

APOYO A LA ZONIFICACIÓN DE ÁREAS DE PROTECCIÓN DE INTERÉS
AMBIENTAL PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN BÁSICO DE
ORDENAMIENTO TERRITORIAL (PBOT) DEL MUNICIPIO DE PIENDAMÓ –
CAUCA.



KAREN PAOLA DUQUE VALENCIA

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y DESARROLLO SOSTENIBLE
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA
POPAYÁN
2019

APOYO A LA ZONIFICACIÓN DE ÁREAS DE PROTECCIÓN DE INTERÉS
AMBIENTAL PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN BÁSICO DE
ORDENAMIENTO TERRITORIAL (PBOT) DEL MUNICIPIO DE PIENDAMÓ –
CAUCA.



KAREN PAOLA DUQUE VALENCIA

Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniera Ambiental y Sanitaria

Director
Ing. Ambiental
Mag. en Gestión y Evaluación Ambiental
Esp. en Gerencia del Medio Ambiente y Prevención de Desastres
Ángela María Montaña Fuentes

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y DESARROLLO SOSTENIBLE
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA
POPAYÁN
2019

NOTA DE ACEPTACIÓN

El director y los jurados del trabajo de grado: APOYO A LA ZONIFICACIÓN DE ÁREAS DE PROTECCIÓN DE INTERÉS AMBIENTAL PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN BÁSICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (PBOT) DEL MUNICIPIO DE PIENDAMÓ – CAUCA. Una vez realizado el informe final y aprobado la sustentación del mismo, autorizan la realización de los trámites requeridos para optar al título profesional en Ingeniería Ambiental y Sanitaria.

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Popayán, 2019

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primero que todo a Dios por ser mi mentor y guía en mi proceso de formación como profesional y principalmente como persona pues me brindo su sabiduría para ver alcanzado este logro y producto final de este proyecto.

Agradezco a mis padres, hermano y amigos, quienes han sido mi ejemplo y han sido parte crucial en este proceso de formación. Especialmente a mi familia por ser un motivo de ejemplo a seguir adelante y demostrarles lo orgullosa que estoy de su apoyo y el orgullo de haber luchado y no desfallecer de este sueño y de los muchos más que aun quiero alcanzar.

Gracias a mis docentes de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, por la adquisición de sus conocimientos y saberes, por ser mis guías, mentores y ejemplos de profesionales idóneos dispuestos siempre a brindar su apoyo como amigos y sobre todo como colegas, infundiendo el amor y respeto por la profesión, cumpliendo de la mejor forma su labor de enseñar.

Por ultimo agradezco a la empresa consultora BIOINOVA INGENIERIA S.A.S, y directora de grado por haberme aportado su información, conocimiento, apoyo, asesoría y conocimiento en la realización de mis prácticas profesionales y producto final de este proyecto.

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	11
ABSTRACT	12
INTRODUCCIÓN	13
CAPITULO I: PROBLEMA	14
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.2 JUSTIFICACIÓN	16
1.3 OBJETIVOS	18
1.3.1 Objetivo general	18
1.3.2 Objetivos específicos.....	18
CAPITULO II: MARCO DE REFERENCIA	19
2.1 LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO	19
2.1.1 Delimitación del área de estudio	19
2.1.2 Recurso hídrico del municipio	20
2.1.3 Suelo y aptitud de uso del municipio	22
2.1.4 Economía del municipio	22
2.1.5 Amenazas naturales	23
2.2 ANTECEDENTES	23
2.3 BASES TEÓRICAS	25

2.4 BASES LEGALES	31
2.4.1 Constitución Política de Colombia de 1991	31
2.4.2 Ley 99 de 1993	31
2.4.3 Ley 388 de 1997	31
2.4.4 Ley 152 de 1994	31
2.4.5 Ley 1454 de 2011	32
2.4.6 Decreto- Ley 2811 de 1974.....	32
2.4.7 Decreto 3600 de 2007	32
2.4.8 Decreto 2372 de 2010	32
2.4.9 El Decreto 2372 de 2010	33
2.4.10 Decreto 1640 de 2012	33
2.4.11 Decreto 1077 de 2015	33
 CAPITULO III: METODOLOGÍA	 34
 3.1 FASE 1: LEVANTAMIENTO DE LA LÍNEA BASE	 34
3.1.1 Actividad N.1: Recolección de la información primaria	34
3.1.2 Actividad N.2: Recolección de la información secundaria	42
 3.2 FASE 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS	 43
3.2.1 Actividad 1: Análisis cualitativo para la evaluación de los ecosistemas estratégicos e identificación de sus servicios ambientales.....	44
3.2.2 Actividad N.2: Análisis cuantitativo para la evaluación de los ecosistemas estratégicos e identificación de sus servicios ambientales.....	45
 3.3 FASE 3: DETERMINACIÓN DE LAS CATEGORÍAS DE MANEJO DE LAS ZONAS PRIORIZADAS PARA SU INCLUSIÓN DENTRO DEL PBOT.....	 46

CAPITULO IV: RESULTADOS Y ANALISIS DE RESULTADOS	48
4.1 Levantamiento de la línea base para la zonificación ambiental del PBOT del municipio.....	48
4.1.1 Levantamiento de información primaria	49
4.1.2 Levantamiento de información secundaria.....	63
4.2 Identificación de los ecosistemas estratégicos a considerar para la zonificación ambiental del municipio de Piendamó.....	69
4.2.1 Evaluación Ecológica Rápida (EER) o Diagnóstico Ambiental de los ecosistemas estratégicos identificados.....	70
4.2.2 Priorización y clasificación de los ecosistemas estratégicos e identificación de sus servicios ambientales objeto de evaluación del municipio	79
4.3 Determinación del manejo que se le deben dar a las zonas priorizadas para su inclusión dentro del PBOT.	87
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	91
5.1 CONCLUSIONES	91
5.2 RECOMENDACIONES	92
ANEXOS	93
BIBLIOGRAFÍA.....	103

LISTA DE TABLAS

Tabla N.1: Herramientas para el POT	27
Tabla N.2: Categorías de los planes de ordenamiento territorial	27
Tabla N.3: Zonas de elaboración de talleres cartográficos de participación social en el municipio de Piendamó.	36
Tabla N.4: Listado de fuentes de información cartográfica	37
Tabla N.5: Equipo de trabajo- Talleres de Diagnostico Territorial	37
Tabla N.6: Categorías de manejo de la UICN	46
Tabla N.7: Categorías de manejo de PPN	46
Tabla N.8: Categorías de manejo del decreto 2372 de 2010	47
Tabla N.9: Resultados obtenidos de los talleres cartográficos de participación social, etapa de Diagnóstico Territorial	50
Tabla N.10: Análisis general de los resultados obtenidos en los talleres de Diagnóstico territorial según eje temático.	59
Tabla N.11: Ecosistemas estratégicos identificados por la autoridad ambiental “CRC” y Administración Municipal	69
Tabla N.12: ICE nacimiento vereda Once de Noviembre	80
Tabla N.13: Servicios ambientales nacimiento vereda Once de noviembre	80
Tabla N.14: ICE nacimiento vereda el Agrado	81
Tabla N.15: Servicios ambientales nacimiento vereda el Agrado	81
Tabla N.16: ICE del nacimiento de la vereda San Isidro	82
Tabla N.17: Servicios ambientales nacimiento vereda el San Isidro	82
Tabla N.18: ICE de la laguna Don Cruz Victoria	83
Tabla N.19: Servicios ambientales Laguna Don Cruz Victoria	83
Tabla N.20: ICE de la quebrada Agua Vieja- INAMIX	84
Tabla N.21: Servicios ambientales Quebrada Agua Vieja - INAMIX	84
Tabla N.22: ICE del predio “EL MANZANAL”	85
Tabla N.23: Servicios ambientales predio “EL MANZANAL”	85
Tabla N.24: ICE del predio “LA ASUNCIÓN”	86
Tabla N.25: Servicios ambientales predio “LA ASUNCIÓN”	86
Tabla N.26: Categorías de manejo de los ecosistemas estratégicos identificados del municipio de Piendamó	88

LISTA DE FIGURAS

Figura N.1: Localización del municipio de Piendamó, Cauca	20
Figura N.2: Cartografía Social Distrito 1	50
Figura N.3: Taller N.1, Distrito 1	50
Figura N.4: Cartografía Social Distrito 2	51
Figura N.5: Taller N.2, Distrito 2	52
Figura N.6: Cartografía Social Distrito 3	53
Figura N.7: Taller N.3, Distrito 3	53
Figura N.8: Cartografía Social Distrito 4	54
Figura N.9: Taller N.4, Distrito 4	55
Figura N.10: Cartografía Social Distrito 5	55
Figura N.11: Taller N.5, Distrito 5	56
Figura N.12: Cartografía Social Distrito 6	57
Figura N.13: Taller N.6, Distrito 6	58
Figura N.14: Nacimiento de Agua de la Vereda Once de Noviembre	71
Figura N.15: Nacimiento de Agua de la Vereda el Agrado	71
Figura N.16: Nacimiento de agua de la vereda San Isidro	72
Figura N.17: Laguna de Don Cruz Victoria	73
Figura N.18: Quebrada Agua Vieja	75
Figura N.19: AIERH de la vereda los Arados	78
Figura N.20: AIERH de la vereda el Pinar	78

LISTA DE ANEXOS

Anexo N.1: Taller de diagnóstico territorial para el componente ambiental	38
Anexo N.2: Guía de recolección de información componente ambiental	41
Anexo N.3: Matriz de identificación de la información secundaria para el diagnóstico ambiental del PBOT de Piendamó Cauca.	43
Anexo N.4: Evaluación ecológica rápida (EER) para el nacimiento de la Quebrada Agua Negra vereda Once de Noviembre	100
Anexo N.5: Matriz de identificación de ecosistema estratégicos	100
Anexo N.6: Matriz de identificación de servicios ecosistémicos	102

LISTA DE MAPAS

Mapa N.1: Mapa de microcuencas del Municipio de Piendamó	21
Mapa N.2: División política administrativa del municipio de Piendamó.	35

LISTA DE GRAFICAS

Grafica N.1: Balance General Diagnóstico Ambiental del Municipio de Piendamó	61
---	----

LISTA DE DIAGRAMAS

Diagrama N.1: Proceso de elaboración del POT	28
---	----

RESUMEN

El ordenamiento territorial es un instrumento de planificación, pilar para el desarrollo sostenible de un país, el cual garantiza la provisión de los recursos naturales para la satisfacción de los intereses y necesidades humanas de una determinada región. Y en búsqueda de un ordenamiento ambiental se realizó el apoyo en la zonificación de las áreas de protección de interés ambiental como parte del proceso de actualización y ajuste del plan básico de ordenamiento territorial (PBOT) del municipio de Piendamó Cauca, el cual permitió identificar las zonas estratégicas que provisionan y regulan bienes y servicios ambientales para la satisfacción de las necesidades e interés del municipio.

Con base en el actual “Plan básico de ordenamiento territorial municipal” (PBOT, 2002), y los talleres cartográficos de participación social en la etapa de diagnóstico territorial, se identificó que el municipio de Piendamó presenta los ecosistemas, nacimiento de agua de la vereda Once de Noviembre, el Agrado, San Isidro, laguna humedal Don Cruz Victoria, Quebrada Agua Vieja, predio el Manzanar y la Asunción. Su diagnóstico e identificación se validó por medio de una evaluación ecológica rápida (EER), una metodología de priorización de ecosistemas estratégicos por medio del índice crítico del ecosistema (ICE) propuesto por los German Márquez y Liliana Salazar y la identificación de servicios ambientales presentado por la Unión Temporal Corporación Ecoversa – Ecosecurity.

Por medio de estas validaciones se determinaron que el ecosistema el Manzanar, la Asunción, nacimiento de agua de vereda Once de Noviembre y el Agrado con unos ICE mayores del 40% se encuentran dentro de la categoría estratégico, perteneciente a las categorías de manejo reserva forestal protectora-productora y categoría VI de la UICN, área protegida de uso sostenible de los recursos naturales; prestando servicios ambientales de aprovisionamiento, producción, demanda regulación hídrica y climática, conservación de especies endémicas, prevención de riesgos ambientales, retención de suelos, control de la erosión y valores culturales como belleza paisajista, recreación, educación, sentido de pertenencia e inspiración.

La importancia de este proyecto radicó en el aporte técnico ambiental que desde la perspectiva profesional apporto en la conservación y protección de los ecosistemas y el uso sostenible de la biodiversidad lo que permite realizar una mejor planificación y toma de decisiones frente al territorio.

PALABRAS CLAVE: Ecosistema, estratégico, conservación, ordenamiento, planificación, Piendamó.

ABSTRACT

Territorial management is a planning instrument, a pillar for the sustainable development of a country, which guarantees the provision of natural resources for the satisfaction of the interests and human needs of a given region. And in search of an environmental order, support was made in the zoning of the areas of protection of environmental interest as part of the process of updating and adjusting the basic land planning plan (PBOT) of the municipality of Piendamó Cauca, which allowed identifying the strategic areas that provide and regulate environmental goods and services to meet the needs and interest of the municipality.

Based on the current “Basic municipal land planning plan” (PBOT, 2002), and the cartographic workshops of social participation in the territorial diagnosis stage, it was identified that the municipality of Piendamó presents the ecosystems, the birth of water from the village Eleven of November, the Agrado, San Isidro, wet lagoon Don Cruz Victoria, Quebrada Agua Vieja, the Manzanar and Asunción. Its diagnosis and identification was validated through a rapid ecological evaluation (EER), a methodology for prioritizing strategic ecosystems through the critical ecosystem index (ICE) proposed by German Marquez and Liliana Salazar and the identification of environmental services presented by the Temporary Union Ecoversa Corporation - Ecosecurities.

Through these validations, it was determined that the ecosystem of Manzanar, Asunción, birth of water on the sidewalk Eleven of November and the Agrado with some ICE over 40% are within the strategic category, belonging to the forest reserve management categories protective-producer and category VI of IUCN, protected area of sustainable use of natural resources; providing environmental services for supply, production, demand for water and climate regulation, conservation of endemic species, prevention of environmental risks, soil retention, erosion control and cultural values such as landscape beauty, recreation, education, sense of belonging and inspiration.

The importance of this project lay in the technical environmental contribution that from the professional perspective I contribute to the conservation and protection of ecosystems and the sustainable use of biodiversity, which allows for better planning and decision-making in front of the territory.

KEY WORDS: Ecosystem, strategic, conservation, planning, planning, Piendamó.

INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas estratégicos para la planificación del paisaje forman parte esencial del ordenamiento ambiental, componente fundamental, ineludible e indisoluble del ordenamiento territorial por el cual es deber del Estado regular y orientar el proceso de diseño de esta herramienta que se constituye fundamental para la planificación y la gestión ambiental territorial en el ámbito nacional, regional y local, a fin de garantizar el desarrollo sostenible de la nación [1].

Como lo indica el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 “Pacto por Colombia, Pacto por la equidad” [2], El aumento de la población y las actividades económicas han generado una inadecuada ocupación del territorio que ha conllevado a la presión, alteración y degradación de los ecosistemas. El departamento del Cauca no es ajeno a esas dinámicas y que se pueden evidenciar en la transformación que han sufrido el territorio en el deterioro de la calidad ambiental, requiriendo adecuar un modelo de ocupación del territorio que se soporte en las funciones sociales y ecológicas para el desarrollo sostenible y económico del país.

El Plan Básico de Ordenamiento Territorial vigente para el municipio de Piendamó contempla planificar su territorio en base a uno de sus objetivos generales orientadores, el cual busca delimitar o zonificar las áreas de reserva o sistema estratégico que garantizan la prestación de servicios públicos importantes para mantener el equilibrio ecológico y sostenibilidad del territorio, como aquellas zonas forestales protectoras ubicadas sobre las márgenes de las fuentes hídricas (Quebradas Machete, Carpintero, Caña Dulce, Ríos Tunía y Bermejil) como un área de conservación estricta de 1895.23 Has [3], que garantizan el mejoramiento de la calidad de vida de la población que articulan al municipio en unos de los objetivos fundamentales del desarrollo sostenible, garantizando la disponibilidad de agua y el saneamiento básico para disminuir necesidades básicas insatisfechas de la Región.

Por eso este proyecto busca apoyar la zonificación de áreas de interés ambiental, consideradas estratégicas para el municipio, donde se busca resaltar las zonas forestales protectoras que cumplen con la función específica de conservar el recurso hídrico que surte de agua a los acueductos municipales y regionales del territorio, para que logren ser parte integrante y de manera independiente en la actualización y ajuste del Plan Básico de Ordenamiento Territorial.

CAPITULO I: PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los recursos naturales del planeta han sufrido dramáticas transformaciones debido a las acciones del hombre [4]. Actualmente existen aproximadamente 202.000 áreas protegidas en el mundo, las cuales cubren el 17,7 % del área total terrestre del planeta, y de esto, solo un tercio se encuentran bajo intensa presión humana. En países en desarrollo, especialmente Uruguay, Colombia y Argentina son los países de Sudamérica que tienen más áreas afectadas por la intensa actividad del hombre en ellas [5].

En Colombia existe la mayor parte de biodiversidad en el mundo, según datos de la subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas de Parques Nacionales Naturales de Colombia, el país presenta 59 áreas protegidas que corresponden al sistema de Parques Nacionales. El departamento del Cauca, es el cuarto departamento con mayores áreas de protección y el único que cuenta con el ecosistema estratégico más significativo del país, los páramos del Macizo Colombiano [6]. El territorio municipal de Piendamó cuenta con paisajes montañosos y colinados, suelo fértil y pendientes mayores al 25% de gran albergadura para fauna, flora y microcuencas que representan en el territorio una zona de vida de bosque subandino, las cuales han sido antropogenicamente afectadas debido a distintas causas sociales, económicas y políticas que impiden la protección y conservación de las escasas zonas de protección con que cuenta el municipio de Piendamó [8].

A partir de la ley 388 de 1997 con base a la ley 99 de 1993 se establecen los lineamientos más importantes para ordenar y planificar el territorio, con el fin de garantizar la provisión y regulación de los recursos naturales para las generaciones futuras [5], por lo que a través de la planificación territorial el municipio de Piendamó garantiza el abastecimiento de bienes y servicios que prestan sus ecosistemas para el bien de su población, pues al desconocerse la ubicación de las áreas estratégicas de interés ambiental, el territorio busca formar conflictos por superposición de tierras, usos inapropiados del suelo, entre más fines[6] que pueden desgastar y agotar la demanda ecosistémica del municipio afectando así las dinámicas del crecimiento sostenible de la región.

De los 1.102 municipios que tiene Colombia, 886 tienen el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) vencido [7]; por lo que al ver expedido el termino de vigencia del plan básico de ordenamiento territorial del municipio de Piendamó vencido en el año 2013, se hace necesario apoyar en la revisión y ajuste de la zonificación ecológica de las áreas estratégicas de interés ambiental que harán parte de la nueva vigencia del plan y así generar en la comunidad, un conocimiento apropiado de la oferta ecosistémica que ofrecen sus ecosistemas al territorio.

1.2 JUSTIFICACIÓN

La Constitución Política de 1991, la ley 99 de 1993 y la ley 388 de 1997 articulan la conservación del medio ambiente dentro del ordenamiento territorial como un derecho fundamental para el equilibrio regional y su armonía con el medio ambiente, brindando las herramientas necesarias para la planificación como es la zonificación ambiental, la cual suple las necesidades sociales y protege los recursos naturales, a fin de cumplir con la función social y ecológica, pilares para el desarrollo sostenible de la nación, garantizando así una adecuada planificación del uso de suelo en el territorio [8,9],

El crecimiento poblacional, el aumento de las actividades económicas y las crecientes necesidades humanas, ejercen una presión cada vez mayor sobre los recursos naturales y representa un reto para las ciudades actuales, cada vez más ordenar y planificar [10]. Según el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 916 municipios del país, es decir el 83% de las entidades territoriales en Colombia deben actualizar sus Planes de Ordenamiento Territorial (POT) por vencimiento de la vigencia de los contenidos de largo plazo [7], esto genera una desactualización en planes, programas y proyectos articulados al plan que ponen en marcha el desarrollo de un territorio y en especial la conservación de las áreas estratégicas de interés ambiental que suplen las necesidades básicas para el abastecimiento de los servicios públicos a una determinada población. Por lo que las herramientas brindadas o planteadas en las nuevas actualizaciones del plan como lo es la zonificación ambiental y su estructura ecológica principal resultan ser la base para la construcción del PBOT del municipio de Piendamó, que garantizara a sus generaciones futuras la sostenibilidad en términos ambientales, socioeconómicos y culturales.

Tal como se indica en el planteamiento del problema, el departamento del Cauca al poseer el ecosistema estratégico más significativo del país, el Macizo Colombiano, se hace importante que todos sus municipios entre ellos incluidos el municipio de Piendamó, proteja todas sus subcuencas, microcuencas y sus áreas periféricas que abastecen a la cuenca Cauca, que sirven de suministro para las actividades productivas de la región, incluyendo el abastecimiento de agua potable a la población de Suarez, Silvia, Morales y Caldono; por lo que se hace necesario tras el vencimiento de la vigencia del antiguo plan decretado en el 2002, abordar los aspectos estratégicos, problemáticas ambientales, dinámicas socio ambientales del municipio, protección de los recursos naturales y todas las

necesidades insatisfechas de la población, todo con el fin de mejorar la calidad de vida de sus generaciones futuras.

Por lo que apoyar el componente ambiental en el ajuste y actualización del PBOT del municipio de Piendamó, servirá para conocer el estado actual de las áreas estratégicas de interés ambiental, en especial aquellas que prestan servicios ecosistémicos de provisión, regulación y soporte, la cuales ejercen mayor presión e importancia para las dinámicas socio ambientales del municipio. Esta información servirá como base para la elaboración del producto final que servirá para la consolidación del documento final elaborado, como la norma y autoridad vigente lo sustente.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

Apoyar a la zonificación de áreas de protección de interés ambiental para la actualización del plan básico de ordenamiento territorial (PBOT) del municipio de Piendamó – Cauca.

1.3.2 Objetivos específicos

- ✓ Realizar el levantamiento de la línea base para la zonificación ambiental del PBOT del municipio.
- ✓ Identificar los ecosistemas estratégicos que se deben considerar para la zonificación ambiental del municipio de Piendamó.
- ✓ Determinar el manejo de las zonas priorizadas para su inclusión dentro del PBOT.

CAPITULO II: MARCO DE REFERENCIA

2.1 LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO

El presente trabajo se desarrolló en el Departamento del Cauca, municipio de Piendamó, ubicado sobre la vertiente occidental de la cordillera central al suroccidente colombiano, correspondiente a la cuenca alta del Rio Cauca, con pisos térmicos cálido, templado, frio y pisos bioclimáticos subandino, altoandino y páramo.

2.1.1 Delimitación del área de estudio

El municipio de Piendamó fue fundado por el Señor Pedro Antonio Sandoval el 2 de abril de 1924, pero toma su nombre por el cacique líder indígena “Piendamú”, habitada mayoritariamente por indígenas Paeces y Guámbianos, por el crecimiento poblacional y el progreso en todos los ámbitos generó un movimiento para buscar el traslado de la Cabecera Municipal que estaba en Tunía, a la población de Piendamó; con la expedición de la ordenanza No. 10 del 02 de abril de 1934, se ratifica el traslado, situación que generó algunos incidentes entre los habitantes de ambos lugares [11].

El Municipio de Piendamó se encuentra ubicado en la zona centro del Departamento del Cauca a 2° 38’; latitud norte y 76° 30’; longitud oeste, parte media de la región montañosa de la subcuenca del río Piendamó, sobre la vertiente occidental de la cordillera central. Pertenece a la Cuenca hidrográfica alto del Río Cauca, sus principales Ríos son: el Rio Bermejál afluente del Rio Ovejas y el Rio Piendamó afluente del Rio Cauca; Limita al oriente con el Municipio de Silvia, al occidente con el municipio de Morales, al norte con el Municipio de Caldone y al sur con el Municipio de Cajíbío [12].

Su cabecera Municipal está ubicada sobre la carretera panamericana a 100 Km de la Ciudad de Cali y 25 Km de la ciudad de Popayán, su población está distribuida principalmente entre la cabecera municipal y el corregimiento de Tunía, actualmente conformada por 6 distritos los cuales se subdividen en veredas, con una población aproximada de 46.162 habitantes (de los cuales unos 16.000 habitantes están concentrados en la cabecera municipal), conformada por mestizos (88.08%), indígenas Guámbianos y Paeces (11.01%) y negros (0.91%). Las principales actividades económicas son la caficultura, floricultura, algunos

alimentos de pancoger y el comercio informal el cual es el fuerte económico de la población del sector urbano, alrededor de las cuales, se desarrolla socio-económicamente el territorio municipal, es un sitio de concentración de comercio e importante para el intercambio comercial con municipios como Silvia, Cajíbío, Morales y Caldonó, dada su posición estratégica geográfica llega a ser el epicentro para su actividad comercial [12].

Figura N.1: Localización del municipio de Piendamó, Cauca



Fuente: Alcaldía de Piendamó, 2019

2.1.2 Recurso hídrico del municipio

El territorio municipal de Piendamó forma parte de la Cuenca Hidrográfica Alta del Río Cauca; se caracteriza porque sus ríos, quebradas, zanjones y cañadas, corren por depresiones en sentido casi paralelo con la dirección de la Cordillera Central, en cuyas cimas y estribaciones tienen su origen [13].

La red hídrica del Municipio de Piendamó, en orden jerárquico está conformado por las subcuencas de los Ríos Piendamó y Ovejas; esta última en el territorio está representada por la microcuenca del Río Pescador. Ambos ríos en su recorrido recogen numerosos afluentes de cauces generalmente poco profundos, pero torrentosos [13].

2.1.3 Suelo y aptitud de uso del municipio

Los suelos del Municipio de Piendamó pertenecen a la Meseta de Popayán de formación sedimentaria, compuesta por bancos de arcilla, areniscas y conglomerados; son suelos en su mayoría ácidos con pHs inferiores a 5 o 6, alto contenido de materia orgánica, baja asimilación de Nitrógeno, bajo contenido de Fósforo (P) y alto contenido de Potasio (K); su textura varía de franca a franca limosa y su estructura es de bloques subangulares de clase fina a gruesa [14].

Los primeros horizontes son de color oscuro (debido a presencia de materia orgánica), los otros horizontes presentan colores pardo amarillento, pardo rojizo y rojo. La densidad aparente es baja (por presencia de cenizas volcánicas); el drenaje externo es rápido, el interno es lento a rápido y el natural varía de imperfecto a excesivo [14].

La ceniza volcánica y el alto contenido de materia orgánica, son las características más sobresalientes de los suelos de Piendamó, determinando su clasificación taxonómica por la mayor o menor profundidad de la ceniza volcánica [14].

2.1.4 Economía del municipio

Piendamó basa su economía rural en las actividades del sector primario, principalmente las agrícolas, destinando 11896,32 hectáreas para este fin, siendo el café, el principal sistema de producción existente, El cultivo de flores representa un renglón importante como fuente económica en la región y como empresa generadora de empleo y movimiento de capital; también es importante el cultivo de tomate de mesa producido bajo invernaderos, el plátano que es utilizado como sombrío en los cultivos de café, la yuca, el frijol, maíz y caña panelera cultivadas en pequeñas extensiones de tierra [15].

La ganadería y la piscicultura en el Municipio se realiza en forma extensiva con algunas excepciones, generalmente con un bajo nivel tecnológico y sobre praderas naturales y rastrojos; el manejo de los animales es antitécnico [15].

Del comercio en la región se desarrolla principalmente en la cabecera municipal y cuenta con múltiples establecimientos comerciales como son tiendas de víveres, compraventas de café, entre otros, que abastecen a Tunía, veredas cercanas y a Municipios como Silvia y Morales [15].

2.1.5 Amenazas naturales

las amenazas naturales están relacionadas principalmente con los movimientos sísmicos; amenazas de tipo morfoclimático como erosión, deslizamientos, inundaciones, vendavales y granizadas; y amenazas por incendios forestales [16].

2.2 ANTECEDENTES

La década de 1940 marca un antecedente importante para América Latina, en especial Colombia, tras los procesos acelerados de urbanización, el incremento de la población y la demanda de bienes y servicios marcaron la pauta para la gestión, planificación y ordenanza del territorio nacional [17].

Normas e iniciativas legislativas como la Reforma Urbana Integral de 1970-1975, el Estatuto Urbano de 1972 y la ley 61 de 1978 (Ley Orgánica del Desarrollo Urbano) marcaron el ordenamiento urbano y territorial del país; pero es solo con la creación de la ley 9ª de 1989 conocida como ley de reforma urbana que nace formalmente el derecho urbanismo en Colombia [18].

Con la constitución política de 1991 se inicia una nueva etapa del derecho urbanístico colombiano, al situar al municipio como la célula del organismo política-administrativa del país [19]; y consagrando en sus principios fundamentales el ordenamiento territorial, se dio paso al hecho trascendental más importante para la nación en tema de planificación territorial y es la formación de la ley 388 de 1997 conocida como ley de desarrollo territorial que asignaría los lineamientos para que los gobiernos locales definieran sus propios regímenes del uso de suelo y sus instrumentos de planeación, ordenaran el desarrollo urbano y atendieran asuntos para la garantía de la prestación de bienes y servicios para la población [18]. De este modo, se formulan y ejecutan los planes de ordenamiento territorial (POT), planes básicos de ordenamiento territorial (PBOT) y esquemas de ordenamiento territorial (EOT) de acuerdo al número de habitantes de la región, en los que se definen los diferentes componentes que conforman la ordenanza del territorio municipal [20].

La mayoría de los primeros planes de ordenamiento territorial de Colombia fueron aprobados entre los años 2000 y 2003, y son conocidos como POT de 'primera generación' [21]. Con el término de vigencia de 12 años, en enero de 2016 comienza la actualización de los POT, por lo que ciudades como Medellín, Cali,

Pasto, y municipios como Piendamó entre otras regiones avanzan en la actualización de su ordenamiento territorial en sus diferentes componentes (urbano-rural, socio-económico, riesgo, ambiental).

De este modo, tratándose del componente ambiental, y en cumplimiento de la ley 388 de 1997, art 16 (contenido de los POT), literal 1.3: establecimiento de las áreas de reserva y las regulaciones para la protección del medio ambiente [22]; estas ciudades se ajustaron a crear zonas para la protección, regulación de los recursos naturales y su prestación de servicios ecosistémicos, creando la zonificación ecológica y como parte de ella la estructura ecológica principal (EEP), en construcción de un medio ambiente sano en pro del desarrollo sostenible.

Ciudades como Medellín, se basa en principios de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos estructurando su EEP, en áreas prioritarias para dar sustento a los procesos ecológicos en el territorio (biodiversidad) y áreas prioritarias para garantizar la oferta de servicios ecosistémicos y su estructura ecológica complementaria (EEC) que es conector de la EEP en cuanto a la clasificación de las amenazas naturales del territorio [23]. En ciudades como Cali, clasifican su territorio en base a un sistema ambiental que abarca las amenazas, riesgos, la estructura ecológica municipal donde abarca la EEP- EEC y los determinantes territoriales que inciden en la calidad ambiental del territorio [24].

En este sentido también cabe resaltar también que, para la ciudad de Pasto la formulación de su zonificación ecológica, se basó en la estructuración y diagnóstico del sistema hídrico, suelos, (uso, aptitud) flora y fauna, calidad ambiental y zonas de protección, restauración y producción sostenible [25].

Con esto para el municipio de Piendamó, en su plan básico de ordenamiento territorial realizado en el año 2001 [26], diagnóstico la zonificación ecológica de su territorio con base a la descripción de su subsistema físico biótico de los recursos hídricos, climáticos, geológicos y edafológicos a partir de la información suministrada por entes interinstitucionales y disciplinarios como lo fue el IDEAM, IGAC, Universidad del Cauca, CRC y la Federación Nacional de Cafeteros [27], para la descripción de los ecosistemas presentes en su región. Adicionalmente, se presiden en la existencia de estudios y proyectos adelantados del POMCA alto del Río Cauca [28], estudios de la zonificación de áreas por aptitud forestal y lineamientos de ordenamiento forestal de la cuenca alta del Río Cauca en el departamento del Cauca [29], donde se integran las microcuencas río Piendamó,

como documentos de soporte que ayuden en la actualización y ajuste de la zonificación ecológica del municipio.

2.3 BASES TEÓRICAS

El ordenamiento territorial estableciendo su concepto dentro de la constitución de 1991 y decretado por la ley 388 de 1997 indica que es el proceso que permite orientar el desarrollo del territorio y regular la utilización, transformación y ocupación del espacio, de acuerdo con las estrategias de desarrollo socioeconómico y en armonía con el medio ambiente y las tradiciones históricas y culturales. El cual es un instrumento importante en apoyo al proceso de cambio en el uso del territorio que permita el aprovechamiento racional y adecuado de los recursos naturales, la protección del ambiente, la prevención de riesgos, un mejor ordenamiento de la infraestructura, la actividad económica y la población, para maximizar el potencial de desarrollo a nivel nacional, regiones autónomas, departamentos, municipios y áreas urbanas [30].

Por tal motivo por medio de la expedición de la ley 99 de 1993 define el ordenamiento ambiental del territorio como “la función atribuida al Estado de regular y orientar el proceso de diseño y planificación del uso del territorio y de los recursos naturales renovables de la Nación a fin de garantizar su adecuada explotación y desarrollo sostenible” [31]. Bajo este contexto, el ordenamiento ambiental del territorio hace parte del conjunto de acciones instrumentales de la política ambiental y se constituye como la herramienta fundamental para la planificación y la gestión ambiental nacional, regional y local, tendiente a garantizar la renovabilidad del capital natural, prevenir el deterioro de los ecosistemas de mayor valor por sus servicios ecológicos indispensables para el desarrollo nacional [32].

De la misma manera la ley 388 de 1997 específicamente en su artículo 10, provee a municipios y distritos en la elaboración y adopción de sus Planes de Ordenamiento Territorial -POT determinantes que constituyen normas de superior jerarquía en sus propios ámbitos de competencia enumerándolas del 1 al 4, así:

1. Las relacionadas con la conservación y protección ambiental, los recursos naturales y la prevención de amenazas y riesgos naturales.

2. Las políticas, directrices y regulaciones sobre conservación, preservación y uso de las áreas inmuebles consideradas como patrimonio cultural, histórico, artístico y arquitectónico de la Nación y los departamentos.
3. El señalamiento y localización de infraestructuras básicas relativas a la red vial nacional y regional, puertos y aeropuertos, sistemas de abastecimiento de agua, saneamiento y suministro de energía.
4. Los componentes de ordenamiento territorial en los planes de desarrollo metropolitanos, en cuanto se refieran a hechos metropolitanos, así como objetivos y criterios definidos por las áreas metropolitanas [33].

Como también establece a lo referido en el numeral (1), que es deber de las autoridades ambientales de cada jurisdicción departamental suministrar determinantes ambientales que son normas de superior jerarquía en materia ambiental para la elaboración, adopción y ajustes de los Planes de Ordenamiento Territorial – POT, Esquemas de Ordenamiento Territorial – EOT y Planes Básicos de Ordenamiento Territorial – PBOT, que no pueden ser desconocidas por los municipios, las cuales son relacionadas con la conservación y protección del medio ambiente, los recursos naturales, la prevención de amenazas y riesgos naturales, las siguientes:

- a) Las directrices, normas y reglamentos expedidos en ejercicio de sus respectivas facultades legales, por las entidades del Sistema Nacional Ambiental, en los aspectos relacionados con el ordenamiento espacial del territorio, de acuerdo con la Ley 99 de 1993 y el Código de Recursos Naturales, tales como las limitaciones derivadas de estatuto de zonificación de uso adecuado del territorio y las regulaciones nacionales sobre uso del suelo en lo concerniente exclusivamente a sus aspectos ambientales.
- b) Las regulaciones sobre conservación, preservación, uso y manejo del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, en las zonas marinas y costeras; las disposiciones producidas por la Corporación Autónoma Regional o la autoridad ambiental de la respectiva jurisdicción, en cuanto a la reserva, alindamiento, administración o sustracción de los distritos de manejo integrado, los distritos de conservación de suelos, las reservas forestales y parques naturales de carácter regional; las normas y directrices para el manejo de las cuencas hidrográficas expedidas por la Corporación Autónoma Regional o la autoridad ambiental de la respectiva jurisdicción; y las directrices y normas expedidas por las autoridades ambientales para la conservación de las áreas de especial importancia ecosistémica.

- c) Las disposiciones que reglamentan el uso y funcionamiento de las áreas que integran el sistema de parques nacionales naturales y las reservas forestales nacionales.
- d) Las políticas, directrices y regulaciones sobre prevención de amenazas y riesgos naturales, el señalamiento y localización de las áreas de riesgo para asentamientos humanos, así como las estrategias de manejo de zonas expuestas a amenazas y riesgos naturales [33].

El artículo 9 de esta misma ley articula los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) como los instrumentos técnicos y normativos de planeación y gestión de largo plazo, que orientarán el desarrollo del territorio municipal por los próximos años y que regularán la utilización, ocupación y transformación del espacio físico urbano y rural. Un POT es en esencia, el pacto social de una población con su territorio, El alcalde municipal tiene como obligación principal, mejorar la calidad de vida de sus habitantes; para ello tiene tres herramientas, mencionadas en la tabla N.1 [30]:

Tabla N.1: Herramientas para el POT

Tiempo	Descripción
12 años (3 periodos administrativos)	Plan de ordenamiento territorial - POT
4 años (1 periodo administrativo)	Plan de desarrollo municipal - PDM
1 año (parte del periodo)	Presupuesto

Fuente: Información práctica para la formulación de planes de ordenamiento territorial, MinAmbiente. 2004

Con el POT, PDM y Presupuesto Municipal, el alcalde cuenta con 3 instrumentos esenciales que deben articularse y armonizarse para lograr el objetivo principal de la administración municipal: mejorar la calidad de vida de la población [30].

Por lo tanto, todos los municipios del país están en el deber de implementar los planes, de acuerdo con las características y tamaño de cada municipio, haciéndose referencia a las categorías mencionadas en la tabla N.2:

Tabla N.2: Categorías de los planes de ordenamiento territorial

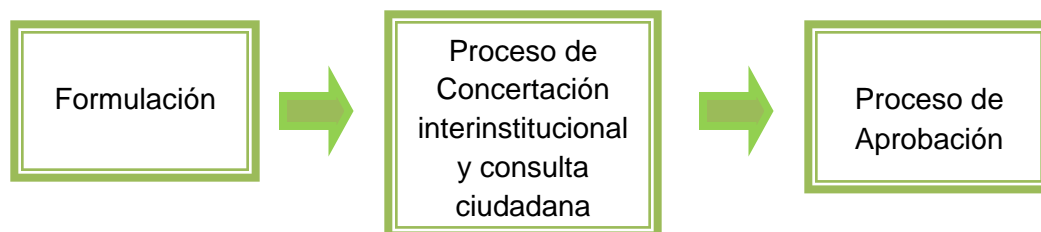
Plan	Descripción
Planes de ordenamiento territorial (POT)	Deben elaborarlos los municipios con población superior a 100.000 habitantes.
Planes básicos de ordenamiento	Deben elaborarlos

territorial (PBOT)	los municipios con población entre 30.000 y 100.000 habitantes.
Esquemas de ordenamiento territorial (EOT)	Deben elaborarlos los municipios con población inferior a 30.000 habitantes.

Fuente: Información práctica para la formulación de planes de ordenamiento territorial, MinAmbiente. 2004

El proceso de elaboración de un POT debe hacerse con la participación activa de actores públicos, privados y comunitarios, los cuales suministrarán la información pertinente para la elaboración del diagnóstico técnico, como parte del proceso que específicamente contiene 3 fases [30]:

Diagrama N.1: Proceso de elaboración del POT



Fuente: Información práctica para la formulación de planes de ordenamiento territorial, Min Ambiente. 2004

Se debe realizar una revisión y evaluación de los contenidos del POT como parte del proceso de su elaboración, con el propósito de verificar si todos los contenidos fueron incluidos en el plan, evaluar si están correctamente desarrollados e identificar normas que dificultan el desarrollo municipal o que no son aplicables a la realidad municipal, así como debilidades en la cartografía. Puesto que lo que se espera con la revisión y actualización del POT es una adecuada y concertada orientación, organización y control, en la ocupación y uso del territorio, aprovechamiento, buen uso y mantenimiento de los recursos naturales para poseer un territorio más equitativo en términos sociales y económicos, respetuoso con el medio ambiente [30].

La revisión y/o actualización de los planes de ordenamiento se realizan bajo tres (3) instancias las cuales son, por términos de por vencimiento de vigencia, por razones de excepcional interés público, o de fuerza mayor o caso fortuito y modificación excepcional de normas urbanísticas [30].

En términos de ordenamiento ambiental territorial el Ministerio de Medio Ambiente y el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), define los ecosistemas estratégicos como aquellos hábitats que se caracterizan por mantener equilibrios y procesos ecológicos básicos tales como la regulación de climas, del agua, realizar la función de depuradores del aire, agua y suelos; la conservación de la biodiversidad, los cuales garantizan la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para la planificación y el desarrollo humano sostenible del país [34,35]; y define a los ecosistemas colombianos en su decreto 1753 de 1994, artículo 1º según la importancia o nivel de afectación de la siguiente manera:

- ✓ **Ecosistema Ambientalmente Crítico:** Es aquel que ha perdido su capacidad de recuperación o autorregulación.
- ✓ **Ecosistema Ambiental Sensible:** Es aquel que es altamente susceptible al deterioro por la introducción de factores ajenos o exógenos.
- ✓ **Ecosistema de Importancia Ambiental:** Es aquel que presta servicios y funciones ambientales.
- ✓ **Ecosistema de Importancia Social:** Es aquel que presta servicios y funciones sociales [36].

A su vez define a estos ecosistemas estratégicos como parte del sistema de áreas protegidas articuladas por el decreto 2372 del 2010 en el Artículo 2y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) que las define como áreas geográficamente consagradas para la protección y mantenimiento de la diversidad biológica, así como de los recursos naturales y culturales asociados, manejados a través de medios jurídicos u otros medios eficaces a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación [37,38].

De la misma manera, la UICN clasifica las áreas protegidas en seis tipos, dependiendo de sus características y el tipo de uso que se quiere disponer:

- **Categoría I** – Área protegida manejada principalmente con fines científicos o para la protección de la naturaleza (Reserva Natural Estricta / Área Natural Silvestre);
- **Categoría II** – Área protegida manejada principalmente para la conservación de ecosistemas y con fines de recreación (Parque Nacional);
- **Categoría III** – Área protegida manejada principalmente para la conservación de características naturales específicas (Monumento Natural);

- **Categoría IV** – Área protegida manejada principalmente para la conservación, con intervención a nivel de gestión (Área de Manejo de Hábitat / Especies);
- **Categoría V** – Área protegida manejada especialmente para la conservación de paisajes terrestres y marinos y con fines recreativos (Paisaje Terrestre y Marino Protegido);
- **Categoría VI** – Área protegida manejada principalmente para la utilización sostenible de los ecosistemas naturales (Área Protegida con Recursos Manejados) [38].

Estos ecosistemas se describen estratégicos para el país según la funciones o servicios ambientales que ellos aportan a la sociedad; descritos estos ecosistemas como aquellos que satisfacen las necesidades básicas de la sociedad, aportan a la productividad económica del país, previenen riesgos naturales, mantienen el equilibrio ecológico, proveen de recursos naturales, son receptores de desechos y por último que mantienen relaciones políticas, sociales y culturales otros beneficios intangibles, que mejoran la calidad de vida de las personas y de una nación [39,40].

Por último el Estatuto General de Protección Ambiental del Distrito Capital, adoptado por el Acuerdo Distrital 19 de 1996, y la definición de la ecóloga Johanna Isaacs Cubides en el documento *“Definición de las alternativas de conectividad ecológica posibles desde el análisis físico, biótico y espacial de las áreas rurales priorizadas por la subdirección científica”* [41] definen la Estructura Ecológica Principal, como “La red de espacios y corredores que sostienen y conducen la biodiversidad y los procesos ecológicos esenciales a través del territorio, en sus diferentes formas e intensidades de ocupación, dotando al mismo de servicios ambientales para su desarrollo sostenible, su finalidad Principal es asegurar la provisión de espacio para la preservación y restauración de la biodiversidad a nivel de especies, biocenosis, ecosistemas y paisajes y sostener y conducir los procesos ecológicos esenciales, garantizando el mantenimiento de los ecosistemas, la conectividad ecológica y la disponibilidad de servicios ambientales en todo el territorio” [42]. Como también se indica realizar diagnósticos de esta estructura a través de herramientas sencillas para evaluar la diversidad biológica a escala de especie que brinda la Evaluación Ecológica Rápida (EER), definida por los Informes Técnicos como: *“Una evaluación sinóptica, que a menudo se lleva a cabo en calidad de urgente, en el menor tiempo posible, para producir resultados aplicables y fiables con un propósito definido”* [43].

2.4 BASES LEGALES

2.4.1 Constitución Política de Colombia de 1991

La constitución política de Colombia hizo del medio ambiente un elemento esencial para el desarrollo humano, TITULO II, De los Derechos, las Garantías y los Deberes en su capítulo III, Derechos colectivos y del medio ambiente y la promulgación de sus 33 artículos, establece como deber del estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de importancia ecológica y fomentar la educación ambiental (artículos del 78 al 82) , como también toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente sano y responsabilidad del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental. Esta constitución se cataloga como una constitución ecológica, dando paso a la creación y reglamentación a la creación de la norma magna del componente ambiental: ley general ambiental (Ley 99/1993) [44].

2.4.2 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 [45].

2.4.3 Ley 388 de 1997

Conocida como la ley de desarrollo territorial, por el cual se define el conjunto de objetivos, directrices, políticas, estrategias, metas, programas, actuaciones y normas adoptadas para orientar y administrar el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo (capítulos II - V) [46].

2.4.4 Ley 152 de 1994

Por la cual se establece la Ley Orgánica del Plan de Desarrollo, art.1;La presente Ley tiene como propósito establecer los procedimientos y mecanismos para la elaboración, aprobación, ejecución, seguimiento, evaluación y control de los planes de desarrollo, así como la regulación de los demás aspectos contemplados por el artículo 342, y en general por el capítulo 2o. del título XII de la Constitución

Política y demás normas constitucionales que se refieren al plan de desarrollo y la planificación [47].

2.4.5 Ley 1454 de 2011

Por la cual se dictan normas orgánicas sobre ordenamiento territorial y se modifican otras disposiciones, art 1; la presente ley tiene por objeto dictar las normas orgánicas para la organización político administrativa del territorio colombiano; enmarcar en las mismas el ejercicio de la actividad legislativa en materia de normas y disposiciones de carácter orgánico relativas a la organización político administrativa del Estado en el territorio; establecer los principios rectores del ordenamiento; definir el marco institucional e instrumentos para el desarrollo territorial; definir competencias en materia de ordenamiento territorial entre la Nación, las entidades territoriales y las áreas metropolitanas y establecer las normas generales para la organización territorial [48].

2.4.6 Decreto- Ley 2811 de 1974

Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente [49].

2.4.7 Decreto 3600 de 2007

por el cual se reglamentan las disposiciones de las Leyes 99/93 y 388/97 relativas a las determinantes de ordenamiento del suelo rural y al desarrollo de actuaciones urbanísticas de parcelación y edificación en este tipo de suelo y se adoptan otras disposiciones [50].

2.4.8 Decreto 2372 de 2010

Este decreto reglamenta el Decreto Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto Ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas y las categorías de manejo que lo conforman además de otras disposiciones [51].

2.4.9 El Decreto 2372 de 2010

por el cual se reglamenta el Decreto-ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto-ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones, art.1; el objeto del presente decreto es reglamentar el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y los procedimientos generales relacionados con este [52].

2.4.10 Decreto 1640 de 2012

Por medio del cual se reglamenta los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos y se dictan otras disposiciones [53].

2.4.11 Decreto 1077 de 2015

Por el medio el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio [54].

CAPITULO III: METODOLOGÍA

Para dar cumplimiento a los objetivos propuestos para el desarrollo del presente trabajo de grado titulado “Apoyo a la zonificación de áreas de protección de interés ambiental para la actualización del plan básico de ordenamiento territorial (PBOT) del municipio de Piendamó – Cauca”, se diseñó el siguiente esquema metodológico el cual está compuesto por 3 fases, fraccionadas en 4 actividades, las cuales se describen a continuación:

3.1 FASE 1: LEVANTAMIENTO DE LA LÍNEA BASE

Para la elaboración de esta primera fase, se trabajó de la mano con la recolección de la información primaria recolectada en la etapa de diagnóstico en el ajuste y formulación del Plan Básico de Ordenamiento Territorial de Piendamó, a través de la realización de mecanismos de participación o talleres de diagnóstico territorial, como también revisando la información secundaria existente del anterior PBOT del año 2002, donde se analizaron entre otros los documentos:

- Expediente municipal del municipio de Piendamó, Cauca año 2002-2006.
- Componentes, objetivos, estrategias, modelo de ocupación, programas y proyectos de los componentes Social- económico, físico, ambiental y riesgo del actual expediente municipal.
- Diagnóstico de la Cartografía urbana rural actual del PBOT, año 2002.
- Proyecto de acuerdo por el cual se adopta el plan básico de ordenamiento territorial, y el código de urbanismo del municipio de Piendamó.
- Documento de diagnóstico ambiental, subsistema físico biótico y zonificación ecológica del municipio de Piendamó.
- Documento de Formulación de la etapa de prospectiva, políticas, objetivos y estrategias del PBOT del municipio de Piendamó.

3.1.1 Actividad N.1: Recolección de la información primaria

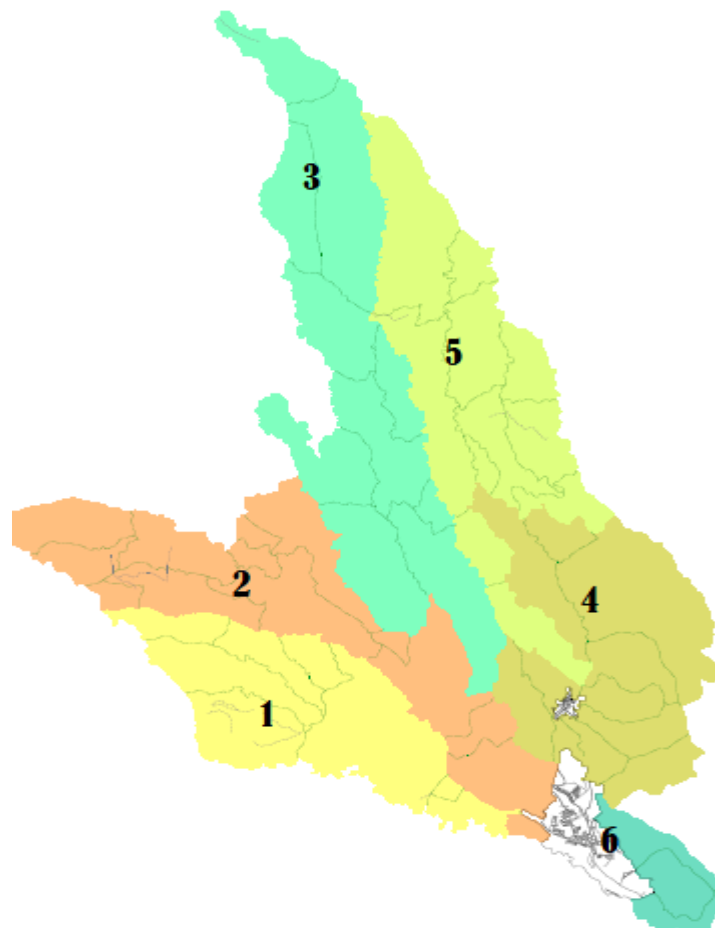
La obtención de la información primaria se generó de manera cualitativa desde la perspectiva social, a partir de la realización de talleres de cartografía social con base en la Guía Metodológica proporcionada por la empresa Bioinova Ingeniería S.A.S [55].

Para la realización de estos talleres de participación con cartografía social se tuvo el apoyo de instrumentos e insumos como:

3.1.1.1 Identificación de la cartografía actual del municipio y su división político administrativa

El frente de trabajo de la cartografía social, se presenta en los 6 distritos con los que cuenta el municipio de Piendamó, con la identificación del sector para la realización de cada taller, observados en la figura N.2 y tabla N.3:

Mapa N.2: División política administrativa del municipio de Piendamó.



Fuente: PBOT, 2002.

Tabla N.3: Zonas de elaboración de talleres cartográficos de participación social en el municipio de Piendamó.

Distrito	Lugar de Taller (Veredas)	Fechas de realización
1	San Isidro	15-ene-19
2	Corrales	22-ene-19
	Santa Helena	
3	Uvales	16-ene-19
4	El Pinar	17-ene-19
5	Melcho	18-ene-19
6	Cabecera	19-ene-19

Fuente: Bioinova Ingeniera S.A.S

La metodología de participación social se realizó en una vereda central en la zona rural y cabecera en la zona urbana de cada distrito con el fin de integrar todos los sectores de cada zona.

3.1.1.2 Insumos para la Cartografía Social:

Como insumo específico y principal se utilizó la cartografía existente, obtenida por la Alcaldía de Piendamó en su actual PBOT del año 2002, y para la elaboración de la cartografía social se trabajó con 4 mapas temáticos, en donde se trabajaría cada componente específico a tratar (socio-económico, urbano-rural, ambiente y riesgo), detallándose en ellos la zona específica a tratar (*ver tabla N.3*) con el fin de generar un conocimiento específico de la realidad del territorio para realizar un diagnóstico detallado de todos los distritos con que cuenta el municipio de Piendamó.

Tabla N.4: Listado de fuentes de información cartográfica

RURAL					
Tipo		Fuente		Escala	
Cartografía básica		Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC		1:50.000	
URBANO					
CABECERA			TUNIA		
Tipo	Fuente	Escala	Tipo	Fuente	Escala
Cartografía básica	Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC	1:10.000	Cartografía básica	Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC	1:5.000

Fuente: PBOT, 2002

3.1.1.3 Guía de Cartografía social participativa:

Los talleres colectivos de cartografía social participativa se ciñen de temáticas específicas como lo son el componente ambiental, riesgo, urbano – rural y socioeconómico, apoyados por un profesional y personal de apoyo idóneo y experto en cada tema a tratar, las cuales se muestran en la tabla N.5, las temáticas que se profundizaron en una jornada de 3 horas, tienen el fin de lograr objetivos a corto plazo y resolver cuestiones acotadas al espacio y a las personas intervinientes [55].

Tabla N.5: Equipo de trabajo- Talleres de Diagnostico Territorial

Temática	Coordinador de apoyo	Personal de apoyo
Gestión del Riesgo	Ingiero Ambiental	Pasante de Ing. Ambiental y Sanitaria
Socio-Económico	Biólogo	Psicóloga
Urbano-Rural	Arquitecto	Arquitecta
Ambiental	Ingeniero Ambiental	Pasante de Ing. Ambiental y Sanitaria

Fuente: Bioinova Ingeniería S.A.S

Conforme a la guía metodológica contemplada por la empresa Bioinova Ingeniería S.A.S, observada en el anexo N.1, también denominada talleres de diagnóstico territorial, se realizó el apoyo al componente ambiental proponiendo la realización de 28 preguntas con eje a orientar la consecución de la información sobre las dinámicas ambientales que sufre el municipio de Piendamó, encaminadas a

obtener información sobre 7 ejes temáticos (recurso hídrico, recurso suelo, recurso aire, áreas protegidas, biodiversidad, clima y saneamiento ambiental) que diagnostican como se encuentra el municipio de Piendamó en materia de sostenibilidad y desarrollo ambiental.

Anexo N.1: Taller de diagnóstico territorial para el componente ambiental

I. información básica
<p>Componente: Ambiental Fecha: Lugar: Tiempo: Orientador: Representante de la comunidad:</p>
II. Objetivo del taller
<p>Recopilar información oral para el reconocimiento de los problemas ambientales que presenta el sector para mirar la concordancia con las preguntas realizadas más adelante.</p>
III. Preguntas
<p>A. RECURSO HIDRICO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué ríos, quebradas, drenajes, nacimientos identifica en su territorio? Apoyarse con el plano, e indicar con el icono y símbolos los cuerpos hídricos que se presentan en su sector. 2. ¿De dónde viene el agua que se consume? 3. ¿Existe contaminación de aguas? ¿Conque tipo de características ¿Qué actividades la originan la contaminación de la misma? <i>por ejem: ¿están turbias, mal sabor, olor, hay presencia de basura en la quebrada, los pozos están cerca de una fosa séptica, los pobladores lazan sus aguas servidas directamente al ojo de agua, el ganado tiene libre acceso para entrarse al cuerpo de agua, etc.?</i> 4. ¿En qué épocas del año se presenta incremento, disminución o desaparición de la cantidad de agua en su territorio? 5. ¿Qué actividades cotidianas realiza usted sobre las fuentes de agua? Ejemplo: lavar ropa, bebederos de animales, reforestación, pesca. Etc. 6. ¿Se presentan problemas y conflictos por el uso del agua, el bosque, los predios, si existen ubique en el mapa los cuerpos de agua con conflictos sociales con el icono (conflicto por uso del agua)? 7. ¿La vegetación de los cursos de agua está protegida? ¿Qué tipos de mecanismos conoce que se han empleado? 8. ¿Cómo considera la calidad del agua del acueducto o de la fuente hídrica que la toma?

Buena ____ Regular ____ Mala ____ ¿Porque?

9. El agua que proviene del acueducto o de otra fuente abastecedora que características presenta

B. AREAS PROTEGIDAS

10. Ubique en el mapa y mencione los lugares de interés ambiental que existen en su vereda, *Ejemplo: microcuencas, ríos, humedales, bosques, áreas de interés paisajísticas, históricas y arquitectónicas, áreas vírgenes sin intervención, ecosistemas de productivos, ecosistemas de recuperación intensiva. Etc.*

11. ¿Cuáles son las zonas más tendientes a un manejo, uso y cuidado o que mejor se conservan, por qué?, indique en el mapa las zonas donde usted consideren que se encuentran más conservadas utilizando el icono **Cerros (áreas de protección ambiental)**, adicionalmente tenga en cuenta los límites que se han dispuesto en estas zonas, subraye el límite.

12. ¿Cuáles son las zonas que están deforestadas y cuales zonas realizan aprovechamiento forestal?

C. RECURSO SUELO

13. Cómo manejamos nuestro suelo

14. ¿Dónde hay fumigaciones de herbicidas tóxicos? Ubicar en el mapa con el icono (**Zonas que presentan fumigaciones con herbicidas tóxicos**)

D. AIRE

15. El aire en general está contaminado (por ejemplo, por malos olores producidos por basuras, smog (humo producido por automóviles), por uso inadecuado de cocinas de leña).

16. ¿Para qué se realizan quemas? ¿Ubicar en el mapa las zonas se realizan mayores quemas?, indicar con en el mapa con el icono **Laderas propensas a incendios forestales**

E. BIODIVERSIDAD

17. Describo las especies vegetales y animales que existían en mi vereda (ej. venado, armadillo, carpintero, zorro, tigrillo, encenillo, nacedero, roble, etc).

18. Hay buena cantidad y variedad de animales y aves de monte

19. ¿Hay abundante selva en buen estado en su sector?, indique en el mapa las áreas que consideran que se encuentran en buen estado con el icono **Cerros (áreas de protección ambiental)**

20. ¿Hay sitios de gran belleza (cascadas, lagunas cenotes, miradores) que enriquezcan el paisaje del municipio?, nombre e indique en el mapa con el icono **Cerros (áreas de**

<p>protección ambiental)</p> <p>21. ¿Se cuida esto sitios especiales realizándose actividades de sensibilización o educación ambiental?</p> <p>22. Hay fuentes cercanas de suficiente leña y palizadas (eucalipto, pino), indique en el mapa los lugares donde se encuentran estas especies utilizando el icono Zonas de deforestación (extracción maderable)</p> <p>23. Conocemos y respetamos las especies que están en peligro</p>
<p>F. CLIMA</p> <p>24. ¿Cómo cree usted que ha cambiado el clima en los últimos 5 años en su territorio?</p>
<p>G. SERVICIOS</p> <p>25. ¿Cuáles son las fuentes de agua que usted usa?, indicar en el mapa con el Cuerpos de agua para abastecimiento</p> <p>26. ¿A qué fuente de agua recurre cuando no hay suministro del acueducto?</p> <p>27. ¿Cuál es el manejo de las aguas residuales que realizan en la vereda?</p>
<p>PARTICIPANTES DEL TALLER (nombres completos)</p>
<p>¡Agradecemos su participación!</p>

Fuente: Bioinova Ingeniería S.A.S, 2019

3.1.1.4 *Visitas a campo:*

Teniendo en cuenta la información suministrada por la comunidad en los talleres participativos, se realizaron visitas a campo en el sector urbano, cabecera municipal para rectificar y recolectar la información pertinente del estado actual en que se encuentra el municipio en materia ambiental, esta recolección se realizó por medio de la aplicación de una matriz (**ver anexo N.2**) que acopiara los aspectos o problemáticas ambientales más relevantes que obtuvo la cabecera en el componente ambiental de los talleres.

Anexo N.2: Guía de recolección de información componente ambiental

GUIA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN COMPONENTE AMBIENTAL			
Fecha:			
Responsable:			
ASPECTOS		BARRIOS	
AGUA	Contaminación	Vertimientos	
		Turbio	
		Olor	
		Residuos sólidos	
	Cobertura vegetal	Insuficiente	
		abundante	
	Caudal	Considerable	
		Escaso	
	Invasión de la ronda hídrica	Hogares, comercio, transeúntes	
		Deforestación	
Cultivos			
RESIDUOS	Punto crítico de Invasión de R.S		
	Generación	Residuos de comida	
		Papel, cartón, vidrio	
		Llantas, colchones, escombros	
		Presencia de vectores de enfermedades (insectos y roedores)	
SUELO	Fugas y derrames al suelo		
	Contaminación por residuos sólidos		
	Erosión		
AI/RE	Emisiones (fijas y móviles) (4.1)		

	Generación de olores ofensivos (4.2)		
VISUAL	Exceso de carga visual (5.1)		
	Falta de orden y aseo (5.2)		
RUIDO	Generación de ruido	Automóviles (6.1)	
		Comercio (6.2)	
OTROS			

Fuente: Propia, Bioinova Ingeniera S.A.S, 2019

3.1.2 Actividad N.2: Recolección de la información secundaria

La obtención de la información secundaria se generó a través de la realización de oficios dirigidos a las entidades públicas y privadas las cuales fueron el IGAC, SIGOT, PNN, CRC, IDEAM, MADS, Secretaria de Salud Departamental, Alcaldía de Piendamó y sus diferentes dependencias, Gobernación del Cauca, EMCASERVICIOS, Acueducto Piendamó-Morales, Empresa de Servicios Públicos de Piendamó EMPIENDAMO, Universidades públicas y privadas; quienes se vincularon al proceso de construcción de la etapa de diagnóstico territorial para el ajuste y actualización del plan básico de ordenamiento territorial del municipio de Piendamó.

Además, a esto, se realizó la revisión y análisis de los documentos del actual PBOT del año 2002, como información anexa que sirvió de base para la continuación del proceso. Por ultimo La consolidación de la información se efectuó por medio de una matriz de identificación (*Ver anexo N.3*) que agrupara la información, las entidades a quien se les requirió la información y los variables ambientales que permitieron construir el componente ambiental y la identificación del subsistema biofísico en la etapa de diagnóstico del municipio de Piendamó.

Anexo N.3: Matriz de identificación de la información secundaria para el diagnóstico ambiental del PBOT de Piendamó Cauca.

Área-Componente	Variable	Información Secundaria Suministrada	Entidad	Responsable

Fuente: Propia, Bioinova Ingeniera S.A.S, 2019

3.2 FASE 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS

Para la elaboración de esta segunda fase, se toma como conceptualización básica la definición de la importancia que tiene un ecosistema estratégico, a través de los conceptos que describe el documento propuesto por el IDEAM “Proceso metodológico y aplicación para la definición de la Estructura Ecológica nacional: énfasis en servicios ecosistémicos - Escala 1:500.000-Documento Síntesis”[56], por medio del cual identifica tres conjuntos de criterios que deberían ser usados para la determinación de los componentes de la estructura ecológica, de los cuales se validan y dirige la propuesta de este proyecto:

- Identificación de Ecosistemas
- Prestación de servicio ecosistémico
- Reglamentación e iniciativas de conservación

Sustentado bajo principios de:

1. La estructura ecológica contiene las áreas que aseguran la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos naturales para mantener la diversidad biológica del país.
2. La estructura ecológica contiene las áreas de mayor significancia en la oferta de servicios ecosistémicos que benefician a la población y soportan el desarrollo económico [56].

Como también se evaluaron elementos de la metodología de priorización de ecosistemas estratégicos propuesta por el Biólogo Germán Márquez en su documento “Ecosistemas Estratégicos, Bienestar y Desarrollo” [57], los cuales priorizan indicadores ecosistémicos para la identificación de ecosistemas estratégicos, y la propuesta de la Bióloga Liliana Salazar en el documento “Visión Socio Ambiental Sobre Ecosistemas Estratégicos” [58], y el documento “Estrategia Nacional para el Pago por Servicios Ambientales” [59], de la Unión Temporal Corporación Ecovera – EcoSecurities, para la identificación de los

servicios ambientales de aprovisionamiento, regulación, cultural y soporte que prestan los ecosistemas identificados. Realizando una matriz de calificación cualitativa y cuantitativa para así poder validar la metodología propuesta. Y a través del índice crítico del ecosistema (ICE) propuesto por Salazar, el cual se obtiene al realizar una serie de cálculos matemáticos desarrollados a partir de condicionales y descritos de manera porcentual, se determina, si el ecosistema está dentro de la categoría estratégico.

De la misma manera también se tuvo en cuenta la metodología de EER (evaluación ecológica rápida), adaptada del documento Ramsar, “Directrices para la evaluación ecológica rápida de la biodiversidad de las zonas costeras, marinas y de aguas continentales” [60], que permitió la identificación, priorización, caracterización y evaluación de los principales ecosistemas estratégicos del municipio de Piendamó.

Para las validaciones de estas metodologías se propusieron realizar las siguientes actividades:

3.2.1 Actividad 1: Análisis cualitativo para la evaluación de los ecosistemas estratégicos e identificación de sus servicios ambientales.

La elaboración de esta actividad, se realizó por medio de visitas a campo a las zonas claves que fueron determinadas e identificadas por medio del levantamiento de la línea base de la fase N.1, ejecutando la ficha de evaluación ecológica rápida (EER) propuesta en el documento Ramsar, observada en el anexo N.3, como también realizando la clasificación de los ecosistemas del municipio por medio de la elaboración de una matriz de identificación de ecosistemas estratégicos (*ver anexo N.4*) y servicios ecosistémicos (*ver anexo N.5*), propuesto por los autores Márquez y Salazar.

Las matrices de calificación de ecosistemas se identificaron por medio de diferentes indicadores descriptivos, evaluando su presencia/ausencia en cada ecosistema definiendo su valor de uso y ponderación teniendo en cuenta su susceptibilidad:

Ítem	Simbología
Presencia	x
Ausencia	n/a
Importancia Alta	
Importancia Media	
Importancia Baja	

- **Alta:** Si el ítem a evaluar juega un papel relevante en el ecosistema.
- **Media:** Si el ítem es significativo, pero no altera su estructura ni función del ecosistema.
- **Baja:** Si el ítem presenta poca relevancia sobre el ecosistema.

3.2.2 Actividad N.2: Análisis cuantitativo para la evaluación de los ecosistemas estratégicos e identificación de sus servicios ambientales.

Para la elaboración de esta actividad, el análisis cuantitativo se basó en el índice crítico del ecosistema (ICE), propuesto por la autora Salazar, teniendo el número total de los tres indicadores de importancia (alta, media, baja), es posible obtener porcentajes para comparar cada punto de muestreo (ecosistema). Para el cálculo del porcentaje se toma el número total del indicador por color de cada ecosistema multiplicado por el 100% y se divide sobre el valor total de los ítems evaluados en la matriz (80 ítems/indicadores en total) teniendo como resultado el porcentaje correspondiente a cada punto que se estudió.

Para las decisiones de calificación, esta varía entre “muy significativa” y “poco significativa”, definiendo así la importancia del ecosistema y catalogándolos como estratégicos.

De acuerdo con el resultado de ponderación del porcentaje de ICE, a los ecosistemas identificados en este proyecto se les calificó como estratégicos basados en la siguiente relación:

- Si es mayor al 40%, el ecosistema es considerado estratégico.
- Si es igual al 40%, el ecosistema está aproximándose a esa categoría.
- Si es menor al 40 %, el ecosistema no se considera estratégico.

3.3 FASE 3: DETERMINACIÓN DE LAS CATEGORÍAS DE MANEJO DE LAS ZONAS PRIORIZADAS PARA SU INCLUSIÓN DENTRO DEL PBOT.

La elaboración de esta tercera fase consiste en determinar las diferentes categorías de manejo de las áreas de interés ambiental determinadas en la fase anterior, basado en la categorías de manejo establecidas por la Comisión de Parques Nacionales y Áreas Protegidas (CNPPA) de la Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza (UICN) [61], del sistema nacional de áreas protegidas de Colombia (SINAP) [62], y las establecidas técnica y normativamente por el decreto 2372 de 2010 [63], presentando sus categorías de manejo en la tabla N.6, N.7 y N.8 la cual debe propiciar en ellas, el desarrollo sostenible y el equilibrio ecológico para su incorporación en el PBOT del municipio de Piendamó.

Tabla N.6: Categorías de manejo de la UICN

Categorías de manejo de la UICN	
Categoría	Descripción
I (Ia / Ib)	Protección estricta (Reserva Natural Estricta / Área natural silvestre)
II	Conservación y protección del ecosistema (Parque nacional)
III	Conservación de los rasgos naturales (Monumento natural)
IV	Conservación mediante manejo activo (Área de manejo de hábitats / especies)
V	Conservación de paisajes terrestres y marinos y recreación (Paisaje terrestre y marino protegido)
VI	Uso sostenible de los recursos naturales (Área protegida manejada)

Fuente: UICN, 1994

Tabla N.7: Categorías de manejo de PPN

Categorías de áreas protegidas
Parque Nacional
Reserva Natural
Área Natural Única
Santuario de Flora
Santuario de Fauna
Vía Parque

Fuente: SINAP, PNN

Tabla N.8: Categorías de manejo del decreto 2372 de 2010

Categorías de Áreas Protegidas	
Áreas Protegidas Públicas	Áreas Protegidas Privadas
Sistema de Parques Nacionales Naturales	Reservas Naturales de la Sociedad Civil
Reservas Forestales Protectoras	
Parques Naturales Regionales	
Distritos de Manejo Integrado	
Distritos de Conservación de Suelos	
Áreas de Recreación	

Fuente: Decreto 2372 de 2010.

CAPITULO IV: RESULTADOS Y ANALISIS DE RESULTADOS

4.1 Levantamiento de la línea base para la zonificación ambiental del PBOT del municipio.

En lo referente a la información suministrada por el diagnóstico del componente ambiental del plan básico de ordenamiento territorial (PBOT) [64]; el municipio de Piendamó se encuentra ubicado en la zona centro del Departamento del Cauca a 2° 38"; latitud norte y 76° 30", latitud oeste. Según su subsistema biofísico comprendidos estos como el análisis de los elementos, factores y procesos que describen al sector ambiental del territorio, indica que el municipio de Piendamó forma parte de la Cuenca Hidrográfica Alta del Río Cauca, caracterizada porque sus ríos, quebradas, zanjones y cañadas, corren por depresiones en sentido casi paralelo con la dirección de la Cordillera Central, en los que se encuentran las subcuencas de los Ríos Piendamó y Ovejas, Farallones, El Colcha, Caimital, Santa Elena, Machete y Palmichal, que sirven en su mayoría como fuente de abastecimiento de la zona rural y urbana del municipio. El clima del municipio de Piendamó, se caracteriza por tener un clima templado, subclima húmedo con precipitaciones que van desde los 2.000 y 3.000 mm al año, temperaturas de 18° a 28° C y pisos térmicos de 800-1800 msnm.

El Municipio de Piendamó se encuentra ubicado sobre el flanco occidental de la Cordillera Central, formando parte del valle intercordillerano del Río Cauca. Las rocas y depósitos minerales que constituyen el municipio, están relacionados con la Formación Popayán, caracterizada por tener fuertes pendientes onduladas, ligeramente onduladas a fuertemente onduladas entre 3 a 12, geomorfológicamente de gran paisaje montañoso colinado y piedemonte disectado, sus suelos son mayoritariamente arcillosos, areniscos y conglomerados, ácidos, de textura franca a franca limosa con alto contenido de materia orgánica.

La cobertura vegetal del municipio de Piendamó, está dada principalmente a ser un suelo con aptitud agropecuaria (café, caña, plátano, ganado), lo que indica que presentan coberturas de cultivos pastos espacios naturales, arbustos y plantaciones forestales de bosque ripario y/o primario.

La flora y fauna del municipio pertenece a bosques sub andinos con parches de vegetación que se conservan sobre las vertientes de mayor pendiente de las

cuencas de los ríos Piendamó, Ovejas, Tunía y sus afluentes primarios y secundarios donde se encuentran especies de flora como un roble, arrayan, cedro, nacedero, guadua, jigua, yagrumo, las cuales albergan especies de fauna como aves cigarras, mochileros, ardillas, serpientes, armadillos, guatín, zorros entre otros.


4.1.1 Levantamiento de información primaria

4.1.1.1 Cartografía social participativa

Para la realización de la etapa de Diagnóstico ambiental para el ajuste y actualización del Plan de Ordenamiento Territorial (PBOT) del municipio de Piendamó, se realizaron talleres o mecanismos de participación ciudadana con el fin de recolectar la información primaria de la realidad que afronta el territorio en su dinámica ambiental, esto se realizó por medio de una guía metodológica el cual recopila la información oral necesaria para el reconocimiento de los problemas ambientales que afronta el territorio, cumpliendo con el ejercicio de recordar el pasado teniendo en cuenta los hechos u acontecimientos más importantes que han marcado la memoria de los pobladores; todo esto con el fin de generar un documento de diagnóstico ambiental territorial del municipio de Piendamó que hace parte del proceso de actualización y ajuste de su plan básico de ordenamiento territorial.

La metodología del taller de diagnóstico territorial del componente ambiental observado en el anexo N.1, se ciñó por 7 ejes temáticos (recurso hídrico, recurso suelo, recurso aire, áreas protegidas, biodiversidad, clima y saneamiento ambiental) los resultados obtenidos de los 7 talleres realizados se observan y analizan según cada distrito y eje, demostrados en las siguientes tablas:

Tabla N.9: Resultados obtenidos de los talleres cartográficos de participación social, etapa de Diagnóstico Territorial

Distrito	Información Obtenida	Cartografía Social
1	<p>Recurso Hídrico: las veredas del distrito (1) cuentan con muchos drenajes y nacimientos de agua preservados y conservados en los que se incluye el nacimiento de la Quebrada Agua Pura que abastece a 30 familias del sector, el Rio Piendamó Q. Sauce, entre otras. Se manifestó que muchas fuentes hídricas presentan riesgo de contaminación y conflictos producto de las inadecuadas practicas agropecuarias de ganadería, porcinos y lavado del café, e infiltración de aguas residuales domésticas.</p> <p>Recurso Suelo y Aire: Se realizan prácticas tradicionales para el manejo del suelo como labranza convencional del suelo, uso de abonos inorgánicos para monocultivos de café, caña y cultivos pancoger, e inadecuada disposición final de sus residuos peligrosos, que terminan erosionando el suelo y contaminado las fuentes hídricas cercanas, reflejaron que se realiza poca siembra de especies nativas y la calidad del aire se le atribuye a las fumigaciones con plaguicidas y quema de residuos sólidos domésticos.</p> <p>Áreas Protegidas y Biodiversidad : Se presenta en el distrito la protección especial del nacimiento de</p>	<p style="text-align: center;">Figura N.2: Cartografía Social Distrito 1</p>  <p style="text-align: center;">Fuente: Bioinova Ingeniería S.A.S.</p> <p style="text-align: center;">Figura N.3: Taller N.1, Distrito 1</p>

agua de la Quebrada Agua Negra que abastece a la vereda Once de Noviembre, y protección del lindero del Rio Piendamó, Q. Sauce, Machete, se presenta diversidad de flora como Roble, arrayan, guamo, cedro, nacedero, hortalizas y fauna como Guagua, armadillo, guatín, ardillas, chuchas, zorro, erizos, tulipanes, paletones, serpientes y roedores entre otros.

Saneamiento Ambiental: el distrito no cuenta con sistema de alcantarillado, disponen sus aguas residuales domesticas en pozos sépticos convencionales o directamente en las fuentes hídricas cercanas, no cuenta con cobertura de recolección de residuos sólidos y la reflejan que no reciben una buena calidad de agua potable para consumo humano.



Recurso Hídrico: En este distrito se identifican las Quebradas Machete, Q Caimital, Caña Dulce Octavio, Zanjón, Loma Corta entre otras, que sirven para el suministro de agua en su mayoría por cultivos de café, caña e invernaderos de flores, se suministran del acueducto regional manifestando que el agua que llega a sus hogares es irregular e intermitente en épocas de verano, como también que muchas de sus fuentes hídricas presentan interrupción en su zona de protección y riesgo por contaminación.





Fuente: Bioinova Ingeniería S.A.S.

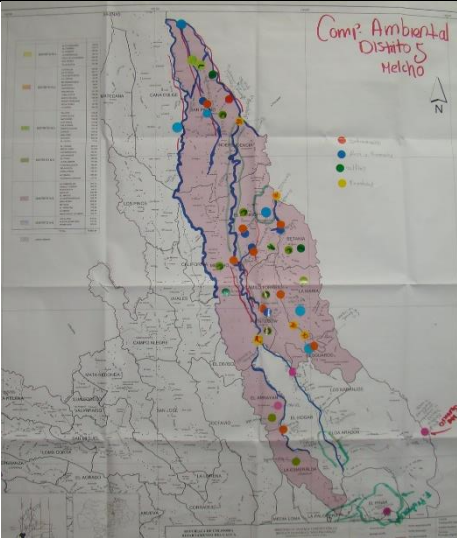
Figura N.4: Cartografía Social Distrito 2



	<p>manera intermitente y con parámetros organolépticos de olor y sabor inadecuados, como también indican que no se presenta cobertura del servicio de aseo en su sector, para la recolección de sus residuos sólidos.</p>	
	<p>Recurso Hídrico: se identifican quebradas como la Q. Buenaventura, Uvales, Paja, Caña Dulce entre otras, donde manifestaron que presentan contaminación, conflicto por uso e interrupción de su ronda hídrica de protección producto de cultivos de café, residuos sólidos de pesticidas y aguas residuales domésticas, atribuyendo con esto que la calidad de agua que llega a los hogares del distrito sea irregular.</p>	<p>Figura N.6: Cartografía Social Distrito 3</p> 
	<p>Recurso Suelo y Aire: se maneja el labrado artesanal del suelo y utilización de abonos orgánicos e inorgánicos para cultivos de café, yuca y caña. También reflejan que la calidad del aire se atribuye a las fumigaciones a los monocultivos, quema de residuos domésticos y humo cocinas de leña.</p>	<p>Fuente: Bioinova Ingeniería S.A.S.</p>
3	<p>Áreas Protegidas y Biodiversidad: Se presentan áreas de protección ambiental e interés paisajístico en las veredas Salinas y Caña Dulce para protección de la ronda hídrica del Río Bermejál, el resto de las veredas del distrito presentan deforestación e interrupción de ronda de protección de nacimientos y</p>	<p>Figura N.7: Taller N.3, Distrito 3</p> 



	<p>quebradas por prácticas agropecuarias de ganadería, cultivos de caña y café. Se presentan diversidad florística de especies de cascarillo, guaduales, nacedero, guamo, guayacán, nogal cafetero, aguacate y faunística como Guatín, chucha armadillo, zarigüeya, mirlas, pericos, zorros, mochileros.</p> <p>Saneamiento ambiental: El distrito no cuenta con sistema de alcantarillado, disponen de pozos sépticos artesanales, no se presenta cobertura de servicio de aseo para recolección de residuos y manifiestan que el agua que les llega a sus hogares muchas veces no es apta para su consumo.</p>	<p>Fuente: Bioinova Ingeniería S.A.S.</p>
<p>4</p>	<p>Recurso Hídrico: Se identifican las fuentes hídricas Rio Tunía, Bermejál, Roblar, Q. Farallones, Tres Quebradas, el Palmar, entre otras. Las cuales manifiestan presentar contaminación por escorrentía y residuos sólidos de agroquímicos en cultivos de flores y café, ganadería, porquerizas y aguas residuales domésticas, donde la comunidad manifiesta que el agua que llega a sus hogares es muy malo producto de la contaminación y desprotección de sus fuentes hídricas influyentes.</p> <p>Recurso Suelo y Aire: Realizan manejo de suelo como el arado, y combinación de abonos orgánicos e inorgánicos para cultivos de café, caña, flores y pancoger, su calidad del</p>	<p>Figura N.8: Cartografía Social Distrito 4</p>  <p>Fuente: Bioinova Ingeniería S.A.S.</p>

	<p>aire se le atribuye a las fumigaciones en los invernaderos de flores, cultivos de café, caña y quema de residuos sólidos y cocinas de leña.</p> <p>Áreas protegidas y Biodiversidad: Se presentan áreas de protección ambiental para las microcuencas Bermejál y el Roblar, y en las veredas los Arados, el Hogar, Pinar, Bella Vista, Media Loma demuestra potencial turístico y paisajístico. Cuenta con diversidad de flora y fauna como especies de cascarillo, roble, guadua y animales como Guatines, ardillas, garzas, luciérnagas, guatín, pavos, venados, zorrillos, parajos como: cigarra, mochileros y garzas negras.</p> <p>Saneamiento Ambiental: No con cobertura de servicios públicos de alcantarillado y servicio de aseo y deficiente prestación del servicio de agua potable.</p>	<p>Figura N.9: Taller N.4, Distrito 4</p>  <p>Fuente: Bioinova Ingeniería S.A.S.</p>
	<p>Recurso Hídrico: Se identifican las fuentes hídricas Río Tunía, Bermejál, Pescador, Piendamó, Q. los Quingos, Fabián, Roblar, Zanjón, entre otras; donde se manifiesta que muchas de ellas sufren riesgo de contaminación producto de las actividades agropecuarias de las rallanderías, criaderos de cerdos, lavado de café, residuos sólidos y escorrentía de aguas negras de la vía panamericana. Como también indican que la calidad de agua que llega a sus hogares es de muy mala</p>	<p>Figura N.10: Cartografía Social Distrito 5</p>

5	<p>calidad puesto que la infraestructura del acueducto veredal del distrito se encuentra en muy mal estado atribuyéndose a prestar un servicio deficiente a la población.</p>	 <p>The image shows a map of Distrito 5 with various colored dots (red, blue, green, yellow, orange) scattered across the area, representing environmental data points. A legend in the top right corner identifies these colors: red for 'Punto de Muestreo', blue for 'Fuente Hídrica', green for 'Área Protegida', yellow for 'Cultivos', and orange for 'Infraestructura'. The map also shows a river network and a road network. Handwritten text in red at the top right reads 'Comit. Ambiental Distrito 5 Helcho'.</p>
	<p>Recurso Suelo y Aire: Utilizan abonos orgánicos e inorgánicos para sus cultivos de café, caña, yuca y flores, su calidad del aire se atribuye a las rallanderías, utilización de compuestos químicos para sus cultivos y el smog en la vía panamericana.</p>	
	<p>Áreas Protegidas y Biodiversidad: El distrito no cuenta con significativas áreas de protección ambiental, pero la comunidad realiza campañas de conservación y preservación a sus fuentes hídricas. Se presentan especies de flora como guamo, nacedero, guadua cascarillo, y especies de fauna como roedores, serpientes y aves.</p>	
	<p>Saneamiento Ambiental: No cuentan con sistema de alcantarillado, cuentan con pozos sépticos o algunas fincas depositan sus aguas residuales directamente a las fuentes hídricas. No presentan cobertura del servicio de aseo y la prestación del servicio de agua potable no es la más apta, indicando que se han realizado estudios bacteriológicos donde se ha encontrado la bacteria E. coli.</p>	

Fuente: Bioinova Ingeniería S.A.S.

Figura N.11: Taller N.5, Distrito 5

		 <p data-bbox="951 617 1365 646">Fuente: Bioinova Ingeniería S.A.S.</p>
<p data-bbox="342 783 362 812">6</p>	<p data-bbox="428 680 821 1381">Recurso Hídrico: Se identifican las fuentes hídricas Rio Piendamó, Quebradas los Vivas, el Diablo, Agua Vieja, Cristalina, las Brisas, la Chorrera, entre otras, las cuales presentan problemáticas ambientales como interrupción de su zona de protección, contaminación hídrica producto de aguas residuales domesticas e industriales de la planta de beneficio animal, lavaderos de café talleres mecánicos y residuos sólidos. De la misma manera indican que la calidad de agua potable suministrada a la zona urbana del municipio es regular.</p> <p data-bbox="428 1388 821 1848">Recurso Suelo y Aire: se utilizan abonos orgánicos e inorgánicos para el alistamiento del suelo en la siembra de cultivos de café y flores, como se realiza siembra de especies nativas principalmente en la vereda Bello Horizonte y primavera. En cuento a la calidad de aire para la cabecera municipal se le atribuye a contaminación por fuentes móviles, residuos de la planta</p>	<p data-bbox="915 1136 1403 1165">Figura N.12: Cartografía Social Distrito 6</p>  <p data-bbox="951 1749 1365 1778">Fuente: Bioinova Ingeniería S.A.S.</p>

de beneficio animal, quema de basuras y fuentes hídricas contaminadas por aguas residuales domésticas.

Áreas Protegidas y Biodiversidad: Se encuentran áreas protegidas en la zona de protección del río Piendamó, Quebrada el Diablo ubicado en el barrio los Alpes y en la vereda Bello Horizonte se divisan zonas de interés paisajístico y avistamiento de especies.

Saneamiento Ambiental: la mayor parte de la zona urbana del distrito cuenta con sistema de acueducto y alcantarillado, el cual se cuenta con una PTAR para tratamiento de sus aguas residuales, de las cuales no funcionan eficientemente. El distrito presenta nuevos barrios considerados asentamientos informales y en la zona urbana (vereda Bello Horizonte y primavera), no cuenta con cobertura para sistema de alcantarillado y cuentan pozos sépticos para el tratamiento de sus aguas o descargan directamente a fuentes hídricas o cañadas. Manifiestan que no se manejan adecuadamente los residuos sólidos de la plaza comercial, matadero y Terminal y su calidad de agua es regular llegando a sus hogares parámetros organolépticos (olor y color) inadecuados.

Figura N.13: Taller N.6, Distrito 6



Fuente: Bioinova Ingeniería S.A.S.

Fuente: Talleres de Diagnostico Territorial, Bioinova Ingeniería S.A.S, 2019

Tabla N.10: Análisis general de los resultados obtenidos en los talleres de Diagnóstico territorial según eje temático.

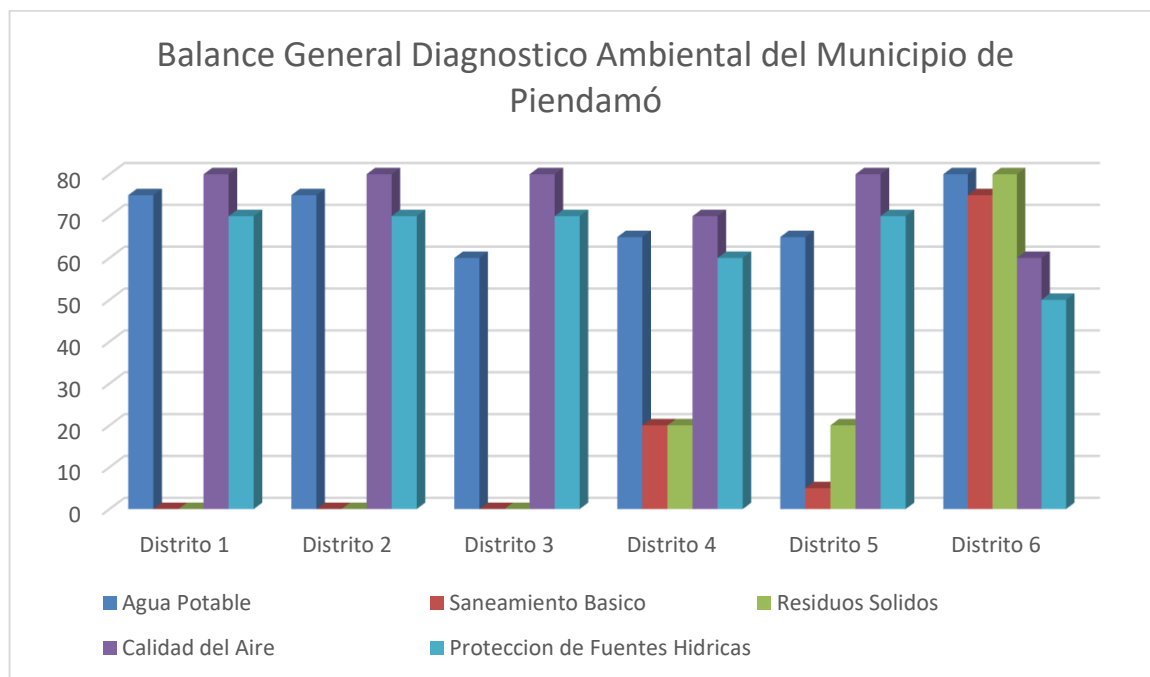
Eje temático	Resultado obtenido
Recurso Hídrico	<p>Actualmente el territorio cuenta con abundancia de recursos hídricos como nacimientos, ríos y quebradas de la cuales en su mayoría presentan significativa contaminación, producto de aguas residuales domésticas e industriales (mataderos, rallanderías y porquerizas) residuos sólidos y agroquímicos.</p> <p>En el sector urbano y rural del municipio, no se respeta el límite de protección de la ronda hídrica establecido por la normatividad, interrumpiendo el cauce natural de la mayoría de los drenajes.</p>
Recurso suelo	<p>Se realizan prácticas extractivas del manejo de suelo como minería de balastro a cielo abierto, agricultura extensiva en su mayoría por cultivos de café, caña y flores, produciendo contaminación al suelo, aire y agua por la utilización de abonos inorgánicos y agroquímicos como gestión inadecuada y mal manejo de los recipientes químicos generados.</p>
Recurso aire	<p>Evidenciaron que se a pesar que de presentarse buena calidad del aire se demuestra contaminación de esta por quema de basuras en la zona rural debido a la ausencia de rutas de recolección de residuos sólidos, como también en la zona urbana producto del smog de vehículos particulares en la estación de la terminal, zona comercial, vía panamericana y también contaminación sonora producto de estos factores.</p>
	<p>El municipio no cuenta con suficientes áreas protegidas por el SINAP, solo contando con un área protegida privada</p>

Áreas protegidas	Reserva Natural de la Sociedad Civil, ubicada en el distrito 4, la mayoría de sus cauces y quebradas son poco protegidas y especialmente de la cabecera urbana de Piendamó y Tunia se interrumpe con su área de conservación y protección.
Biodiversidad	Se manifestó tala y deforestación en la mayoría de sus microcuencas y pocas zonas de protección y conservación que son base fundamental para biodiversidad autóctona de la región, pero de la misma manera se demuestra abundancia de fauna y flora en todos los distritos.
Clima	Se manifiesta que ha cambiado drásticamente el clima en la región presentándose mayores tiempos de sequías con fuertes vendavales, incendios forestales, como también por temporada de lluvias como granizadas, súbitas de fuentes hídricas que generan afectación a cultivos, viviendas y población en general.
Saneamiento ambiental	Conforme a los servicios públicos y saneamiento básico el municipio no cuenta con una buena calidad de agua y carencia de abastecimiento de agua principalmente en la zona rural. Así mismo, no se presentan una adecuada gestión de los residuos sólidos como carencia de rutas de recolección de residuos sólidos en la zona rural del municipio. Plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) presentan deficiencias en sus estructuras y tratamiento, generando incomodidades a la comunidad y grave contaminación a ríos y quebradas de la región.

Fuente: Talleres de Diagnostico Territorial, Bioinova Ingeniería S.A.S, 2019

A continuación, se observa en la gráfica N.1 un balance general cualitativo de los resultados obtenidos en los talleres de diagnóstico territorial, demostrados en Aspectos Ambientales Vs. Distritos, los resultados se observan a continuación:

Grafica N.1: Balance General Diagnóstico Ambiental del Municipio de Piendamó



Fuente: Talleres de Diagnóstico Territorial, Bioinova Ingeniería S.A.S, 2019

Como se observa en la gráfica N.1, la zona rural del municipio (distrito 1, 2, 3, 4, 5) veredas bello horizonte, Nueva primavera no presentan cobertura de recolección de residuos sólidos, optando por las quemadas o disponiéndolos indiscriminadamente en las fuentes hídricas, no presentan sistemas de alcantarillado de aguas residuales domésticas, la calidad del agua para todo el municipio manifiesta ser de muy mala calidad con parámetros organolépticos de olor y color inadecuados como presencia de sólidos suspendidos. De la misma manera muchas de las zonas forestales de protección de fuentes hídricas se encuentran interrumpidas ya sea por tejido urbano continuo o actividades agropecuarias intensivas, por último, la calidad de aire en la zona rural y urbana es apropiada a pesar de que en la parte rural se presenten quemadas por residuos sólidos, aspersiones o fumigaciones con compuestos químicos y quema de leña para cocinar, y en la zona urbana especialmente en su zona comercial el parque

automotor (terminal de transportes) genere contaminación o smog por fuentes móviles.

4.1.1.2 Visitas a campo para la recolección de información

Por medio de las visitas a campo realizadas en la cabecera urbana del municipio de Piendamó, se obtuvo información recolectada en la matriz “*guía de recolección de información componente ambiental*”, (ver anexo N.2). las cuales se enfocaron en recolectar información de la presencia de factores o aspectos ambientales y sus problemáticas vinculadas al recurso agua, aire, suelo, residuos, contaminación visual y sonora.

Como bien se evidencia en los resultados observados, las zonas en las que más se evidenciaron problemáticas ambientales en la cabecera municipal fueron en el barrio Piendamó Centro donde se refleja los puntos más críticos, por la ubicación de la planta de beneficio animal, la plaza de mercado y la terminal de transportes. Evidenciándose en ellas que se produce contaminación al suelo, al agua y al aire por la inadecuada gestión de los residuos orgánicos e inorgánicos, proliferación de vectores, compuestos químicos o smog generado por fuentes móviles, contaminación de la quebrada Agua Vieja por los vertimientos industriales del matadero y contaminación sonora producto de las actividades en el sector comercial y las fuentes móviles.

En otros barrios donde se evidenciaron demás problemáticas, fueron en los barrios el Rosario donde se atraviesa la quebrada agua vieja, la cual es el afluente más afectado por la contaminación en la cabecera municipal, en este sector se observó interrupción de la ronda hídrica de protección de la quebrada por tejido urbano continuo y latente riesgo por remociones en masa, contaminación por residuos sólidos y malos olores. Como también en el barrio Lleras y Fátima se reflejaron contaminación y erosión al suelo por derrames o fugas de grasas y aceites de talleres mecánicos, acumulación de escombros, residuos sólidos y vertimiento de aguas residuales domésticas.

4.1.2 Levantamiento de información secundaria

A continuación, se presenta la recopilación de la información secundaria suministrada y solicitada a las entidades públicas y privadas que fueron vinculadas como parte del proceso de actualización y ajuste del PBOT del municipio de Piendamó. Por lo cual su información fue fundamental para la construcción de la etapa de diagnóstico territorial, en la elaboración del documento que presenta la caracterización e identificación del subsistema biofísico del territorio compuesto por la descripción del componente hídrico, geológico, climatológico, edafológico, biodiversidad, identificación de los ecosistemas estratégicos o áreas de interés ambiental y descripción de la calidad ambiental o problemáticas ambientales evidenciadas en el municipio. Los resultados obtenidos en este proceso de levantamiento se evidencian en la siguiente matriz de identificación:

Anexo N.3: Matriz de identificación de la información secundaria para el diagnóstico ambiental del PBOT de Piendamó Cauca.

AREA-COMPONENTE	VARIABLE		INFORMACION SECUNDARIA SUMINISTRADA	ENTIDAD	RESPONSABLE	
COMPONENTE AMBIENTAL	SUBSISTEMA BIOFISICO	RECURSO HIDRICO	RED HIDROGRAFICA CUENCAS, CUERPOS LENTICOS	* Información documento Diagnostico PBOT 2002 * Cartografía SIG microcuencas del municipio de Piendamó escala 1: 25.000	Alcaldía Municipal	WILSON CHAMORRO BOTINA /Secretario de planeación e infraestructura
					IGAC	Coordinadores Seccional Cauca
			CALIDAD DE AGUA	* PUEAA, plan de emergencia y contingencia EMPIENDAMO y Acueducto Piendamó-Morales * PSMV municipio de Piendamó *Informe de seguimiento de las plantas de tratamiento de aguas residuales *Informe de calidad de Agua de las fuentes hídricas del municipio, análisis fisicoquímicos del suministro de agua potable	EMPIENDAMO	MAURICIO TROCHEZ TUNUBALÁ Gerente
					Acueducto Regional Piendamó-Morales	
					Alcaldía Municipal	WILSON CHAMORRO BOTINA /Secretario de planeación e infraestructura
					CRC	ALBERTO EMIRO MOLANO PIAMBA /Director Territorial Centro
			POTENCIALIDAD Y DISPONIBILIDAD DE AGUA	* PUEAA, EMPIENDAMO y Acueducto Piendamó-Morales *Planos cartográficos y puntos GPS de las bocatomas *Disponibilidad de agua para actividades agrícolas, comerciales y consumo humano * Información documento Diagnostico PBOT 2002	Alcaldía Municipal	WILSON CHAMORRO BOTINA /Secretario de planeación e infraestructura
					UPRA	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
					Acueducto Regional Piendamó-	MAURICIO TROCHEZ TUNUBALÁ

COMPONENTE AMBIENTAL	SUBSISTEMA BIOFISICO				Morales	Gerente
					EMPIENDAMO	
			EVENTOS CLIMATOLOGICOS EXTREMOS	*Determinantes ambientales CRC *plan de emergencia y contingencia Acueducto Municipal y Regional	CRC	ALBERTO EMIRO MOLANO PIAMBA /Director Territorial Centro
					EMPIENDAMO, Acueducto Piendamó-Morales	MAURICIO TROCHEZ TUNUBALÁ/ Gerente
			USOS DEL AGUA	* Información documento Diagnostico PBOT 2002	Alcaldía Municipal	WILSON CHAMORRO BOTINA /Secretario de planeación e infraestructura
		GEOLOGIA	GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA, ESTRATIGRAFIA y RELIEVE	*Plan municipal de gestión del riesgo de desastres * Información documento Diagnostico PBOT 2002 *Estudios geológicos y geomorfológicos del municipio * Cartografía SIG escala 1: 25.000	Alcaldía Municipal	
					IGAC	Coordinadores Seccional Cauca
					SGC	ADRIANA AGUDELO RESTREPO Coordinadora SGC-Sede Popayán
		CLIMATOLOGIA	ZONIFICACION CLIMATICA, PRECIPITACION, TEMPERATURA, BRILLO SOLAR, HUMEDAD RELATIVA, NUBOSIDAD VIENTOS,	*Análisis y registros de las estaciones pluviométricas climatológicas del municipio * Información documento Diagnostico PBOT 2002 * Cartografía SIG zonificación climática escala 1: 25.000	IDEAM	MARÍA TERESA BECERRA RAMÍREZ Directivo dependencia Información Ambiental
					Alcaldía Municipal	WILSON CHAMORRO BOTINA /Secretario de planeación e infraestructura

COMPONENTE AMBIENTAL			EVAPORIZACION, PISOS TERMICOS		IGAC	Coordinadores Seccional Cauca
		SUELO y SUBSUELO	APTITUD, FISIOGRAFIA CONFLICTO POR USO DE SUELO EVALUACION Y ANALISIS DE SUELO	* Información documento Diagnostico PBOT 2002 * Cartografía SIG Fisiografía, cobertura y de suelo escala 1: 25.000 *cobertura y conflicto por uso de suelo análisis UPRA-SIPRA	UPRA	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
		COBERTURA Y USO DEL SUELO	TIPOS DE COBERTURA DE LA TIERRA, ZONAS DE VIDA, AREAS CULTIVADAS		Alcaldía Municipal	WILSON CHAMORRO BOTINA /Secretario de planeación e infraestructura
		FLORA Y FAUNA	DIVERSIDAD FLORISTICA y FAUNISTICA DEL MUNICIPIO NIVEL DE DEGRADACION DE LA FAUNA Y FLORA	*Catálogo fotográfico de especies de flora apícola en los departamentos de Cauca, Huila y Bolívar * Información documento Diagnostico PBOT 2002	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt	Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible
	ECOSISTEMAS ESTRATEGICOS		ÁREAS PROTEGIDAS, HUMEDALES Y ZONAS DE RESERVA	* información documento Diagnostico PBOT 2002 *Áreas estratégicas del municipio de Piendamó establecidas por la ley 99/93 *Análisis UPRA áreas potencialmente económicas * Documento Caracterización	Alcaldía Municipal	WILSON CHAMORRO BOTINA /Secretario de planeación e infraestructura
					UPRA	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

COMPONENTE AMBIENTAL				ambiental preliminar de los humedales de la meseta de Popayán y Puracé en el departamento del Cauca * Cartografía SIG áreas de interés estratégico del recurso hídrico en el municipio de Piendamó escala 1: 25.000 *Planes ambientales de reforestación y conservación	CRC	ALBERTO EMIRO MOLANO PIAMBA /Director Territorial Centro
		ZONIFICACION AMBIENTAL	Zonas de conservación y/o protección	*Documento Fortalecimiento de sistemas agroforestales y reforestación protectora en el municipio de Piendamó, departamento del cauca	Alcaldía Municipal	WILSON CHAMORRO BOTINA /Secretario de planeación e infraestructura
			Zonas de restauración y recuperación	* información documento Diagnostico PBOT 2002		
			Zonas de producción sostenible	* Cartografía SIG Zonificación ambiental del municipio de Piendamó escala 1: 25.000	IGAC	Coordinadores Seccional Cauca
	DIAGNOSTICO AMBIENTAL	CALIDAD AMBIENTAL Y ECOEFICIENCIA DEL MUNICIPIO	RESIDUOS SOLIDOS	*Determinantes ambientales para el ordenamiento territorial *PGRIS *Plan de emergencia y contingencia de EMPIENDAMO *Plan municipal de gestión del riesgo de desastres *Puntos crítico de contaminación	Alcaldía Municipal	WILSON CHAMORRO BOTINA /Secretario de planeación e infraestructura
			CALIDAD DE AIRE	*Registro de monitoreo de la calidad del aire en la zona urbana del municipio de Piendamó		

			AGUAS RESIDUALES	<ul style="list-style-type: none"> *Reporte de seguimiento y monitoreo de las PTAR del municipio de Piendamó *Plan de emergencia y contingencia EMPIENDAMO *PSMV *Usuarios que realizan vertimientos a los cuerpos de agua del municipio *Plan municipal de gestión del riesgo 		
		PROBLEMÁTICA AMBIENTAL MUNICIPAL	RIESGOS ASOCIADOS AL CAMBIO CLIMATICO	<ul style="list-style-type: none"> *Documento análisis de vulnerabilidad ante el cambio y la variabilidad climática municipio de Piendamó – Departamento del Cauca *Plan integral de gestión de cambio climático territorial del departamento del cauca 2040 *Plan municipal de gestión del resigo de desastres 	CRC	ALBERTO EMIRO MOLANO PIAMBA /Director Territorial Centro
			DENUNCIAS AMBIENTALES	Procesos sancionatorios del municipio de Piendamó		

Fuente: Propia, Bioinova Ingeniera S.A.S, 2019

4.2 Identificación de los ecosistemas estratégicos a considerar para la zonificación ambiental del municipio de Piendamó.

Por medio del levantamiento de la información secundaria, proporcionada por la corporación autónoma regional del Cauca – CRC, para el proceso de actualización y ajuste del PBOT, se pudo observar por medio de puntos GPS y SHAPES que el municipio de Piendamó cuenta con unas áreas estratégicas de protección y conservación que se describen en la tabla N.11, los cuales fueron los puntos estratégicos a visitar, para así validar la metodología propuesta para este proyecto:

Tabla N.11: Ecosistemas estratégicos identificados por la autoridad ambiental “CRC” y Administración Municipal

Ecosistema	Ubicación	Coordenadas		Microcuenca	Área (Ha)	Descripción
		X	Y			
Nacimientos de Agua	Vereda Once de Noviembre	787013	1053001	Sub-Piendamó	0,330	Zona de influencia de abastecimiento de agua potable
	Vereda el Agrado	789321	1051916	Sub-Piendamó	0,400	
	Vereda San Isidro	788039	1055090	Sub-Piendamó	0,200	
Laguna-Humedal Don Cruz Victoria	Barrio los Andes	783265	1061725	Sub- Ovejas	3,160	Zona de conservación y protección de fauna y flora
Quebrada Agua Vieja	Barrio el Rosario	783483	1061438	Sub- Ovejas	0.310	
Áreas de interés estratégico del recurso hídrico (AIERH) de influencia del Municipio	Vereda los Arados “El Manzanal”	788800	1062300	Sub- Ovejas	64	Zona forestal protectora de las Microcuencas Rio Bermejál y Tres Quebradas con ubicación de bocatomas del acueducto regional y municipal
	Vereda el Pinar “La Asunción”	790600	1062600		27	

Fuente: CRC, Alcaldía Municipal

4.2.1 Evaluación Ecológica Rápida (EER) o Diagnóstico Ambiental de los ecosistemas estratégicos identificados

Las EER combaten la falta de información disponible acerca de la biodiversidad mediante la producción preliminar, integral y espacialmente explícita sobre los aspectos biofísicos de un determinado ecosistema. Así mismo, es una útil herramienta de planificación para la conservación, lo cual permite orientar el proceso de manejo y conservación de una zona determinada a través de datos biológicos que nos permitan conocer de forma general cuales sitios o especies son importantes conservar, proteger y manejar adecuadamente para asegurar la permanencia de sus especies, poblaciones, comunidades y procesos ecológicos de la biodiversidad presente [60].

Para fines de este proyecto, se introdujeron variables evaluativas dentro de la EER (*ver Anexo N.4*) los cuales fueron la determinación del medio biofísico del ecosistema como su tipo de relieve, uso de suelo, tipo de red hídrica, tipo de ecosistema basado en su uso productivo, riesgos ambientales y características de la fauna y flora que pueda tener el lugar; a continuación, se muestran los resultados generados en las visitas a campo:

4.2.1.1 Nacimientos de agua de la Vereda Once de Noviembre, el Agrado y San Isidro

El tipo de relieve que posee el municipio de Piendamó, corresponden a la zona de la meseta de Popayán y a la zona de ladera de la cordillera central surcados por sus dos ríos principales: Piendamó y Pescador, por lo tanto, estos ecosistemas de nacimientos de agua que surten de agua al acueducto veredal de la vereda Once de noviembre, el Agrado y San Isidro se encuentran ubicados en un relieve tipo montaña ondulado-quebrado con pendientes moderadamente ondulada a moderadamente inclinada entre 7-12%, con cobertura de bosque de galería y/o rípario con mosaicos de pastos y cultivos, sus usos de suelo son con fines de conservación, protección hídrica, extracción agropecuaria de cultivos de café, caña y ganado. Posee una red hídrica tipo pozo- represa con poco drenaje. Se caracteriza por ser un ecosistema descrito por la comunidad como una zona paisajística ecoturística de conservación, protección del agua y la biodiversidad con abastecimiento de agua al centro educativo el Carmen y 30 familias de la vereda Once de Noviembre y en tiempos de escases de agua abastece a algunas viviendas de las veredas San Isidro y el Agrado.

Se encuentran diferentes especies como ardillas, culebras, aves como gorriones, cigarras, barraqueros, azulejos, gavilanes, tucanes y arboles como robles, jigua, guaduas, guamo, nacedero, yagrumo, pomoroso, uvo, arrayan; biodiversidad que se mantiene por la suficiente cobertura de bosque ripario conservada especialmente de los nacimientos de la vereda Once de Noviembre y San Isidro.

Por lo contrario el nacimiento de la vereda el Agrado, presenta un deterioro en su calidad de agua e inadecuado manejo de su zona forestal protectora puesto que se presentan a escasos metros de su área de influencia sobreexplotación del suelo por uso de agroquímicos en cultivos de café y desviación del cauce para regadío de cultivos, situaciones que se ven reflejados en el poco sentido de pertenencia que ofrece la comunidad a la conservación, protección de su ronda hídrica y mantenimiento de estos pozos de agua, el cual ha venido presentando deterioro en su ecosistema y calidad de agua principalmente en temporada de verano donde se disminuye drásticamente el caudal de sus afluentes poniendo en riesgo el abastecimiento de agua del sector.

Figura N.14: Nacimiento de Agua de la Vereda Once de Noviembre

Figura N.15: Nacimiento de Agua de la Vereda el Agrado



Fuente: Propia

Figura N.16: Nacimiento de agua de la vereda San Isidro



Fuente: Propia

4.2.1.2 Laguna Humedal Don Cruz- Victoria

Este ecosistema ubicado en el barrio los Andes de propiedad privada del señor Miller Agredo Sarria presenta un relieve tipo valle, con pendientes ligeramente ondulado a ligeramente inclinado entre 3-7%, presenta una cobertura de bosque de galería y/o ripario con pastos limpios y enmalezados, sus usos de suelo son con fines de conservación y en la parte alta de la zona de protección se presenta sobrepastoreo de ganado y parches de cultivos, con especies de fauna como garzas, gorriones y flora como guaduas.

El ecosistema posee una red hídrica tipo laguna, el cual presenta un aporte de agua del nacimiento de 3 ojos de agua a 5 metros con desembocadura a la Quebrada los Andes. Se caracteriza por ser un ecosistema descrito por la comunidad como un zona ecoturística y paisajística de protección del agua y la biodiversidad. El cual por medio de las visitas realizadas al sector y la misma percepción de la población refleja un deterioro del ecosistema u olvido por parte de la alcaldía, y propietarios, manifestándose que no se presenta con frecuencia iniciativas de conservación, protección y mantenimiento al ecosistema; escasas iniciativas que claramente se ven reflejadas en el progresivo deterioro que ha tenido la laguna a lo largo de los años.

Este empeoramiento en el estado de su calidad paisajística es debido a los servicios que cumple el ecosistema como receptora de desechos producto de la eliminación de lodos o fangos activados que descarta el acueducto del municipio en el proceso del tratamiento del agua, a una distancia de 500 metros del lugar. La comunidad refleja que esta contaminación se produce hace unos 18 años y a lo largo del tiempo se ha presentado eutrofización y crecimiento de buchón de agua, especies herbáceas de rápido crecimiento que han venido invadiendo poco a poco y gran parte el reflejo de agua de la laguna, deteriorando así la calidad de su ecosistema.

Figura N.17: Laguna de Don Cruz Victoria



Fuente: Propia

4.2.1.3 Quebrada Agua Vieja o INAMIX

El punto de referencia del ecosistema de la Quebrada Agua Vieja, tomado para este proyecto, se encuentra ubicado en el barrio el Rosario detrás del Instituto Educativo Nacional Mixto, presenta un tipo de relieve tipo colina con pendientes fuertemente ondulada a fuertemente inclinada (12-25%), con cobertura de bosque de galería o ripario, tejido urbano continuo, mosaico de cultivos, tierras desnudas y degradadas, su uso actual de suelo son con fines de conservación, pero evidencia conflictos de uso por interrupción de la ronda hídrica de protección, por invasión de tejido urbano a escasos 15 metros del lugar manifestándose riesgos ambientales como malos olores, proliferación de plagas, erosión, desestabilización de taludes y deforestación de la microcuenca, que ponen en riesgo la calidad paisajística de esta fuente hídrica en el sector.

Este ecosistema en la zona de referencia presenta una red hídrica tipo quebrada de poco caudal, la cual cumple funciones de recepción de desechos, residuos sólidos y aguas residuales domésticas de los barrios Betania, Villa los Pinos, Villa los Lagos, colector de aguas negras de Piendamó Centro, Fátima, el Rosario y la ubicación de asentamientos irregulares que presenta la cabecera cerca al afluente. Como también es de resaltar que la microcuenca Agua Vieja en su cuenca alta ubicado en el corregimiento de Usenda – Silvia abastece el acueducto municipal EMPIENDAMO, que suministra de agua a toda la cabecera del municipio de Piendamó.

Es una zona considerada por el PBOT de conservación, protección del agua y la biodiversidad, donde permanecen relictos de bosque ripario revestidos de masas arbóreas como guaduas, platanillo, guamo, nacedero y parches de cultivo como plátano, café y hortalizas, las cuales ejercen funciones para la conservación del régimen fluvial, de los suelos, la biodiversidad y salubridad de los centros poblados; pero al ser un ecosistema que en su cuenca baja es antrópicamente afectado por la falta de sentido de pertenencia y descuido por parte de la administración municipal y comunidad en general las cuales no realizan iniciativas de conservación para el mantenimiento y limpieza de esta microcuenca, evidencia un deterioro bastante significativo que pone en riesgo la calidad ecosistémica del sector evidenciado en su calidad de agua, el cual afecta directamente el bienestar de los pobladores de los barrios el Rosario, Betania y Villa de los Pinos.

Figura N.18: Quebrada Agua Vieja



Fuente: Propia

4.2.1.4 Área de interés estratégico del recurso hídrico – AIERH (Vereda los Arados y el Pinar)

Las áreas de interés estratégico del recurso hídrico para el municipio de Piendamó, tal como lo define el artículo 1 del decreto 1383 de 1940, son todas aquellas zonas forestales protectoras que, por su topografía o ubicación en las cabeceras de las cuencas hidrográficas, conviene que permanezcan revestidas

de masas arbóreas por la acción que ejercen estas sobre el régimen fluvial, conservación de los suelos, la biodiversidad, salubridad de los centros poblados entre otras [65]. Considerándose todos estos conjuntos de terrenos como áreas protegidas que han sido escogidas, reguladas y administradas para que cumpla con los objetivos específicos de conservación; objetivos que según el decreto ley 953 de 2013 en su artículo primero designa todas aquellas áreas de importancia estratégica como aquellos terrenos de cobertura de bosque ripario que cumplen la función de conservar los recursos hídricos que surten de agua a los acueductos municipales, distritales y regionales [66].

Es por esta razón y con el fin de cumplir con los objetivos que exige la ley, la administración municipal, a iniciativa del señor alcalde y en aprobación del concejo municipal decreta el acuerdo No. 022 de septiembre de 2016 que *“identifica, delimita y prioriza las áreas de importancia estratégica para la conservación del recurso hídrico en microcuencas de acueductos que abastecen poblaciones en Silvia, Piendamó, Caldono y Morales en el territorio de Piendamó”* [67], que harán parte integrante del actual PBOT del municipio, es por ello que declara como áreas de importancia estratégica para la conservación del recurso hídrico, las zonas que se localicen por encima de la cota 1800 msnm dentro de los límites que parten del lindero entre Caldono hasta el cruce de la quebrada Agua Vieja girando al oriente con la curva de nivel 1900 msnm hasta llegar al cruce con el Rio Piendamó; teniendo los siguientes linderos: al norte ente la microcuenca de la quebrada Pescador, sus afluentes, y el lindero del municipio de Caldono y Silvia, al oriente con el lindero del municipio de Silvia, al sur con el Rio Piendamó y los linderos de los municipios de Silvia y Totoró [67].

Esta zona de protección ambiental se hace importante conservar puesto que pertenece al área de influencia donde se ubican las bocatomas del acueducto municipal administrado por EMPIENDAMO que se abastece de la quebrada Agua Vieja en el corregimiento de Usenda municipio de Silvia, acueducto regional Piendamó-Morales que se abastece del Rio Bermejil ubicado en la vereda los Naranjos y acueducto de Tunía que se abastece de la microcuenca Tres Quebradas ubicado en la vereda el Pinar.

- ESTRUCTURA ECOLOGICA RAPIDA O DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE LAS AIERH:

El análisis de la EER se realizó a la zona de influencia del área de protección que se ubica en la vereda los Arados y el Pinar donde se ubican las bocatomas de los

acueductos de Tunía y Piendamó- Morales que abastecen de agua potable a la zona rural del municipio, las cuales presentan un tipo de relieve tipo montaña con pendientes ligeramente empinada (25-55%), con cobertura de bosque de galería o ripario, con mosaico de pastos limpios, enmalezados y parches de cultivos de café caña y ganado, su uso actual de suelo son con fines de conservación, explotación agrícola, deforestación de bosque primario para cultivo de café en los terrenos de la vereda el Agrado, con una red hídrica tipo Rio donde atraviesa la microcuenca Bermejál y sobrepastoreo semi-intensivo, con presencia de suelo erosionado y quemas en los terrenos de la vereda el Pinar, con una red hídrica tipo quebrada donde sobrepasada el afluente Tres Quebradas. Puede evidenciarse especies herboreas como guaduas, arrayan, platanillo, uvo, nacedero, cultivos de café y caña. Es una zona que es considerada estrictamente de conservación, protección del agua y la biodiversidad, puesto que el PBOT del año 2002 en el cuadro 197, reglamento de uso de suelo, consigna el mantenimiento y conservación del equilibrio ecológico de los bosques ubicados sobre las márgenes del Rio Bermejál, Agua Vieja, Tres Quebradas que son fuente de abastecimiento del acueducto regional y por lo tanto, la administración municipal, autoridades ambientales han estado en la obligación de adquirir estos terrenos con la financiación de pagos por servicios ambientales y mantener dichas áreas realizando campañas de reforestación y educación ambiental con la siembra de más de 3000 especies nativas de la zona en las cabeceras o márgenes de las microcuencas hidrográficas con el fin mantener el equilibrio ecológico, la biodiversidad, la calidad de agua que albergan su ecosistema para así darle cumplimiento al principio general N.2, artículo 1, numeral N.5 de la ley 99 de 1993 donde decreta que la utilización de los recursos hídricos para el consumo humano son y serán prioridad sobre cualquier otro uso dado al recurso y su ecosistema albergante.

Figura N.19: AIERH de la vereda los Arados



Figura N.20: AIERH de la vereda el Pinar



Fuente: Propia

4.2.2 Priorización y clasificación de los ecosistemas estratégicos e identificación de sus servicios ambientales objeto de evaluación del municipio

Para la priorización y clasificación de los ecosistemas estratégicos del municipio de Piendamó se ejecutó la matriz de identificación de ecosistemas estratégicos (ver anexo N.5) basada en la metodología planteada por el Biólogo Germán Márquez documento *“Ecosistemas Estratégicos, Bienestar y Desarrollo”*, y la matriz de identificación de servicios ambientales (ver anexo N.6) basada en la metodología planteada por la bióloga Liliana Salazar documento *“Visión Socio Ambiental Sobre Ecosistemas Estratégicos”* y documento *“Estrategia Nacional para el Pago por Servicios Ambientales”* de la Unión Temporal Corporación Ecoversa – Ecosecurities; realizando dos evaluaciones, una cualitativa en la que se identificó la presencia/ausencia marcando con una “x” los indicadores que se manifestaron con mayor importancia para cada ecosistema con su respectivo color de gradación en la que el indicador determinó la función de este mismo. Los colores son:

Alto	Medio	Bajo	No Aplica
------	-------	------	-----------

Como también a la matriz de identificación de ecosistemas estratégicos y matriz de servicios ambientales se les realizó una evaluación cuantitativa basado en el índice crítico del ecosistema (ICE), propuesto por la autora Salazar teniendo en cuenta el número total de indicadores por color multiplicado por el 100% dividido sobre el valor total de los ítems evaluados (80 ítems y 31 ítems/indicadores en total)

A las casillas representadas con valor “0” (cero) o “no aplica” se les determinó como indicadores que no están presentes o que no determinan la función del ecosistema en absoluto y no se tomaron en cuenta dentro de los cálculos, ya que estos valores no afectan los resultados obtenidos.

Finalmente se muestran los resultados obtenidos de estas evaluaciones, calificados en cada punto de muestreo (ecosistema) obteniendo los siguientes resultados:

Tabla N.12: ICE nacimiento vereda Once de Noviembre

Ecosistema	(%) Índice Crítico del Ecosistema ICE
Nacimiento V. Once de Noviembre	44
	10
	26

Tabla N.13: Servicios ambientales nacimiento vereda Once de noviembre

Ecosistema Servicio	Nacimiento V. el Once de Noviembre		
Categorización	ALTO (%)	MEDIO (%)	BAJO (%)
1. Aprovechamiento	13	0	6,4
2. Regulación	19,3	6,4	3,2
3. Culturales	23	3,2	6,4
4. Soporte	19,3	0	0

De acuerdo con los resultados del ICE, el ecosistema del nacimiento de agua de la vereda Once de Noviembre obtuvo un valor mayor al 40%, considerándose estratégico para el municipio de Piendamó, por ser un ecosistema ambientalmente sensible de importancia ambiental y social que satisface las necesidades básicas de regulación, producción y demanda hídrica a la comunidad, con importante riqueza biótica que sirve de refugio para la conservación, protección, preservación de la biodiversidad, microcuencas hidrográficas y prevención de riesgos ambientales; que como bien se observa en la tabla N.13 presenta altos porcentajes de prestación de servicios ambientales de aprovisionamiento, regulación, soporte de agua dulce, conservación de especies endémicas, regulación climática, hídrica, retención de suelos, control de la erosión y valores culturales como belleza paisajista, recreación, educación, sentido de pertenencia e inspiración, la cual debe ser tomada en cuenta por el PBOT, como una área conservación y protección al ser un área de influencia para el acueducto veredal que surte de agua al centro educativo el Carmen y 30 familias del sector.

Tabla N.14: ICE nacimiento vereda el Agrado

Ecosistema	(%) Índice Crítico del Ecosistema ICE
Nacimiento V. el Agrado	29
	41
	13

Tabla N.15: Servicios ambientales nacimiento vereda el Agrado

Ecosistema Servicio	Nacimiento V. el Agrado		
	ALTO (%)	MEDIO (%)	BAJO (%)
Categorización			
1. Aprovechamiento	6,4	10	3,2
2. Regulación	0	23	3,2
3. Culturales	0	10	23
4. Soporte	0	16	3,2

El índice crítico para el ecosistema del nacimiento de la vereda el Agrado se encuentra dentro de la categoría estratégico, debido a ser un ecosistema que provee de agua a la comunidad veredal cuando se presentan cortes por parte del acueducto regional. Como se observa en la tabla N.14 el ICE apunta a un valor de importancia media, puesto que, al ser un ecosistema estratégico que sirve de provisión secundaria de agua potable en tiempos de sequía, ha presentado cambios de uso de suelo por actividades agropecuarias de monocultivos de café, caña, tomate y ganado, el cual no genera en la comunidad servicios y patrones culturales para la conservación de este ecosistema, presentándose con esto conflictos severos de deforestación por pérdida de la cobertura vegetal nativa, desequilibrio ecológico, contaminación hídrica y recepción de desechos, haciéndola susceptible a riesgos ambientales como erosión, remociones en masa, inundaciones, proliferación de plagas y enfermedades.

De la misma manera como se evidencia en la tabla N.15, los servicios ambientales prestados por este ecosistema en mayor porcentaje son de importancia media debido al ser un ecosistema antrópicamente alterado que lo hace sensible al no provisionar significativamente servicios de regulación y soporte como suministro, purificación y tratamiento del agua, mantenimiento de la calidad del aire, conservación de hábitats y control de la erosión; suministrando servicios de abastecimiento de agua dulce para regadío de cultivos y bienes maderables.

Tabla N.16: ICE del nacimiento de la vereda San Isidro

Ecosistema	(%) Índice Crítico del Ecosistema ICE
Nacimiento V. San Isidro	40
	10
	20

Tabla N.17: Servicios ambientales nacimiento vereda el San Isidro

Ecosistema Servicio	Nacimiento V. San Isidro		
	ALTO (%)	MEDIO (%)	BAJO (%)
Categorización			
1. Aprovechamiento	13	0	6,4
2. Regulación	19,3	6,4	3,2
3. Culturales	10	6,4	16
4. Soporte	19,3	0	0

Según el ICE, el nacimiento de agua de la vereda San Isidro presenta un porcentaje igual al 40%, lo que quiere decir que el ecosistema está aproximándose a la categoría estratégico, puesto que, al cumplir importantes funciones como producción y demanda hídrica, regulación climática, conservación de los suelos con relictos de bosque primario, refugio de la biodiversidad y prevención de riesgos ambientales, lo hacen esencial para el mantenimiento del equilibrio ecológico del municipio.

Como se evidenció en las visitas realizadas al ecosistema y como se presenta en la tabla N.17, su priorización por importancia es alta, pues refleja ser es un ecosistema que no presenta alteraciones o conflictos ambientales severos y provee de servicios ambientales de aprovisionamiento de agua dulce, conservación de la cobertura vegetal nativa y la biodiversidad, valores paisajísticos, regulación climática, retención de suelos, ciclo de nutrientes y provisión de hábitats, que lo hacen considerarse estratégico para ser parte de la incorporación de la zonificación ecológica del municipio.

Tabla N.18: ICE de la laguna Don Cruz Victoria

Ecosistema	(%) Índice Crítico del Ecosistema ICE
Laguna Don Cruz Victoria	39
	34
	14

Tabla N.19: Servicios ambientales Laguna Don Cruz Victoria

Ecosistema Servicio	Laguna Don Cruz Victoria		
	ALTO (%)	MEDIO (%)	BAJO (%)
Categorización			
1. Aprovechamiento	3,2	10	6,4
2. Regulación	19,3	0	10
3. Culturales	10	16	6,4
4. Soporte	3,2	10	6,4

El ecosistema de la laguna Don Cruz Victoria presenta valores ICE menores del 40%, es decir, que no es un ecosistema considerado estratégico en el municipio de Piendamó, debido a que sus funciones ecosistémicas prestadas en el municipio no son significativamente consideradas; dado a que es un ecosistema que no cumple funciones importantes para la comunidad como aprovisionamiento y demanda de agua potable, puesto que cumple funciones de asimilación de desechos al ser la receptora de los lodos generados por el acueducto municipal que han generado en ella conflictos ambientales severos, que han hecho perder servicios ambientales esenciales como la preservación y conservación de la biodiversidad para la provisión de hábitats, pérdida de valores culturales como belleza paisajística, proliferación de plagas y enfermedades, calidad del agua, pérdida de servicios de soporte como ciclo de nutrientes y alteración del ciclo hidrológico los cuales son esenciales para el equilibrio ecológico natural del ecosistema.

Tabla N.20: ICE de la quebrada Agua Vieja- INAMIX

Ecosistema	(%) Índice Crítico del Ecosistema ICE
Quebrada Agua Vieja- INAMIX	37
	14
	31

Tabla N.21: Servicios ambientales Quebrada Agua Vieja - INAMIX

Ecosistema Servicio	Quebrada Agua Vieja - INAMIX		
	ALTO (%)	MEDIO (%)	BAJO (%)
Categorización			
1. Aprovechamiento	3,2	10	6,4
2. Regulación	0	13	16
3. Culturales	0	3,2	30
4. Soporte	0	6,4	13

Según el ICE, la quebrada Agua Vieja ubicada en el barrio el Rosario, no es considerado un ecosistema estratégico para el municipio de Piendamó. El cual ha sido uno de los ecosistemas en el territorio que mayor degradación ha sufrido dentro de sus funciones ecosistémicas, al ser es fuente receptora de aguas residuales domésticas y residuos sólidos producto del crecimiento y la expansión urbana que ha tenido el municipio a lo largo de los años con la ubicación de asentamientos irregulares que no cuentan con conexión a la red de servicios públicos y generan en ella y el ecosistema un conflicto severo de salubridad a la comunidad asentada y cercana al lugar.

Como se evidencio en las visitas realizadas al lugar y como se observa en la tabla N.20 el índice crítico del ecosistema es de importancia alta, que como lo indica el decreto 1753 de 1994 es un ecosistema ambientalmente crítico que ha perdido su capacidad de recuperación o autorregulación, perdiendo sus principales servicios ambientales esenciales para el mantenimiento del equilibrio ecológico del ecosistema como lo son los servicios de aprovisionamiento de agua dulce, manejo y conservación de la biodiversidad, regulación hídrica, purificación del agua y tratamiento de residuos, control de la erosión, ciclo de nutrientes y la prevención de riesgos ambientales al ser expuestos a problemas de erosión, remociones en masa, inundaciones, proliferación de plagas y enfermedades por el estado de calidad del agua del afluente, como también pérdida de valores culturales,

paisajísticos, falta de sentido de pertenencia por parte de la alcaldía municipal y comunidad en general.

Tabla N.22: ICE del predio “EL MANZANAL”

Ecosistema	(%) Índice Crítico del Ecosistema ICE
(AIERH) predio EL MANZANAL	45
	18
	20

Tabla N.23: Servicios ambientales predio “EL MANZANAL”

Ecosistema Servicio	(AIERH) predio EL MANZANAL		
	ALTO (%)	MEDIO (%)	BAJO (%)
Categorización			
1. Aprovechamiento	13	3,2	3,2
2. Regulación	13	10	0
3. Culturales	19,3	13	0
4. Soporte	16	3,2	0

El ICE para el predio “el Manzanal”, se encuentra dentro de la categoría estratégico (>40%), lo que ratifica y decreta el acuerdo No. 022 de 2016, que el ecosistema corresponde a las áreas de interés estratégica de influencia para la conservación y regulación hídrica de la microcuenca Bermejál, la cual es la fuente de abastecimiento del acueducto regional que suministra de agua potable a la zona veredal de los municipios de Piendamó y Morales.

Como se observa en la tabla N.22 y N.23 los valores más altos corresponden a la priorización por importancia alta, lo que lo hace un ecosistema ambientalmente sensible o susceptible al deterioro por la introducción de factores ajenos o exógenos y de importancia ambiental por prestar servicios y funciones ecosistémicos de aprovisionamiento de agua dulce, conservación de suelo y la biodiversidad, provisión de hábitats, regulación hídrica, climática, ciclo hidrológico, y prevención de riesgos ambientales como remociones en masa, erosión e inundaciones, como también ser un territorio natural ancestral de influencia grupos étnicos del resguardo indígena “la María”. El cual debe estar registrado dentro del PBOT como un área de protección estratégica donde conserve los objetivos

específicos de conservación en el que el uso de los recursos hídricos con fines de consumo humano tenga prioridad sobre cualquier otra utilización.

Tabla N.24: ICE del predio “LA ASUNCIÓN”

Ecosistema	(%) Índice Crítico del Ecosistema ICE
(AIERH) predio LA ASUNCIÓN	44
	25
	13

Tabla N.25: Servicios ambientales predio “LA ASUNCIÓN”

Ecosistema Servicio	(AIERH) predio LA ASUNCIÓN		
Categorización	ALTO (%)	MEDIO (%)	BAJO (%)
1. Aprovechamiento	3,2	16	0
2. Regulación	10	19,3	0
3. Culturales	6,4	19,3	6,4
4. Soporte	3,2	13	3,2

El ICE para el predio “la Asunción”, se encuentra dentro de la categoría estratégico (>40%), como también lo indica el acuerdo No. 022, es un área de interés estratégico del recurso hídrico de importancia ambiental por prestar servicios y funciones ecosistémicas como la conservación y regulación hídrica de la microcuenca Tres Quebradas, la cual es la fuente de abastecimiento del acueducto municipal que suministra de agua potable al centro poblado de Tunía. Siendo de la misma manera un ecosistema ambientalmente sensible, el cual se evidenciaba en las visitas realizadas al sector, un deterioro moderado al presentarse usos de suelo con mosaicos de pastos y cultivos por sobrepastoreo de ganado, factor principal que ha generado un desequilibrio ecológico en el ecosistema por pérdida de la cobertura vegetal nativa, de la biodiversidad alteración los caudales hídricos normales, afectación a la calidad del agua, pérdida de la productividad de los suelos que lo hace susceptible al riesgos ambientales latentes como remociones en masa, avenidas torrenciales, erosión, proliferación de plagas y enfermedades. El cual de la misma manera al ser un área estratégica de protección debe ser parte integrante del PBOT en donde quede registrado también iniciativas de protección, conservación y sentido de pertenencia por parte

de la administración municipal y comunidad en general para preservar este ecosistema tan importante para el bienestar de la población del municipio de Piendamó.

4.3 Determinación del manejo que se le deben dar a las zonas priorizadas para su inclusión dentro del PBOT.

Según como se determinó en la literal anterior los ecosistemas que se encuentran dentro de la categoría estratégico para el municipio de Piendamó, son los nacimientos de agua de la vereda Once de Noviembre, el Agrado y las áreas de importancia estratégica para la conservación del recurso hídrico – AIERH predio del Manzanal y la Asunción, como también considerar incluir al nacimiento de agua de la vereda San Isidro por cumplir con objetivos específicos de conservación.

Por tal razón para velar por el cumplimiento en lo establecido por el artículo 8, 79, 80: *“es obligación del estado y de las personas conservar y proteger las áreas de especial importancia ecológica obligando a planificar el manejo y aprovechamiento de sus recursos naturales para permitir su desarrollo sostenible”* [44], sustentado bajo el principio general N.5 de la ley 99 de 1993, en el que la utilización de los recursos hídricos, el consumo humano tendrá prioridad sobre cualquier otro uso [36], es por este motivo que los ecosistemas estratégicos para el municipio de Piendamó se basan en la conservación de las zonas forestales protectoras de influencia que conservan los recursos hídricos que surten de agua a los acueductos municipales y regionales de su jurisdicción.

Como material de apoyo, para la realización de la tabla N.26 se utilizaron los documentos, Directrices para la aplicación de las categorías de gestión de áreas protegidas, Categoría VI: Áreas Protegidas para el Manejo de Recursos: Áreas Protegidas fundamentalmente para el uso sostenido de ecosistemas naturales de la UICN y documento Prospectiva PBOT 2002 [68], [69], [3].

Tabla N.26: Categorías de manejo de los ecosistemas estratégicos identificados del municipio de Piendamó

Área de interés ambiental o Ecosistema Estratégico	Categoría de Manejo		Tipo de Protección	Usos			
	UICN	Decreto 2372/2010 (Área protegida pública)		Principal	Compatible	Condicionado	Prohibido
AIERH- predio "EL MANZANAL"	Categoría VI: Área protegida con uso sostenible de los	Reserva forestal protectora	Área de preservación estricta	Protección del suelo, agua, biodiversidad y otros recursos naturales renovables.	Recreación contemplativa, rehabilitación ecológica, Investigación y educación.	Infraestructura básica para el abastecimiento de los usos compatibles.	Agropecuarios, industriales, urbanísticos. Minería, Institucionales, actividades como tala, caza y pesca
AIERH- predio "LA ASUNCIÓN"							
Nacimiento de agua V. Once de Noviembre							
Nacimiento de agua V. el Agrado							
				Conservación de suelos y restauración de	Recreación pasiva o contemplativa, actividades	Incorporación de vertimientos que afecten los	Agropecuarios, industriales, urbanos y

Nacimiento de agua V. San Isidro	recursos naturales	Reserva forestal protectora-productora	Área de conservación activa	la vegetación adecuada para la protección de los mismos.	agroforestales y agrosilvopastoriles	cuerpos de agua; construcción de infraestructura de apoyo para actividades de recreación, desagüe de instalaciones de acuicultura y extracción de material de arrastre.	suburbanos, loteo y construcción de viviendas, minería, disposición de residuos sólidos, tala y rocería de la vegetación.
----------------------------------	--------------------	--	-----------------------------	--	--------------------------------------	---	---

Fuente: UICN, PBOT-2002

Como se observa en la tabla N.26 la categoría de manejo según la Unidad Internacional para la Conservación de la Naturaleza- UICN se determinó que las áreas de interés ambiental del municipio de Piendamó pertenecen a la categoría VI: Área protegida con uso sostenible de los recursos naturales debido a que son ecosistemas que aunque han sufrido alteraciones por factores antropogénicos, conservan biotas o hábitats, junto con valores culturales y sistemas tradicionales para gestionar sosteniblemente los recursos naturales asociados a ellos; su objetivo principal es proteger los ecosistemas naturales y usar los recursos naturales de forma sostenible, cuando la conservación y el uso sostenible puedan beneficiarse mutuamente.

Por esta razón se asignan los diferentes usos de acuerdo a su tipo de protección e intervención que sean compatibles con sus objetivos específicos de conservación. Es por esta razón que las AIERH el Manzanal, la Asunción y el nacimiento de agua de la vereda Once de Noviembre hacen parte de la categoría reservas forestales protectoras donde su ecosistema debe encaminar hacia un objetivo primordial y es el de preservar estrictamente sus recursos naturales por ser zonas de influencia de abastecimiento de agua potable de la población. Por tal motivo sus usos compatibles podrán ser de actividades contemplativas, recreación, investigación y sus usos prohibidos serán para actividades agropecuarias, industriales y urbanas.

Para los nacimientos de agua de la vereda el Agrado y San Isidro los cuales son ecosistemas que, aunque resulten ser estratégicos para el municipio sus usos principales no es el del abastecimiento de agua para consumo humano, si no, para actividades agroforestales y agrosilvopastoriles, donde se le restringen usos agropecuarios, industriales, urbanos y disposición de residuos. Es por esta razón que deben ser zonas forestales protectoras productoras de conservación activa las cuales no deben afectar el mantenimiento del efecto protector de las fuentes hídricas y la biodiversidad para que no interrumpa su equilibrio ecológico y los objetivos específicos de conservación del ecosistema.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Por medio del levantamiento base de la información primaria y secundaria se concluye que el municipio de Piendamó por su topografía o geomorfología de gran paisaje montañoso colinado, como parte de su sistema biofísico, cuenta con numerosos drenajes, zanjones y cañadas que forman relictos de ecosistemas que son estratégicos por la prestación de bienes y servicios ambientales que proporcionan al territorio los servicios de provisión de agua dulce y conservación de la biodiversidad para la albergadura de fauna y flora silvestre característica de la región.
- Se obtuvo por medio de la información del actual Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) del año 2002, talleres cartográficos de diagnóstico territorial, visitas a campo y la metodología propuesta por Márquez y Salazar que los ecosistemas categorizados estratégicos para el municipio de Piendamó son los nacimientos de agua en la vereda Once de Noviembre y el Agrado, zona forestal protectora predio Manzanar y predio la Asunción. Los cuales se consideran áreas de interés estratégico por proporcionar la protección, provisión y regulación del recurso hídrico de la microcuenca Bermejál, afluente Tres Quebradas y Agua Negra que sirve de abastecimiento de agua potable para los acueductos municipal, regional y veredal.
- Por otra parte, se concluye que por medio de las categorías de manejo establecidas por el decreto 2372 de 2010 en su artículo 19 y el acuerdo N.022 de 2016, los ecosistemas estratégicos identificados en el municipio de Piendamó son zonas forestales protectoras y su reserva, alinderación, declaración, administración y sustracción, son determinantes ambientales y por lo tanto normas de superior jerarquía que no pueden ser desconocidas, contrariadas o modificadas en la elaboración, revisión y ajuste y/o modificación del Plan Básico de Ordenamiento Territorial del municipio, de acuerdo con la Constitución y la ley. Conforme a lo anterior, las entidades territoriales no pueden regular el uso del suelo de las áreas reservadas, delimitadas y declaradas como áreas del SINAP, quedando sujetas a respetar tales declaraciones y a armonizar los procesos de ordenamiento

territorial municipal que se adelanten considerando la condición de tales áreas.

5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda que el municipio de Piendamó adelante estudios del diagnóstico y caracterización de su diversidad faunística y florística para realizar un aprovechamiento adecuado de sus recursos naturales garantizando así la protección de su biodiversidad.
- De la misma manera se recomienda que el municipio adelante estudios de calidad de agua en la captación de las fuentes abastecedoras de los acueductos municipal, regional y veredal microcuenca Bermejál, Tres Quebradas y Agua Negra quienes son las fuentes hídricas de influencia en los ecosistemas identificados, para así asegurar en la población una adecuada prestación del servicio.
- Se recomienda que por parte de la comunidad, Alcaldía Municipal y autoridades ambientales se tomen iniciativas de conservación y educación ambiental en el manejo, protección y preservación de estos ecosistemas para la aseguración de la prestación de servicios ambientales que ofrecen estos a la sostenibilidad ambiental del municipio.
- El municipio de Piendamó necesita iniciar un proceso dirigido a la conservación, manejo y protección de las áreas más vulnerables o deterioradas por las acciones antrópicas en ellas, como es el caso de la Quebrada Agua Vieja en el barrio el Rosario y la Laguna Don Cruz Victoria en el barrio los Andes de la cabecera municipal, los cuales poseen un alto valoración ambiental y sus áreas boscosas o ronda de protección son corredores bióticos dentro del mismo territorio del municipio.
- Los procesos de pérdida de cobertura vegetal y degradación de los ecosistemas podrían significar riesgos ambientales para la población en el municipio, como es el desabastecimiento de agua para uso de consumo humano y actividades agropecuarias, erosiones, remociones en masa entre otros. Por esta razón es de vital importancia mitigar y contrarrestar estas acciones para la pérdida de biodiversidad en lo posible realizando un

proceso de mejora continua basado en el desarrollo sostenible y sustentable.

- Se recomienda tener en cuenta en la nueva actualización y ajuste del Plan Básico de Ordenamiento Territorial del municipio, los resultados obtenidos de los ecosistemas estratégicos identificados en este documento, puesto que son los productos de una búsqueda y recopilación de información primaria y secundaria, con el seguimiento y apoyo de funcionarios de la alcaldía que dieron lugar a generar un producto final pertinente con información certera para ser parte integrante en la actualización del plan.

ANEXOS

Anexo N.1: Ejemplo diligenciado del primer Taller de diagnóstico territorial, Distrito N.1

IV. información básica
<p>Componente: Ambiental Fecha: 15-ene-19 Lugar: San Isidro Distrito N.1 Tiempo: 2 horas, 30 minutos Orientador: Ingeniera Viviana Salazar Representante de la comunidad:</p>
V. Objetivo del taller
<p>Recopilar información oral para el reconocimiento de los problemas ambientales que presenta el sector para mirar la concordancia con las preguntas realizadas más adelante.</p>
VI. Preguntas
<p>A. RECURSO HIDRICO</p> <p>1. ¿Qué ríos, quebradas, drenajes, nacimientos identifica en su territorio? Apoyarse con el plano, e indicar con el icono y símbolos los cuerpos hídricos que se presentan en su sector. R// Q. ciénaga, Q. ojo de arco (diagnosticada por U. Manizales en un proyecto de PROANDES), Q. cauce</p> <p>2. ¿De dónde viene el agua que se consume? R// En su mayoría acueducto veredal</p> <p>3. ¿Existe contaminación de aguas? ¿Conque tipo de características ¿Qué actividades la originan la contaminación de la misma? <i>por ejem: ¿están turbias, mal sabor, olor, hay presencia de basura en la quebrada, los pozos están cerca de una fosa séptica, los</i></p>

pobladores lazan sus aguas servidas directamente al ojo de agua, el ganado tiene libre acceso para entrarse al cuerpo de agua, etc.?

R// Por ganadería, trapiches, aguas mieles, aguas residuales domésticas, en Puente Tierra presenta contaminación por porcinos, pozos sépticos artesanales, minería de balastro. Q. Sauce presenta gran contaminación por aguas mieles, en alto Piendamó se presenta mal funcionamiento la PTAR

4. ¿En qué épocas del año se presenta incremento, disminución o desaparición de la cantidad de agua en su territorio?

R// Disminuye mucho el caudal en época de verano (2013-2015), en pocas de lluvia no sube mucho el caudal, no presentan escases pues cuentan con 2 acueductos (regional y veredal)

5. ¿Qué actividades cotidianas realiza usted sobre las fuentes de agua? Ejemplo: lavar ropa, bebederos de animales, reforestación, pesca. Etc.

R// En la vereda Once de Nov se utiliza para el sostenimiento del acueducto veredal, solo consumo, en otras veredas lavan ropa, en rio Piendamó pesca, pozos sépticos

6. ¿Se presentan problemas y conflictos por el uso del agua, el bosque, los predios, si existen ubique en el mapa los cuerpos de agua con conflictos sociales con el icono (conflicto por uso del agua)?

R// La vereda Once de nov, no presenta conflicto por uso de agua, la vereda el Agrado si presenta por la Q. el cañaveral

7. ¿La vegetación de los cursos de agua está protegida? ¿Qué tipos de mecanismos conoce que se han empleado?

R// Con proyectos como el de PROANDES se cuida la represa reforestando la quebrada Agua Pura y Sausa.

8. ¿Cómo considera la calidad del agua del acueducto o de la fuente hídrica que la toma?
Buena____ Regular X Mala ____ ¿Porque?

9. El agua que proviene del acueducto o de otra fuente abastecedora que características presenta

R// Sabor a cloro residual, o presenta color ni olor.

B. AREAS PROTEGIDAS

10. Ubique en el mapa y mencione los lugares de interés ambiental que existen en su vereda, *Ejemplo: microcuencas, ríos, humedales, bosques, áreas de interés paisajísticas, históricas y arquitectónicas, áreas vírgenes sin intervención, ecosistemas de productivos, ecosistemas de recuperación intensiva. Etc.*

R// R. Piendamó, Q. Sauce, Q. Villanueva, Q. Macheta, Q. Agua Negra, Q. Ciénaga, Q. Agua Pura

11. ¿Cuáles son las zonas más tendientes a un manejo, uso y cuidado o que mejor se conservan, por qué?, indique en el mapa las zonas donde usted consideren que se encuentran más conservadas utilizando el icono **Cerros (áreas de protección ambiental)**, adicionalmente tenga en cuenta los límites que se han dispuesto en estas zonas, subraye el límite.

R// No se presentan áreas protegidas por ley, lindero del rio Piendamó, Q. Sauce, Q. agua negra, y otros lugares en la vereda once de noviembre como la reforestación de la Q. agua negra que abastece al acueducto veredal. En la vereda Once de Nov. Tiene motivaciones de tener un área de conservación y protección ambiental

12. ¿Cuáles son las zonas que están deforestadas y cuales zonas realizan aprovechamiento forestal?

R// Quema de basuras en la vereda el Agrado, Once de Noviembre y rio Piendamó en la vereda Once de Nov. presenta mucha deforestación, ganadería poca y presencia de agricultura como café, caña, plátano, no hay aprovechamiento forestal intensivamente, deforestación del rio Machete en alto Piendamó.

13. RECURSO SUELO

14. Cómo manejamos nuestro suelo

R// Se utilizan abonos orgánicos e inorgánicos utilizados para monocultivos de café y caña, se utilizan practicas agroecológicas de manejo del suelo como el arado y se realiza siembra de especies nativas cerca de las fuentes hídricas con especies de nacedero, tambor, guayacán, nogal.

15. ¿Dónde hay fumigaciones de herbicidas tóxicos? Ubicar en el mapa con el icono (**Zonas que presentan fumigaciones con herbicidas tóxicos**)

R// Fumigaciones por cultivos de café, tomate y flores y problemática por mal manejo de los recipientes químicos, se realizan fumigaciones cada cosecha

C. AIRE

16. El aire en general está contaminado (por ejemplo, por malos olores producidos por basuras, smog (humo producido por automóviles), por uso inadecuado de cocinas de leña).

R// smog (humo producido por automóviles), por uso inadecuado de cocinas de leña). Quemadas de basura, cocinas de leña

17. ¿Para qué se realizan quemadas? ¿Ubicar en el mapa las zonas se realizan mayores quemadas?, indicar con en el mapa con el icono **Laderas propensas a incendios forestales**

R// Se realizaban quemadas hace tiempo (6 años), actualmente en once de nov. no se presentan quemadas porque cada persona tiene su terreno propio

D. BIODIVERSIDAD

18. Describo las especies vegetales y animales que existían en mi vereda (ej. venado, armadillo, carpintero, zorro, tigrillo, encenillo, nacedero, roble, etc).

R//

FAUNA	FLORA
Guagua, armadillo, guatín, ardillas, chuchas, zorro, erizos, tulpianes, zitacalle, paletones, Tulcán, pavos, torcazas, gavilanes, garrapateros, claguingos, perdices, loros, culebreros, serpientes como; la X, la 24, la colgadora, la guacha	Roble, arrayan, guamo, cedro, nacedero, matarraton, lechero, montefrio, cucharo, pescarillo, roso, guada, jigua, platanillo, uvo, yarumo, eucalipto, pino, guayabo, árboles frutales (naranja, mandarina, papaya), aguacate, albaca, cidron, altaniza, romero, apio, perejil, yugo, coca, marihuana, sabila, tomillo, alegron, incencio, prontoalivio, valeriana, manzanilla, limoncillo, citronela

19. Hay buena cantidad y variedad de animales y aves de monte

R// Si se presentan

20. ¿Hay abundante selva en buen estado en su sector?, indique en el mapa las áreas que consideran que se encuentran en buen estado con el icono **Cerros (áreas de protección ambiental)**

R// En las veredas el Carmen y once de noviembre son las zonas de este distrito que se presentan más áreas de protección ambiental

21. ¿Hay sitios de gran belleza (cascadas, lagunas cenotes, miradores) que enriquezcan el paisaje del municipio?, nombre e indique en el mapa con el icono **Cerros (áreas de protección ambiental)**

R// Parte baja del rio Piendamó y en la vereda Once de Noviembre

22. ¿Se cuida esto sitios especiales realizándose actividades de sensibilización o educación ambiental?

R// En la vereda once de nov. Se presentan actividades de sensibilización entre los mismos pobladores

23. Hay fuentes cercanas de suficiente leña y palizadas (eucalipto, pino), indique en el mapa los lugares donde se encuentran estas especies utilizando el icono **Zonas de deforestación (extracción maderable)**

R// No son cultivos considerables

E. CLIMA

24. ¿Cómo cree usted que ha cambiado el clima en los últimos 5 años en su territorio?

R// Ha cambiado mucho, presentándose fuertes heladas y bastante calor, en época de verano

mucho sol y fuertes vientos, en época de invierno mucha lluvia

F. SERVICIOS

25. ¿Cuáles son las fuentes de agua que usted usa?, indicar en el mapa con el **Cuerpos de agua para abastecimiento**

R// Acueducto veredal, quebradas Agua Negra y Sauce

26. ¿A qué fuente de agua recurre cuando no hay suministro del acueducto?

R// Pequeñas quebradas que atraviesan la vereda, aljibes

27. ¿Cuál es el manejo de las aguas residuales que realizan en la vereda?

R// Tanques sépticos

28. ¿En su territorio se han realizado diferentes estudios, programas o proyectos? ¿cuáles? ¿quiénes? ¿hace cuánto?

R// Proyecto de PROANDES (preservación, sensibilización y reforestación), proyectos de reforestación con la CRC, proyectos propios de la comunidad, estudio de calidad de agua realizado por INNOVAGEN.

PARTICIPANTES DEL TALLER (*nombres completos*)

¡Agradecemos su participación!

Fuente: Bioinova Ingeniera S.A.S, 2019

Anexo N.2: Recolección de información primaria del componente ambiental en la cabecera municipal

GUIA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN COMPONENTE AMBIENTAL								
Fecha: Abril-2019								
Responsable: Pasante Karen Duque								
ASPECTOS		BARRIOS						
		Piendamó Centro - Matadero Q. Agua V.	Piendamó Centro Plaza de Mercado	B. Rosario Quebrada Agua Vieja	Piendamó Centro - Terminal	B. Lleras Calle 11 a	B. Ftatima Calle 7	
AGUA	Contaminación	Vertimientos	X		X			
		Turbio	X		X			
		Olor	X		X			
		Residuos sólidos	X		X			
	Cobertura vegetal	Insuficiente	X		X			
		abundante						
	Caudal	Considerable						
		Escaso	X		X			
	Invasión de la ronda hídrica	Hogares, comercio, transeúntes	X		X			
		Deforestación	X		X			
Cultivos								
RESIDUOS	Punto crítico de Invasión de R.S		X	X	X			
	Generación	Residuos de comida		X		X		
		Papel, cartón, vidrio	X	X	X	X	X	X
		Llantas, colchones, escombros			X		X	X

		Presencia de vectores de enfermedades (insectos y roedores)	X	X	X	X		
SUELO	Fugas y derrames al suelo			X	X	X	X	X
	Contaminación por residuos sólidos		X	X	X	X	X	X
	Erosión							
AIRE	Emisiones (fijas y móviles) (4.1)			X		X	X	X
	Generación de olores ofensivos (4.2)		X	X	X	X	X	X
VISUAL	Exceso de carga visual (5.1)			X	X	X	X	
	Falta de orden y aseo (5.2)		X	X	X	X	X	X
RUIDO	Generación de ruido	Automóviles (6.1)		X		X	X	X
		Comercio (6.2)	X	X		X	X	
OTROS								

Fuente: Propia, Bioinova Ingeniería S.A.S, 2019

Anexo N.4: Ejemplo diligenciado de la Evaluación ecológica rápida (EER) para el nacimiento de la Quebrada Agua Negra vereda Once de Noviembre

Nombre del sitio		Nacimiento Quebrada Agua Negra						
Estación No.		1						
Nom. Vereda		Once de Noviembre						
DESCRIPCIÓN								
Fecha					15-agosto-2019			
Coordenadas					N 787013 E 1053001			
ESTUDIO DEL MEDIO FISICO								
Relieve								
Montaña	Cerros	Meseta	Piedemonte	Ladera	Cuenca	Llanura	Valle	
X					X			
Suelo								
Uso actual	Uso Potencial	sobrepastoreo	Uso de agroquímicos	deforestación	Fines de conservación	Fines de extracción	Conflicto por uso	
					X			
Riesgos ambientales								
Erosión		Incendios			Remociones en masa		Proliferación de plagas	
X		X						
Red Hídrica								
TIPO	Rio	Quebrada	X	Canal	Drenaje	Laguna		
	Pozo	Aljibe		Otro				
Receptora de desechos		Función		Desviación de cauce		Protección de la Ronda hídrica	Tejido urbano continuo	Conservación
				X		X	X	X
Ecosistema								
Zona ecoturística		Zona paisajística		Zona de conservación - protección del agua-biodiversidad		Zona de extracción y producción	Actividades de conservación y protección	
X		X		X			X	

Fuente: Ramsar, 2000

Anexo N.5: Matriz de identificación de ecosistema estratégicos

ECOSISTEMA FUNCIÓN	Nacimiento V. Once de Noviembre	Nacimiento V. El Agrado	Nacimiento V. San Isidro	Laguna Don Cruz Victoria	Quebrada Agua Vieja- INAMIX	(AIERH) predio EL MANZANAL	predio LA ASUNCIÓN
1. satisfacción de las necesidades básicas							
1.1 Estructura y función del ecosistema							
Regulación climática	x	x	x	x	x	x	x
producción hídrica	x	x	x	x	x	x	x
demanda hídrica	x	x	x	x	x	x	x
Dinámica de poblaciones	x	x	x	x	x	x	x
Presencia de especies endémicas	x	x	x	x	x	x	x
1.2 Regulación climática							
Ciclo climático	x	x	x	x	x	x	x
Cobertura vegetal	x	x	x	x	x	x	x
Regulación hídrica	x	x	x	x	x	x	x
1.3 Conservación de suelos							
explotación del suelo	x	x	x	x	x	x	x
Control de la erosión	x	x	x	x	x	x	x
Cobertura vegetal	x	x	x	x	x	x	x
2. receptora/asimiladora de desechos							
Receptora de residuos sólidos	x	x	x	x	x	x	x
Receptora de aguas residuales	n/a	x	n/a	x	x	x	x
Regulación de gases efecto invernadero	x	x	x	x	x	x	x
3. Riqueza del Patrimonio natural							
3.1 por importancia nacional - connotación							
Ecosistema de importancia ambiental	x	x	x	x	x	x	x
Ecosistema de importancia social	x	x	x	x	x	x	x
Ecosistema Ambientalmente crítico	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Ecosistema Ambientalmente sensible	x	x	x	x	x	x	x
Presencia de cobertura vegetal nativa	x	x	x	x	x	x	x
provisión de belleza escénica o paisajística	x	x	x	x	x	x	x
3.2 Riqueza biótica							
Refugio de biodiversidad	x	x	x	x	x	x	x
conservación de la biodiversidad	x	x	x	x	x	x	x
extracción	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
protección, conservación y mejoramiento paisajístico	x	x	x	x	x	x	x
protección de cuencas hidrográficas	x	x	x	x	x	x	x
4. Producción oferta							
cultivos transitorios	x	x	x	x	x	x	x
cultivos permanentes	x	x	x	x	x	x	x
bosque secundario de conservación y extracción	x	x	x	x	x	x	x
bosque plantado conservación-producción	x	x	x	x	x	x	x
bosque nativo de conservación-protección	x	x	x	x	x	x	x
5. Producción demanda							
Tejido urbano continuo	n/a	n/a	n/a	x	x	n/a	x
Tejido urbano discontinuo	x	x	x	x	x	x	x
Zonas industriales o comerciales	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Parques urbanos	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Mosaico de pastos y cultivos	x	x	x	x	x	x	x
Cultivos confinados (invernaderos)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Bosque denso bajo	x	x	x	x	x	x	x
Plantaciones forestales	x	x	x	x	x	x	x
Arbustal denso	x	x	x	x	x	x	x
Arbustal abierto	x	x	x	x	x	x	x
Tierras desnudas y degradadas	x	x	x	x	x	x	x
6. Conflicto/Problemática							
6.1 conflicto severo							
deforestación	x	x	x	x	x	x	x
suelos áridos	x	x	x	x	x	x	x
perdida de la cobertura vegetal	x	x	x	x	x	x	x
perdida de la biodiversidad	x	x	x	x	x	x	x
desequilibrio ecológico	x	x	x	x	x	x	x
erosión	x	x	x	x	x	x	x
problemas socio-económicos en la comunidad	x	x	n/a	x	x	x	x
afectación a la calidad de vida de la comunidad	x	x	n/a	x	x	x	x
enfermedades	x	x	n/a	x	x	n/a	n/a
6.2 conflicto moderado							
alteración de los caudales hídricos	x	x	x	x	x	x	x
afectación a la calidad de las aguas/contaminación hídrica	n/a	x	n/a	x	x	x	x
cambios en los usos del suelo	x	x	x	x	x	x	x
perdida de la productividad de los suelos	x	x	x	x	x	x	x
contaminación atmosférica	n/a	x	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
6.3 conflicto ligero							
olores ofensivos	n/a	x	n/a	x	x	n/a	n/a
generación de todo tipo de residuos	x	x	x	x	x	n/a	x
7. Patrones Culturales							
Condiciones Humanas	x	n/a	n/a	n/a	x	n/a	n/a
Bienes Inmateriales	x	x	x	x	n/a	n/a	n/a
Ecoturismo	x	x	x	x	x	n/a	n/a
Recreación	x	x	x	x	x	n/a	n/a
Educación	x	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Religión	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Formación cultural y artística	x	n/a	n/a	n/a	n/a	x	x
Grupos étnicos	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	x	n/a
8. Ecosistemas en relación político-cultural y sociales							
Presencia de grupos sociales vulnerables	x	x	x	x	x	x	x
Conflicto de propiedad y respeto de territorios tradicionales étnicos	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	x	n/a
Territorio natural ancestral de grupos étnicos	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	x	n/a
Naturalización disputa	x	x	n/a	x	x	n/a	x
Conflicto por uso de suelo	x	x	n/a	x	x	x	x
9. Prevención de Riesgos Ambientales							
Inundaciones	x	x	x	x	x	x	x
Erosión	x	x	x	x	x	x	x
Sequías	x	x	x	x	x	x	x
Incendios	x	x	x	x	x	x	x
Sismos	x	x	x	x	x	x	x
Remociones en masa/Deslizamientos	x	x	x	x	x	x	x
Proliferación de plagas	x	x	x	x	x	x	x
Enfermedades	x	x	x	x	x	x	x

Fuente: German Márquez, 2002

Anexo N.6: Matriz de identificación de servicios ecosistémicos

ECOSISTEMA SERVICIO	Nacimiento V. el Once de Noviembre			Nacimiento V. el Agrado			Nacimiento V. San Isidro			Laguna Don Cruz Victoria			Quebrada Agua Vieja - INAMIX			(AIERH) predio EL MANZANAL		
	ALTO (%)	MEDIO (%)	BAJO (%)	ALTO (%)	MEDIO (%)	BAJO (%)	ALTO (%)	MEDIO (%)	BAJO (%)	ALTO (%)	MEDIO (%)	BAJO (%)	ALTO (%)	MEDIO (%)	BAJO (%)	ALTO (%)	MEDIO (%)	BAJO (%)
1. APROVISIONAMIENTO	13	0	6,4	6,4	10	3,2	13	0	6,4	3,2	10	6,4	3,2	10	6,4	13	3,2	3,2
Alimentos			X	X					X			X		X			X	
Madera			X		X				X			X	X					X
Manejo y Conservación de especies	X					X	X				X			X		X		
Especies faunísticas	X				X		X				X			X		X		
Especies florísticas	X				X		X				X			X		X		
Agua Dulce	X			X			X							X		X		
2. REGULACION	19,3	6,4	3,2	0	23	3,2	19,3	6,4	3,2	19,3	0	10	0	13	16	13	10	0
Mantenimiento de la calidad del aire	X				X		X			X				X		X		
Regulación climática	X				X		X			X				X		X		
regulación hídrica	X				X			X		X					X	X		
control de erosión	X				X		X			X					X	X		
purificación del agua y tratamiento de residuos		X				X	X					X			X		X	
reducción de la vulnerabilidad en la incidencia de enfermedades			X		X			X			X				X		X	
control biológico		X			X			X				X			X		X	
polinización	X				X		X			X				X		X		
protección contra desastres naturales	X				X		X			X				X		X		
3. CULTURALES	23	3,2	6,4	0	10	23	10	6,4	16	10	16	6,4	0	3,2	30	19,3	13	0
diversidad cultura			X			X			X		X			X		X		
valores espirituales y religiosos			X			X			X		X				X	X		
sistemas de conocimiento formal y tradicional	X					X			X			X			X		X	
valores educativos	X					X			X		X				X	X		
valores paisajístico	X				X		X				X				X	X		
inspiración	X				X		X			X					X	X		
relaciones sociales	X					X	X			X					X		X	
sentido de pertenencia	X					X		X				X			X		X	
valores asociados al patrimonio cultural		X				X			X		X				X		X	
recreación y ecoturismo	X				X			X		X					X	X		
4. SOPORTE	19,3	0	0	0	16	3,2	19,3	0	0	3,2	10	6,4	0	6,4	13	16	3,2	0
regulación climática	X				X		X				X			X		X		
producción biológica primaria	X				X		X				X				X	X		
formación y retención de suelos	X				X		X			X					X	X		
ciclo de nutrientes	X					X	X					X			X		X	
ciclo hidrológico	X				X		X				X			X		X		
provisión de hábitats	X				X		X				X	X			X	X		

Fuente: Ecovera, Ecorescurities, 2007

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Ministerio del medio ambiente, oficina asesora de ordenamiento ambiental, "Lineamientos para la política nacional de ordenamiento ambiental del territorio", 1998
- [2] C. Pacto, "PLAN DE DESARROLLO NACIONAL 2018-2022 'AMBIENTE Y DESARROLLO UN EQUILIBRIO PARA EL FUTURO DE TODOS,'" 2019.
- [3] Alcaldía Municipal," Documento de formulación prospectiva PBOT", 2002
- [4] M. Villamil, "El ordenamiento territorial en Colombia a través del tiempo través Zoning in Colombia throughout time," vol. 15, pp. 143–156, 2010.
- [5] *No Title.* .
- [6] "El Ordenamiento Territorial en la Constitución de 1991," *Rev. - 3 | Univ. los Andes.*
- [7] Ambiente Ministerio de Vivienda y Desarrollo Territorial, "Guía No 1. Revisión y Ajuste de Planes de Ordenamiento Territorial," *Ser. Planes Ordenamiento Territ. Guía*, vol. 1, p. 12, 2004.
- [8] Various, "341, 342, 343, 344," *Eur. Urol. Suppl.*, vol. 3, no. 2, p. 88, 2004.
- [9] "Desarrollo Territorial y Urbano," 1997
- [10] I. De Hidrología and E. Ambientales, "PROCESO METODOLÓGICO Y APLICACIÓN PARA LA DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA ECOLÓGICA NACIONAL : ÉNFASIS EN," 2012.
- [11] "Turismo en el municipio de Piendamó, Colombia." [Online]. Available: https://colombiaextraordinaria.com/somos_colombia/turismo/municipios/Piendamó. [Accessed: 11-Jul-2019].
- [12] Alcaldía de Piendamó, "Diagnostico urbano- rural del municipio de Piendamó", Actualización y ajuste del plan básico de ordenamiento territorial, pp.8, 2019.
- [13] Alcaldía de Piendamó, "Diagnostico ambiental, Biotico- Recursos Hídricos", PBOT, pp. 1-2, 2002.
- [14] Alcaldía de Piendamó, "Diagnostico ambiental, Biotico- Suelos y Aptitud de Uso", PBOT, pp. 2, 2002.
- [15] Alcaldía de Piendamó, "Diagnostico ambiental, subsistema económico", PBOT, pp. 2, 2002.
- [16] Alcaldía de Piendamó, "Diagnostico Riesgo, Amenazas Naturales", PBOT, pp. 1, 2002.
- [17] M. Villamil, "El ordenamiento territorial en Colombia a través del tiempo través Zoning in Colombia throughout time," vol. 15, pp. 143–156, 2010.

- [18] No Title. .
- [19] “El Ordenamiento Territorial en la Constitución de 1991,” Rev. - 3 | Univ. los Andes.
- [20] Ambiente Ministerio de Vivienda y Desarrollo Territorial, “Guía No 1. Revisión y Ajuste de Planes de Ordenamiento Territorial,” Ser. Planes Ordenamiento Territ. Guía, vol. 1, p. 12, 2004.
- [21] EL TIEMPO, “Cómo funcionan los POT en los municipios del país - Archivo Digital de Noticias de Colombia y el Mundo desde 1.990 - eltiempo.com,” 12 de Julio , 2016. [Online]. Available: <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-16643406>. [Accessed: 26-Jan-2019].
- [22] “e Desarrollo Territorial y Urbano,” 1997.
- [23] DAP-Medellín, “Documento Técnico de Soporte Tomo 3c, Diagnóstico Territorial,” Revisión y Ajuste al Plan Ordenamiento Territ. – Medellín, p. 831, 2014.
- [24] Departamento Administrativo de Planeación Municipal, “Plan de ordenamiento territorial de Santiago de Cali. Documento técnico de soporte,” p. 1170, 2014.
- [25] H. G. López, A. Urbanista, A. Delgado, H. Arturo, and B. Martínez, “Estudiantes Universidad de Nariño ; I . U CESMAG ; Universidad Mariana.”
- [26] “PROYECTO DE ACUERDO.” .
- [27] “12.” .
- [28] F. Del, C. C. D. E. Cuenca, L. D. E. L. A. Cuenca, C. Del, and M. Físico, “POMCA DE LA CUENCA.”
- [29] O. General, O. Espec, D. D. E. Objetivos, and O. Ambiental, “C o n t e n i d o.”
- [30] Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio " Marco General Revisión y Ajustes al Plan de Ordenamiento Territorial (POT - PBOT – EOT)", 2013
- [31] Ley General Ambiental de Colombia, “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. 1993.
- [32] MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, Oficina Asesora de Ordenamiento Ambiental, “Lineamientos para la Política Nacional de Ordenamiento Ambiental del Territorio”. 1998
- [33] C. Jara Céspedes, “LOS DETERMINANTES AMBIENTALES Y SU EFECTO EN LA PLANIFICACIÓN DEL TERRITORIO”, Universidad Santo Tomas, Bogotá D.C. 2017

[34] Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, “Ecosistemas Estratégicos.”

[Online]. Available: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=408:plantilla-bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistematicos-10>.

[Accessed: 14-Jun-2019].

[35] I. d. I. d. R. B. A. v. Humboldt, «Insumos para la delimitación de ecosistemas estratégicos,» Bogotá D.C. , 2012.

[36] MADVT, “Decreto 1753 de 1994. “Por el cual se reglamentan parcialmente los [Títulos VIII y XII de la Ley 99 de 1993] sobre licencias ambientales.” p.1, 1994.

[37] MADVT, “Decreto 2372 de 2010. Sistema Nacional de Áreas protegidas y las categorías de manejo que lo conforman.,” p. 23, 2010.

[38] Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza UICN, “Categorías de manejo de áreas protegidas de UICN.” [Online]. Available: <https://www.iucn.org/es/regiones/américa-del-sur/nuestro-trabajo/áreas-protegidas/categorías-de-manejo-de-áreas-protegidas-de-uicn>. [Accessed: 14-Jun-2019].

[39] MADVT, “Estrategia Nacional de Pago por Servicios Ambientales”, p.8, 2008.

[40] G. Márquez-C., “Ecosistemas estratégicos, bienestar y desarrollo,” Educ. para la gestión Ambient. una Exp. con los Funcion. del Sist. Nac. Ambient. en la Sierra Nevada St. Marta, pp. 103–115, 2002.

[41] Concejo de Bogota del Distrito Capital , “ACUERDO 248 DE 2006. Por el cual se modifica el Estatuto General de Protección Ambiental del Distrito Capital y se dictan otras disposiciones”. 2006

[42] Isaacs-Cubides, et al., Zonificación de alternativas de conectividad ecológica, restauración y conservación en las microcuencas Curubital, Mugroso, Chisacá y Regadera, cuenca del río Tunjuelo (Distrito Capital de Bogotá), Colombia. Biota Colombiana [en línea] 2017, 18 (January-June) : [Fecha de consulta: 14 de junio de 2019] Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49151841003>> ISSN 0124-5376

[43] RAMSAR, «Manual de la convención de RAMSAR 4ta edición,» Secretaria de la conención de RAMSAR, 2006.

[44] “Constitucion Política de Colombia de 1991”, 1991.

[45] 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.”1993

- [46] Ley 388 de 1997, “Por la cual se modifica la Ley 9ª de 1989, y la Ley 3ª de 1991 y se dictan otras disposiciones”, 1997.
- [47] Ley 152 de 1994, “Por la cual se establece la Ley Orgánica del Plan de Desarrollo”, 1994.
- [48] Ley 1454 de 2011. “Por la cual se dictan normas orgánicas sobre ordenamiento territorial y se modifican otras disposiciones”, 2011.
- [49] Decreto- Ley 2811 de 1974. “Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente”, 1974.
- [50] Decreto 3600 de 2007. “Por el cual se reglamentan las disposiciones de las Leyes 99/93 y 388/97 relativas a las determinantes de ordenamiento del suelo rural y al desarrollo de actuaciones urbanísticas de parcelación y edificación en este tipo de suelo y se adoptan otras disposiciones”, 2007.
- [51] Decreto 2372 de 2010 “Por el cual se reglamenta el Decreto Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto Ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas y las categorías de manejo que lo conforman además de otras disposiciones”, 2010.
- [52] Decreto 1640 de 2012 “Por medio del cual se reglamenta los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos y se dictan otras disposiciones”, 2012.
- [53] Decreto 1640 de 2012 “Por medio del cual se reglamenta los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos y se dictan otras disposiciones”, 2012.
- [54] Decreto 1077 de 2015 “Por el medio el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio”, 2015.
- [55] Bioinova Ingeniería SAS, “taller n.1 diagnóstico territorial para la actualización y ajuste del plan básico de ordenamiento territorial del municipio de Caldo”, 2018
- [56] I. De Hidrología and E. Ambientales, “PROCESO METODOLÓGICO Y APLICACIÓN PARA LA DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA ECOLÓGICA NACIONAL : ÉNFASIS EN,” 2012.
- [57] G. Márquez, “Ecosistemas estratégicos, bienestar y desarrollo” Universidad Nacional De Colombia, 2002
- [58] L. S. López, «Visión Socio Ambiental sobre Ecosistemas Estratégicos,» Bogotá, 2013.

- [59] Ecoversa, Ecosecurities «Estrategia Nacional para el Pago por Servicios Ambientales,» 2007.
- [60] S. d. I. C. d. Ramsar, “Directrices para la evaluación ecológica rápida de la biodiversidad de las zonas costeras, marinas y de aguas continentales” Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, Gland, Suiza, 2000.
- [61] UICN, “Directrices para las categorías de manejo de áreas protegidas”, CPNAP con la ayuda de WCMC, UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido (1994) pp. 216.
- [62] Sistema nacional de áreas protegidas (SINAP), “Categorías de áreas protegidas Parques Nacionales Naturales de Colombia.” [Online]. Available: [http://www.parquesnacionales.gov.co/portal/es/sistema-de-parques-naturales-categorias-de-areas-protegidas/](http://www.parquesnacionales.gov.co/portal/es/sistema-de-parques-nacionales-naturales/categorias-de-areas-protegidas/). [Accessed: 25-Jul-2019].
- [63] MADVT, “Decreto 2372 de 2010. Sistema Nacional de Áreas protegidas y las categorías de manejo que lo conforman.,” p. 23, 2010.
- [64] “DOC-CUADERNO DE DIAGNOSTICO AMBIENTAL PIENDAMO.” 2019
- [65] Decreto 1383 de 1940 “Por medio del cual se adoptan medidas para la defensa y aprovechamiento de bosques”. 1940
- [66] Decreto Ley 953 DE 2013 “Por medio del cual se reglamenta el artículo 111 de la Ley 99 de 1993 modificado por el artículo 210 de la Ley 1450 de 2011”. 2013
- [67] Concejo Municipal de Piendamó, Acuerdo No.022 de septiembre de 2016 “Por medio del cual identifica, delimita y prioriza las áreas de importancia estratégica para la conservación del recurso hídrico en microcuencas de acueductos que abastecen poblaciones en Silvia, Piendamó, Caldone y Morales en el territorio de Piendamó”. 2016
- [68] G. A. Smith et al., TURISMO Y ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS EN COSTA RICA_ ENFRENTAMIENTO O CONCERTACIÓN type of tourist ULATE, vol. 2, no. 2. 2008.
- [69] FAO, “Red Latinoamericana de Cooperación Técnica en Flora y Fauna Silvestres,” p. 44, 2006.

