

**Diagnóstico Socioambiental de la Microcuenca los Vivas de la Subcuenca del Río Ovejas en
el Municipio de Piendamó**

Empresa municipal de servicios públicos de Piendamó Empiendamó E.S.P.



Edson Alberto Quira Pajoy

Universidad del Cauca
Facultad de Ciencias Humanas y Sociales
Departamento de geografía
Popayán

2021

**Diagnóstico Socioambiental de la Microcuenca los Vivas de la Subcuenca del Río Ovejas en
el Municipio de Piendamó**

Empresa municipal de servicios públicos de Piendamó Empiendamo E.S.P.

Edson Alberto Quira Pajoy

Trabajo de grado como requisito para optar al título de Geógrafo

Director:

MG. Usuardo de Jesús Ramírez Rico

Asesora profesional:

Ingeniera ambiental: Ivonne Hurtado Mosquera

Universidad del Cauca

Facultad de Ciencias Humanas y Sociales

Departamento de geografía

Popayán

2021

Diagnóstico socioambiental de la microcuenca los vivos

Investigación final presentada en el año 2021 a la Empresa Municipal de Servicios Públicos de Piendamó. EMPIENDAMÓ E.S.P, y la Facultad de Ciencias Humanas y Sociales, Departamento de Geografía, de la Universidad del Cauca, para optar el título profesional de geógrafo. Personas que nos ayudaron a culminar la presente investigación “Diagnóstico Socioambiental de La Microcuenca Los Vivos de la Subcuenca del Río Ovejas en El Municipio De Piendamó”.

Ivonne Hurtado Mosquera.
Asesora: ingeniera ambiental:
Coordinadora Ambiental de Empiendamó E.S.P.

Mg. Usuardo de Jesús Ramírez Rico
Director del proyecto

Belarmino Tejada.
Gerente de Empiendamó E.S.P:

Popayán, febrero 2021

Dedicatoria

Esta práctica profesional está dedicada a:

Principalmente A Dios, por haberme dado la vida y permitirme haber llegado a este momento tan importante de nuestra formación profesional. A nuestros padres que con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy este gran sueño, gracias a ellos miramos un ejemplo de esfuerzo y valentía, para salir adelante, de no temerles a las oportunidades que día a día se nos presentan como profesionales.

A nuestro Director del trabajo de grado Mg, Usuardo de Jesús Ramírez Rico por brindarnos sus conocimientos y apoyarnos en esta etapa lectiva como estudiantes y como profesionales.

A la Empresa Municipal de Servicios Públicos de Piendamó. EMPIENDAMÓ E.S.P en la parte ambiental. Por brindarnos su colaboración e integrarnos a su empresa para realizar la práctica profesional como estudiante. A la comunidad de la vereda Media Loma, y el Barrio Betania por permitirnos realizar esta investigación en sus comunidades.

Agradecimientos

A Dios por darnos la sabiduría de culminar una etapa más en nuestras vidas como lo fue la formación académica para optar el título profesional de geógrafo. A nuestro director del proyecto de graduación **MG. USUARDO DE JESUS RAMIREZ RICO** y **ASESORA IVONNE HURTADO MOSQUERA**, por su guía y comprensión en cada uno de sus conocimientos brindados a lo largo del proceso de la investigación, al gerente del acueducto municipal **EMPRESA MUNICIPAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DE PIENDAMÓ. EMPIENDAMO E.S.P. BELARMINO TEJADA** por permitirnos realizar nuestra práctica profesional. A la comunidad de la vereda Media Loma y el barrio Betania que nos ofreció la información necesaria para cumplir nuestro objetivo sobre la investigación en el municipio de Piendamó. A nuestros profesores de la Universidad del Cauca por dedicar el tiempo con sus conocimientos en el desarrollo de nuestra formación como estudiantes. Finalmente, Gracias a todas las personas y familiares que hicieron posible que se estén cumpliendo nuestros sueños y metas Como profesionales.

Edson Alberto Quira

Resumen

El presente estudio investigativo realizado bajo la modalidad práctica profesional **“DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DE LA MICROCUENCA LOS VIVAS DE LA SUBCUENCA DEL RÍO OVEJAS EN EL MUNICIPIO DE PIENDAMÓ”** con la colaboración de la Empresa Municipal de Servicios Públicos de Piendamó, EMPIENDAMÓ E.S.P. y la división ambiental, que tiene como objetivo realizar un diagnóstico socio-ambiental en las microcuencas los vivos y Media Loma de la subcuenca del río ovejas, ubicada en zona periurbana del municipio de Piendamó en el Departamento del Cauca. Mediante este proyecto se pretende espacializar los componentes de tipo biofísico, ambiental y social de Los Vivos. Durante el tiempo de ejecución se realizaron diferentes actividades a nivel investigativo, permitiendo el desarrollo de la situación actual del área de estudio.

El informe está dividido en 3 capítulos: Capítulo 1: exploración y observación directa en el área de estudio características generales del municipio de Piendamó donde se encuentran ubicadas las microcuencas. Capítulo 2: identificar la dimensión ambiental información en campo procesamiento y análisis de la información componente de reconocimiento hidrológico utilizando herramientas como cartografía social y encuestas que permitan conocer las perspectivas que las comunidades presentan de su entorno, para determinar los impactos socio ambientales presentes en la zona. Codificación de las encuestas, y, por último, capítulo 3 análisis de la información.

Índice

Introducción	11
1. Marco Referencial.....	13
1.1 Marco teórico	13
1.2 Marco conceptual	14
1.3 Marco legal	16
2. Estado del arte.....	19
3. Metodología	21
3.1 Fase I: la morfología de la microcuenca	21
3.2 Fase II: recolección de información.....	21
3.2.1 Recolección de información secundaria.	21
3.2.2 Recolección de información primaria.....	21
3.3 Fase III: análisis de la información recolectada y elaboración del diagnóstico socioambiental de las microcuencas media loma y los vivos.	22
3.4 Fase IV: base de datos.....	22
4. Área de estudio	24
4.1 Ubicación, delimitación y extensión.....	24
4.2 Descripción del entorno	26
5. Componente biofísico	26
5.1 Aspectos físicos	26
5.1.1 Climatología	26
5.1.2 Clima	26

5.1.3 Temperatura.....	27
5.2 Hidrografía.....	32
5.2.1 Problemática del recurso hídrico.	35
5.2.2 Suelos.....	36
5.2.3 Depósitos aluviales recientes (QAL).....	37
5.2.4 Miembro la venta (QPLV).....	37
5.2.5 Miembro sombrerillo (TPPS).....	38
5.3 Geomorfología.....	39
6. Componente social.....	41
6.1 Condiciones socio-ambientales los vivos, Vereda Betania.....	43
7. Componente final.....	63
8. Conclusiones.....	73
Referencias.....	75
Anexos.....	77
Glosario.....	81

Índice de tablas

Tabla 1. Morfometría microcuenca los vivos	33
Tabla 2. Índice de compacidad para la evaluación de la forma microcuenca los vivos	34
Tabla 3. Clasificación del factor forma, microcuenca los vivos	35
Tabla 4. Población los Vivas (Betania).....	43
Tabla 5. Frecuencias a la pregunta ¿con qué servicios públicos cuenta la casa	46
Tabla 6. Frecuencia ¿cómo eliminan principalmente la basura en esta casa?	47
Tabla 7. ¿Dónde tiran el agua sucia o usada?	49
Tabla 8. Sistema de producción municipio de Piendamó.	51
Tabla 9. Actividades económicas que generan ingresos.....	52
Tabla 10. Estado civil	54
Tabla 11. Frecuencia, a la pregunta ¿usted se reconoce culturalmente cómo?.....	56
Tabla 12. Evaluación del estado de la microcuenca los vivos	68
Tabla 13. Problemáticas identificadas en la microcuencas los vivos.....	69
Tabla 14. Ponderación de problemáticas	70
Tabla 15. Matriz de Vester.....	71

Índice de Figuras

Figura 1. Mapa 1º: ubicación geográfica municipio de Piendamó	24
Figura 2. Mapa nº 2 ubicación geográfica del área de estudio microcuenca los vivos.	25
Figura 3. Valores medios mensuales de la T°C estación Tunia.	27
Figura 4. Mapa nº3 isoterma de la microcuenca, quebrada los vivos, Piendamó Cauca.....	28
Figura 5. Mapa nº 4: precipitación de la microcuenca quebrada los vivos piendamó cauca.....	30
Figura 6. Mapa nº5: red de drenaje ordenada según Horton, microcuenca los vivos Piendamó Cauca.....	32
Figura 7. Mapa 6: geología de la microcuenca los vivos Piendamó Cauca.	39
Figura 8. Mapa 7: geomorfología de la microcuenca los vivos, Piendamó Cauca	40
Figura 9. Frecuencias a la pregunta ¿con qué servicios públicos cuenta la casa	46
Figura 10. Frecuencia ¿cómo eliminan principalmente la basura en esta casa?	47
Figura 11. ¿Dónde tiran el agua sucia o usada?.....	49
Figura 12. Ojo de agua y acumulación de lixiviados.....	50
Figura 13. Actividades económicas que generan ingresos.	53
Figura 14. Estado civil	55
Figura 15. Frecuencia, a la pregunta ¿usted se reconoce culturalmente cómo?	56
Figura 16. Ampliación de la frontera agrícola	61
Figura 17. Deslizamientos parte alta quebrada los vivos.....	61
Figura 18. Altiplano de la formación Popayán	62

Introducción

El proyecto de investigación, se desarrolló bajo la modalidad de práctica profesional, coordinada por la Empresa Municipal de Servicios Públicos de Piendamó, EMPIENDAMÓ E.S.P dentro del área de influencia de las microcuencas Media Loma y Los Vivos. Aquellas microcuencas son de gran interés para el municipio porque se encuentran sobre la zona de influencia de la cabecera municipal, cómo también algunas veredas cercanas, estas microcuencas son fuente de análisis porque son receptoras directas de elementos contaminantes de los diferentes actores sociales del municipio, por tal motivo se vio la necesidad de elaborar un diagnóstico socio-ambiental haciendo un análisis respectivo del entorno geográfico junto a sus diferentes características sociales, económicas y ambientales.

El diagnóstico hace una caracterización puntual del medio físico o biótico, para conocer el estado actual del sistema ambiental, que puede ser impactado patrones internos o externos. Es importante conocer el entorno geográfico, lo cual permite conocer las condiciones territoriales y las relaciones sociales con el entorno ambiental, parte fundamental tanto para la sociedad, como para las entidades territoriales encargadas del monitoreo ambiental.

Para el desarrollo del presente proyecto, se planteó como objetivo la elaboración de un diagnóstico socio-ambiental en la microcuenca Los Vivos de la Subcuenca del río Ovejas en el municipio de Piendamó, que para su desarrollo se utilizaron las directrices del decreto 1729 de 2002, sobre el ordenamiento de cuencas hidrográficas y los parámetros para la recuperación y manejo de los recursos naturales entre ellos los recursos hídricos sobre la unidad geográfica más específica la microcuenca, por lo cuál se hizo necesario consultar la cartografía suministrada por

el Geoportal de Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), las planchas 342-I-I-D y 343-I-C a escala 1:25.000.

El documento que se presenta a continuación, está constituido por tres componentes, el primero, busca el reconocimiento de las áreas biofísicas de interés para el diagnóstico socioambiental, mediante del análisis de las variables tales como, temperatura, precipitación, red de drenaje ordenada según Horton, geología, y geomorfología. El segundo componente tiene que ver con el componente social y la interacción con el medio, la relación sociedad-naturaleza, para lo cual se realizó reconocimiento del territorio, salidas y talleres que permitieron elaborar su respectivo diagnóstico social. El tercer componente, un análisis de la información, elaboración de la evaluación del estado actual de las microcuencas, la identificación de problemáticas, la ponderación de las mismas y Matriz de vester.

1. Marco Referencial

1.1 Marco teórico

El territorio en su máxima expresión representa una serie características geográficas, sociales, económicas, políticas y culturales que convergen dentro de un espacio territorial totalmente delimitado. Cada sociedad configura de manera autónoma su territorio, permitiendo desarrollar diferentes actividades socioeconómicas para la satisfacción de ciertas necesidades básicas, por una parte, permite evidenciar esa relación sociedad-naturaleza ambigua para la geografía y su enfoque ambiental. La microcuenca se presenta como una unidad geográfica de gran importancia para el desarrollo de la vida dentro de esta relación pues involucra procesos naturales y antrópicos ligados a aspectos socioeconómicos en el área de influencia.

La geografía ambiental se presenta como un enfoque o “mirada” que se puede ubicar entre los límites de la geografía física y humana, que hace un énfasis particular en cuestiones ambientales haciendo un esfuerzo interdisciplinario para matizar los límites o diferencias entre los campos socioculturales y biofísicos; manteniendo así una propuesta integradora (Demeritt, 2009, p.127).

La geografía entonces, no escapa de la responsabilidad con la sociedad en la cual está inmersa, en particular, en términos de la investigación sobre el deterioro ambiental y el rol de las sociedades humanas en él. Entre los temas que se destacan, uno crucial son las implicaciones ambientales del cambio global (no solo el climático) a escala regional y local, incluyendo la respuesta social e institucional (por ejemplo la gobernabilidad) a dichos cambios en este marco un asunto clave sigue siendo la planificación del uso del territorio, a partir del análisis histórico del paisaje, y cabe resaltar la actividad académica local con una importancia particular, en especial la

de los enfoques participativos, que utiliza el conocimiento local o tradicional sobre el paisaje , y jerarquiza la perspectiva cultural (Bocco y Urquijo, 201, p.6).

Desde la geografía y el componente ambiental se rescata en primer lugar el aspecto de deterioro ambiental como un sistema integrado no solo de carácter global, nacional, regional sino también de manera local, así que pueda ser articulado de planificar los territorios generando así gobernabilidad en los escenarios territoriales, y se destaca porque se articula de manera general con los aspectos sociales, económicos, políticos de cada unidad territorial. Esto se concluye dentro de los nuevos escenarios de discusión del nuevo milenio de la geografía como disciplina holística e interdisciplinar.

Otro aspecto que se rescata, a partir de estos planteamientos para el análisis del contexto sociedad-naturaleza es lo planteado por la tradición francesa sobre los siguientes lineamientos: primero, (el quién), se refiere a que las sociedades ocupan espacios o territorios, que operan sobre ellos con sus valores y modos de vida; segundo, el impacto que estas sociedades ejercen sobre su medio; tercero, el sitio o lugar donde ocurren estas actividades; y por último la dimensión temporal. Es decir, los cambios que se generan en estos espacios a través de las generaciones.

1.2 Marco conceptual

- **Cuenca hidrográfica:** Es el espacio de terreno limitado por las partes más altas de las montañas, laderas y colinas, en él se desarrolla un sistema de drenaje superficial que concentra sus aguas en un río principal el cual se integra al mar, lago u otro río más grande. Este espacio se puede delimitar en una carta altimétrica, siguiendo la divisoria de aguas. En una cuenca hidrográfica se ubican los recursos naturales, suelo, agua, vegetación y otros, allí habita el hombre y en ella realiza todas sus actividades.

Dentro de su clasificación se encuentran las subcuencas y microcuencas, la primera es toda área que desarrolla su drenaje directamente al curso principal de la cuenca. Varias subcuencas pueden conformar una cuenca; la segunda es toda área que desarrolla su drenaje directamente al curso principal de la subcuenca (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza Área de Cuencas y Sistemas Agroforestales, 2000, p.5).

- Territorio: El territorio es un concepto teórico y metodológico que explica y describe el desenvolvimiento espacial de las relaciones sociales que establecen los seres humanos en los ámbitos cultural, social, político o económico; es un referente empírico, pero también representa un concepto propio de la teoría. (Bosque Maurel y Ortega Alba, 1995, p.9).
- Sistema de abastecimiento de agua, acueducto: Un sistema de abastecimiento de agua es aquel que recoge el agua desde la fuente de captación, que puede ser una naciente u ojo de agua; un pozo o un río y la lleva, a través de tuberías, a cada una de las viviendas o hacia una fuente de uso público. Las fuentes públicas tienen como propósito abastecer a aquellas personas que no tienen agua en su casa. El sistema de agua lo conforman los diferentes elementos y componentes de la obra física, así como las actividades que se realizan para el adecuado tratamiento, almacenamiento y distribución del agua.
- Aguas residuales: Las aguas residuales se pueden definir como aquellas que, por uso del hombre, representan un peligro y deben ser desechadas, porque contienen gran cantidad de sustancias y/o microorganismos. Dentro de este concepto se incluyen aguas con diversos orígenes: - Aguas residuales domésticas o aguas negras: proceden de las heces y orina humanas, del aseo personal y de la cocina y de la limpieza de la casa. Suelen contener gran cantidad de materia orgánica y microorganismos, así como restos de jabones, detergentes, lejía

y grasas. - Aguas blancas: pueden ser de procedencia atmosférica (lluvia, nieve o hielo) o del riego y limpieza de calles, parques y lugares públicos. Su composición es muy variable, dependiendo de las diferentes actividades industriales. - Aguas residuales agrícolas: procedentes de las labores agrícolas en las zonas rurales. Estas aguas suelen participar, en cuanto a su origen, de las aguas urbanas que se utilizan, en numerosos lugares, para riego agrícola con o sin un tratamiento previo.

- PTAR (Planta de tratamiento de aguas residuales): El tratamiento de las aguas residuales como alternativa de solución para disminuir la contaminación de fuentes receptoras, ha traído consigo impactos positivos para la recuperación de dichas fuentes; sin embargo, su tratamiento, independientemente de la tecnología empleada, genera subproductos como lodos y biosólidos, los cuales, si no son tratados y/o aprovechados, pueden convertirse en otra forma de contaminación ambiental.

A medida que se implementa un mayor número de plantas de tratamiento de aguas residuales, se incrementa la producción de lodos y biosólidos y por tanto la necesidad de encontrar una solución viable y sostenible para las condiciones propias del medio. El manejo de estos residuos es uno de los mayores desafíos técnicos y operacionales del sistema, pudiendo llegar a representar hasta el 60% de los costos de la operación de toda la PTAR (Universidad Nacional, 2005).

1.3 Marco legal

Existe una serie de reglamentos, leyes y decretos establecidos a nivel global, nacional, regional y local que establecen los parámetros jurídicos para la protección y conservación de las fuentes hídricas como principal fuente de vida, a continuación, mencionaremos algunos de ellos:

El Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de Naciones Unidas, órgano encargado de la interpretación del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (PIDESC), en su Observación General número 15 reconoce que el derecho al agua no está expresamente consagrado en el PIDESC. También ha considerado que el acceso al agua salubre es sin duda una de las garantías esenciales para asegurar el nivel de vida adecuado, en cuanto es una condición indispensable para evitar la muerte por deshidratación, reducir el riesgo de enfermedades relacionadas con el agua y satisfacer las necesidades de consumo, cocina, higiene personal e higiene doméstica (Const., Sentencia T-740/2011, pp. 12-13). (Paredes, Chará, Castaño, Dueñas, Mueses, y Valdés, 2017, p.89).

A partir de la Constitución Política de 1991 se introducen más de treinta artículos en donde el tema ambiental se ve reflejado, dándole un carácter ambientalista a la nueva Constitución política del país:

La normatividad marco que actualmente orienta de manera genérica los procesos de planificación ambiental del territorio son el Código de Recursos Naturales 2811/74 y la ley 99 /93. Los decretos 1729/02 y 1604/02, definen la necesidad de priorizar las cuencas hidrográficas críticas por su avanzado estado de degradación, con base en la calificación del grado de alteración antrópica que sufren cada uno de los recursos naturales contenidos en ellas. (Cuenca Río Palacé - Corporación Autónoma Regional del Cauca -CRC-ACUC GL, 2010, p.29)

Una vez priorizadas las cuencas, la normatividad establece que se deben emprender las acciones correctivas para detener y corregir los procesos de degradación. Dichas acciones, se inician con los procesos de planificación y ordenamiento de los recursos naturales afectados,

destacándose el recurso hídrico como elemento prioritario o más susceptible de sufrir degradación y por ende de generar conflicto entre los usuarios por escasez o contaminación en la gran mayoría de cuencas hidrográficas (CRC-ACUC GL, 2010).

La planificación sostenible de los ecosistemas asociados al recurso hídrico, cuenta con normas complementarias como son el decreto 1449/77 sobre protección de rondas, los decretos 1541 de 1978 y 1594 de 1984, que orientan los procesos de planificación, administración y ordenamiento para el aprovechamiento sostenible del recurso hídrico, los usos y horizonte de calidad. (CRC-ACUC GL, 2010)

Indirectamente, existen otras normas relacionadas con la protección del recurso hídrico, como son la Ley 142 de 1994, donde se establece la obligación por parte de las Empresas de Servicios Públicos, de proteger las fuentes de abastecimiento de acueductos, así como el control de sus vertimientos; Ley 101 de 1993, la cual fija incentivos a la protección de los recursos naturales; la Ley 160 de 1994 mediante la cual se crean las Zonas de Reserva Campesina; la Ley 139 de 1994 que creó el Certificado de Incentivo Forestal, entre otras. (CRC-ACUC GL, 2010)

Estas directrices de planificación, deben ser acogidas y circunscritas dentro de las líneas de acción definidas en los Planes de Gestión Ambiental Regional (PGAR) que deben formular y ejecutar cada nueve años las Autoridades Ambientales Regionales, así como en los Planes de Desarrollo Municipal y Departamental. Esta articulación interinstitucional a nivel de planeación ambiental estratégica se puede concretar mediante la definición de Planes de Ordenamiento Ambiental Territorial (POAT), donde se armonicen y concierten las metas ambientales específicas a corto, mediano y largo plazo de los diferentes planes para la protección y conservación de los

ecosistemas que finalmente serán incorporados a los Planes de Ordenamiento o esquema Territorial (POT). (CRC-ACUC GL, 2010).

2. Estado del arte

El desarrollo de actividades agropecuarias inadecuadas, sumado a la utilización de tecnologías inapropiadas, ocasiona graves procesos de deterioro ambiental y, en consecuencia, reducción de la productividad y de la calidad de los productos. Por ello, se hace necesario planificar y reagrupar el espacio en zonas que tengan características homogéneas en cuanto a los diferentes factores que inciden en el desarrollo (Quintero y Pérez, 2006).

La zonificación ambiental es una herramienta valiosa para la planificación y el uso de los recursos naturales, ya que permite identificar unidades de manejo ambiental según la tasa de extracción, capacidad de uso, acervo cultural de las comunidades y capacidad de auto-recuperación de los ecosistemas (Quintero y Pérez, 2006).

El estudio es una propuesta de zonificación ambiental como insumo para el OT de las subcuencas Bimunicipal del Río Aguas Calientes, Departamento de Madriz, Nicaragua, se desarrolló en tres fases, la primera recopilación de información, en esta etapa se recopiló, seleccionó, analizó e interpretó la información socioeconómica y biofísica. Asimismo, se realizaron entrevistas mediante la técnica de la bola de nieve a actores claves en las zonas donde históricamente han ocurrido, además, se realizaron talleres participativos de comunicación y educación con los diez comités comunales de cuenca existentes en la subcuenca, agrupados por sectores (parte alta, media y baja). El objetivo era crear un ambiente de cooperación sobre el uso

adecuado de los recursos naturales. Finalmente, se procedió a ubicar geográficamente la información con ayuda del Sistema de Información Geográfica (SIG).

La segunda fase, el análisis de los conflictos de uso se combinaron los mapas de uso actual y de capacidad de uso del suelo; el resultado arrojó las siguientes categorías: equilibrio entre el uso actual y la capacidad de uso de los suelos; es decir, que se satisfacen los requerimientos entre la conservación y el desarrollo. Categoría subuso: estado en el que el suelo no está siendo aprovechado de manera eficiente según su capacidad productiva. El uso actual corresponde a una alternativa de menor productividad que la capacidad de uso.

Categoría sobreuso: el suelo está siendo utilizado con alternativas productivas que no son adecuadas, según el potencial de uso, y presentan un alto riesgo de degradación de los suelos y de los recursos naturales.

Por último, la vulnerabilidad a los deslizamientos las zonas vulnerables a deslizamientos se estimaron mediante la integración de mapas temáticos de cobertura (expresada como uso actual del suelo) de pendiente y de precipitación (Domínguez y Jiménez, 2008).

3. Metodología

Para la elaboración del diagnóstico se plantean cuatro fases, las cuales nos permiten llevar a cabo con el cumplimiento de los objetivos propuestos en este proyecto.

3.1 Fase I: la morfología de la microcuenca

Se realizará una revisión bibliográfica del Plan Básico de ordenamiento Territorial y una revisión cartográfica obtenida a través del Geoportal del IGAC, en la zona urbana del municipio de Piendamó a escala 1: 25.000s, para poder trabajar de manera digital en el programa ArcGis 10, y de esta forma realizar la delimitación del área de estudio y caracterización de los diferentes componentes biofísicos establecidos en la propuesta, del estado actual del área de estudio, se establecerán todos los parámetros morfométricos de las microcuencas y su zona de influencia.

3.2 Fase II: recolección de información.

3.2.1 Recolección de información secundaria.

Para el desarrollo de la propuesta se requiere información existente acerca del proceso de investigación disponible en EMPIENDAMÓ E.SP., Corporación Autónoma Regional del Cauca CRC, DANE, alcaldía de Piendamó, documentos tipo artículos académicos que sirvan para el desarrollo, lo que permite tener un conocimiento previo del Área de estudio.

3.2.2 Recolección de información primaria.

Las salidas de campo son de suma importancia para la recolección de información en campo, gracias a la colaboración de los operarios de EMPIENDAMÓ, guías del recorrido de gran importancia para conocer el entorno donde se desarrolla la propuesta, también las familias sobre el área de influencia de las microcuencas tanto de la parte rural como urbana, realizando una encuesta la cual permite recolectar datos cualitativos y cuantitativos para tener una visión real en

la construcción del diagnóstico socio-ambiental. La encuesta se realizará siguiendo con lo construido en el cronograma de actividades, para un total de 50 familias, con ayuda del personal de apoyo, los operarios de ambas microcuencas, las familias que serán encuestadas serán seleccionadas de forma aleatoria simple.

Para facilitar el proceso investigativo se divide las zonas de estudio en dos áreas (urbana y rural), para determinar los componentes biofísicos, socioeconómicos y ambientales, y poder determinar las diferentes problemáticas que presenta cada una de las microcuencas en cada área específica.

- ✓ Talleres de cartografía social por cada microcuenca en cada área específica, lo cual permite evidenciar o construir una memoria histórica de las microcuencas y de la percepción que la gente ve de su entorno.
- ✓ Encuesta socio-ambiental en las microcuencas que permiten identificar los puntos de mayor impacto ambiental, conocer elementos de las condiciones sociales, económicas, ambientales y culturales de las familias sobre el área de influencia.

3.3 Fase III: análisis de la información recolectada y elaboración del diagnóstico socioambiental de las microcuencas media loma y los vivos.

Con la información recolectada en las fases preliminares se establecen causas y consecuencias de los diferentes impactos ambientales que se evidencian en el área de estudio para una posterior planificación y gestión de las microcuencas.

3.4 Fase IV: base de datos

Elaboración de Geo datos base con los datos obtenidos en la elaboración de la cartografía digital en los diferentes componentes.

- ✓ Mapa de ubicación(delimitación)
- ✓ Mapa geomorfológico
- ✓ Red de drenaje según Horton
- ✓ Mapa geológico
- ✓ Mapa isoterma
- ✓ Mapa isoyeta

4. Área de estudio

4.1 Ubicación, delimitación y extensión

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. Limita al oriente con el municipio de Silvia, al occidente con el municipio de Morales, al norte con el municipio de Caldono y al sur con el Municipio de Cajibío.

El área de estudio comprende las microcuencas o quebradas los Vivos, esta se encuentra a 1870 y 2088 m.s.n.m, ubicada respectivamente en el municipio de Piendamó e integra la subcuenca del río Ovejas y la subcuenca del río Piendamó. Ver mapa N°1

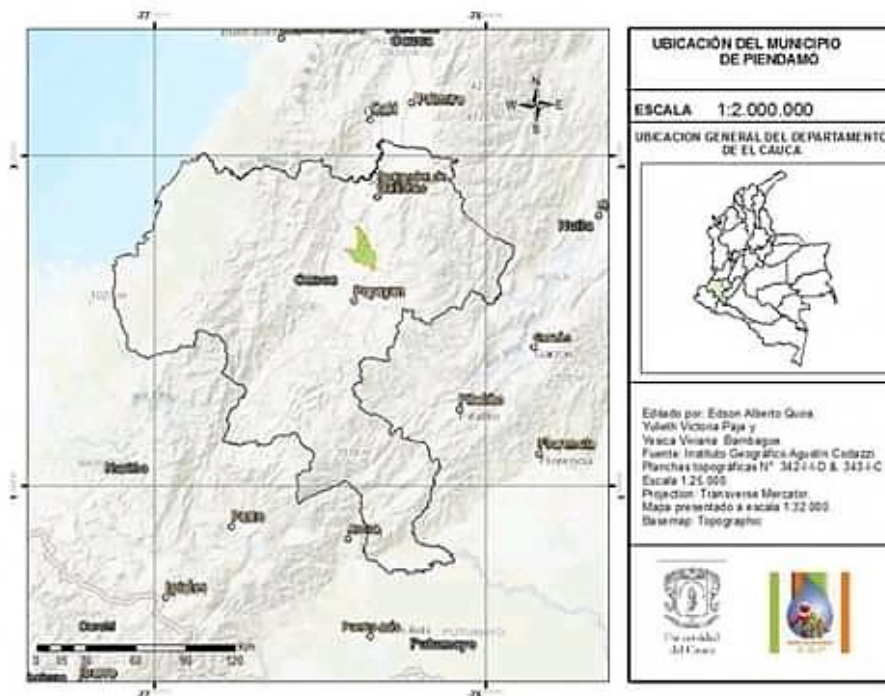


Figura 1. Mapa 1º: ubicación geográfica municipio de Piendamó

Fuente: elaboración propia, datos obtenidos del Sigot

La microcuenca los Vivos se encuentra ubicada en el municipio de Piendamó Sobre la Vía que de Piendamó conduce al municipio de Silvia. Al Norte limita con la cabecera municipal, al Sur con la vereda Bello horizonte, al Occidente con la vereda los Alpes, al Oriente con la quebrada Aguavieja. Ver mapa N°1.

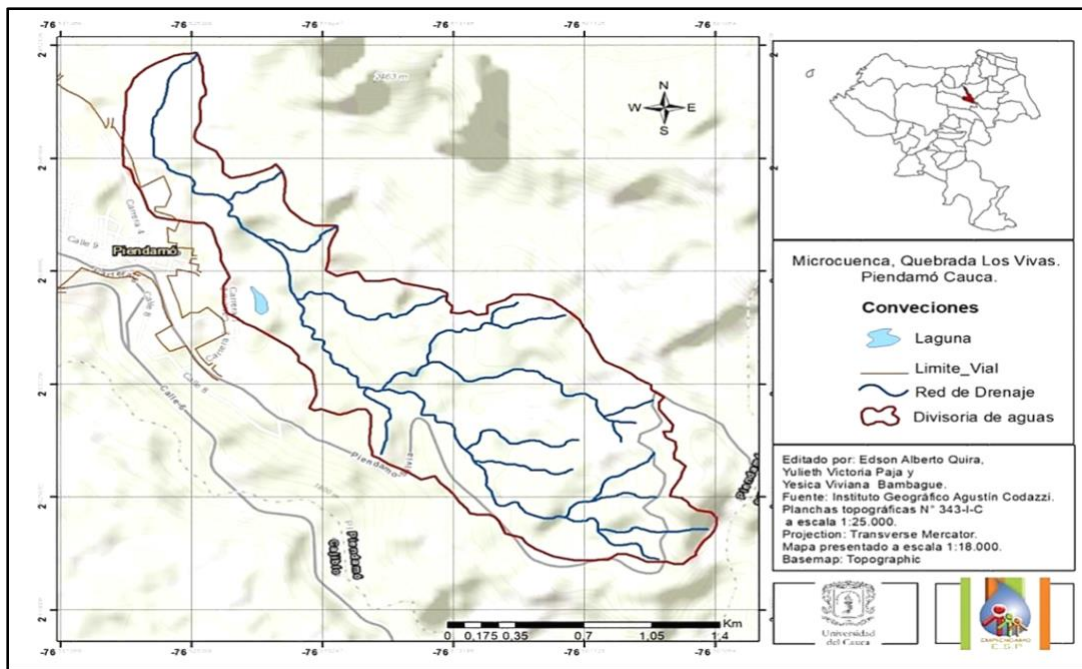


Figura 2. Mapa n° 2 ubicación geográfica del área de estudio microcuenca los vivos.

Fuente: elaboración propia, cartografía suministrada por el geoportal (igac).

4.2 Descripción del entorno

La microcuenca es entonces un sistema natural, en el que interactúan diversos ecosistemas naturales, brindando servicios ambientales a las comunidades aledañas lo que permite una relación directa medio-hombre.

Identificando los componentes de tipo biofísico, social, económico y ambiental, se pueden identificar aspectos y variables que permiten conocer las múltiples características que presenta, el estado actual en el que se encuentra y las diferentes dinámicas sociales de la zona o área de influencia de las microcuencas Los Vivos y Media Loma respectivamente.

5. Componente biofísico

En este componente están involucrados los aspectos físicos y los aspectos bióticos:

5.1 Aspectos físicos

5.1.1 Climatología

Los parámetros utilizados para el análisis climatológico son los del municipio de Piendamó, tomados de las Estaciones, datos y Zonificación climática en el departamento del Cauca.

5.1.2 Clima

El clima es uno de los factores más determinantes de la formación de los suelos ya que define las cantidades y distribuciones de los diversos organismos, animales y vegetales, e interviene en las diferentes relaciones. El clima involucra una serie de condiciones atmosféricas que caracterizan una región. Por su ubicación geográfica disfruta de pisos térmicos templados muy húmedo.

5.1.3 Temperatura

Es la manifestación de la radiación solar y terrestre que está influenciada por la altitud, ya que la temperatura del aire desciende a medida que asciende la altitud, por los efectos de convección, turbulencia y conducción (Plan básico de ordenamiento territorial- PBOT, Piendamó, 2001).

- Las variaciones de temperaturas medias no son significativas, presentando oscilaciones entre 18° C y 19. 27° C, con aproximadamente 0. 4° C de variación “para un mismo nivel altimétrico”.
- Los meses de mayor temperatura corresponden a julio y agosto con promedios de 19. 1° C y 19. 27° C respectivamente, coincidiendo con la época de menor precipitación y lógicamente de menor humedad en el área de influencia de las estaciones Tunía y la Venta. Ver figura 3:

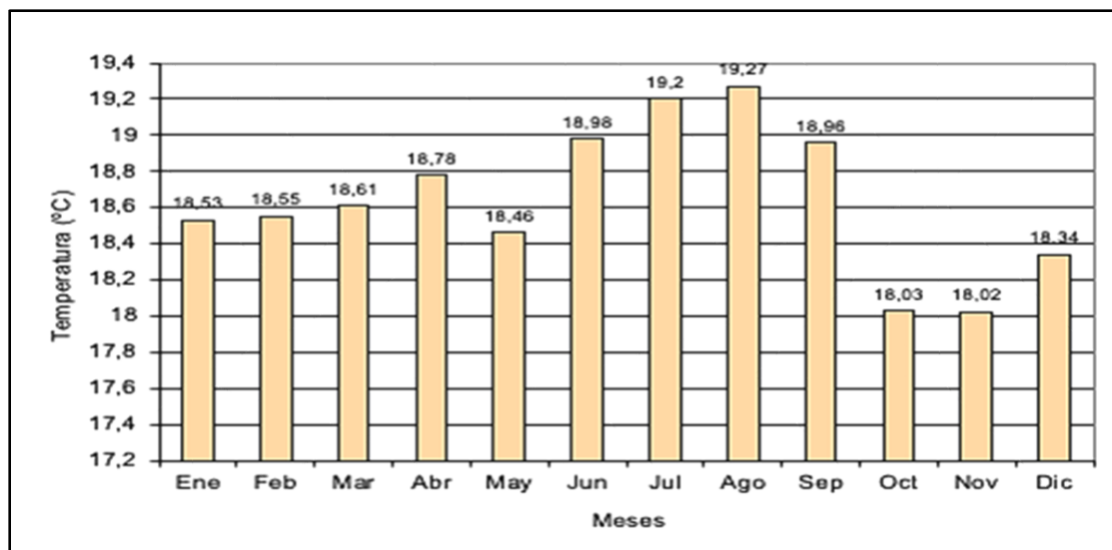


Figura 3. Valores medios mensuales de la T°C estación Tunía.

Fuente: PBOT, Piendamó año 2001.

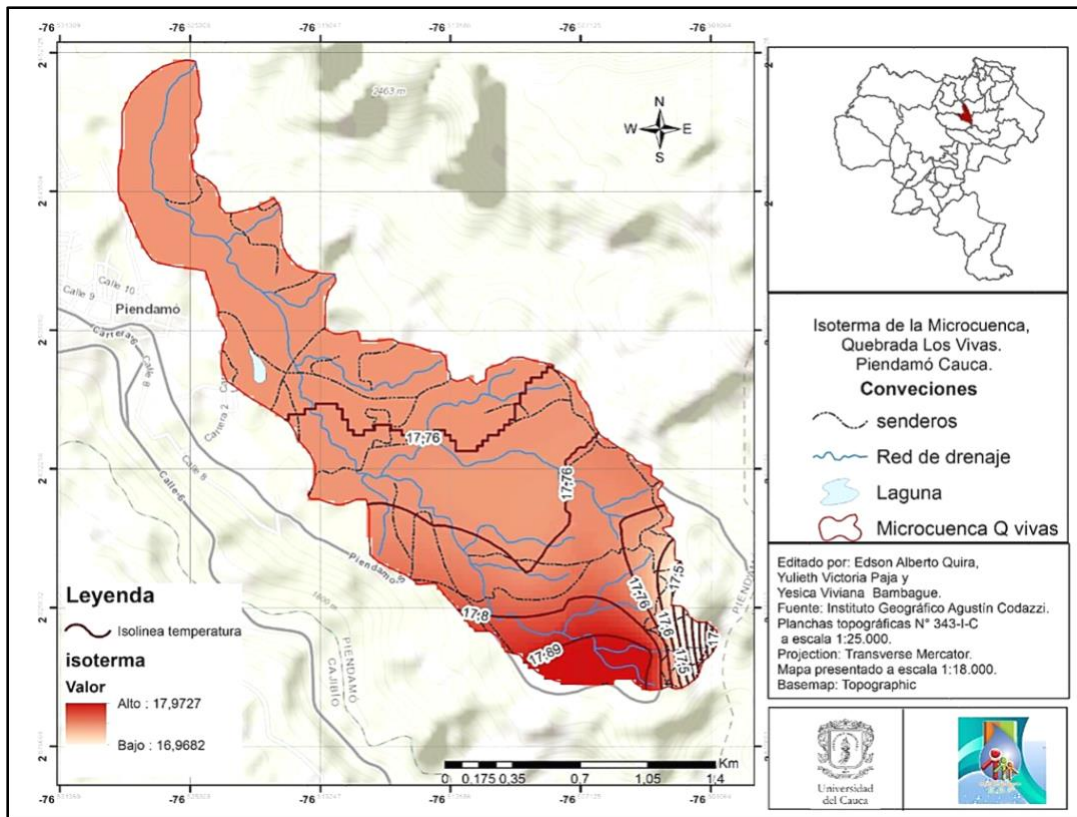


Figura 4. Mapa 3 isoterma de la microcuenca, quebrada los vivos, Piendamó Cauca

Fuente: elaboración propia, cartografía suministrada por el geoportal (IGAC).

El mapa 3, elaborado con datos mensuales del año 2018, del IDEAM, sobre el área de estudio, microcuenca los Vivos, presenta temperaturas máximas de 17.9°C, y mínimas de 16.9°C.

Precipitación: Los desplazamientos de la zona de confluencia intertropical (ITC) inciden sobre la distribución de las lluvias en el territorio municipal, teniendo en cuenta que la ITC pasa por Colombia dos veces al año entre abril – mayo, cuando se desplaza hacia el norte, y, septiembre-octubre, cuando se dirige al sur. “En estas dos ocasiones, produce periodos lluviosos acompañados de disminución de la radiación solar y cambios en la temperatura”; este fenómeno atmosférico determina valores máximos y mínimos relativos de lluvias en el territorio nacional, que coinciden

con las dos épocas de precipitación máxima en los meses de marzo-abril-mayo, y, octubre-noviembre-diciembre; y una época de precipitación mínima, en los meses de julio y agosto, para el territorio municipal de Piendamó. (PBOT, Piendamó).

- El primer semestre del año entre enero y junio llueve menos.
- Se presentan dos periodos lluviosos bien definidos caracterizados de la siguiente manera: El primero durante los meses de enero, marzo y abril alcanzando valores máximos de precipitación de 227.9 mm. En abril, y, 230.63 mm. En marzo, para las estaciones Tunía y Piendamó respectivamente. El segundo periodo más lluvioso ocurre durante los meses de octubre, noviembre y diciembre, con valores máximos de precipitación de 267.6 mm. En diciembre, y 254.28 mm. En noviembre, para las mismas estaciones.
- Junio a septiembre son los meses más secos, en tanto que mayo y septiembre se pueden considerar de transición con lluvias no muy intensas, seguidas de días secos, siendo el mes de septiembre.
- Se presenta una época de sequía entre los meses de julio y agosto, que algunas veces se ha ampliado hacia los meses de junio y septiembre, sin que se presente épocas prolongadas de sequía; generalmente el periodo de verano se extiende a medida que se aumenta la altura sobre el nivel del mar. El mes más seco es agosto con precipitación media de 40 mm. Para la estación Tunía y julio con 52.39 mm. Para la estación Piendamó.

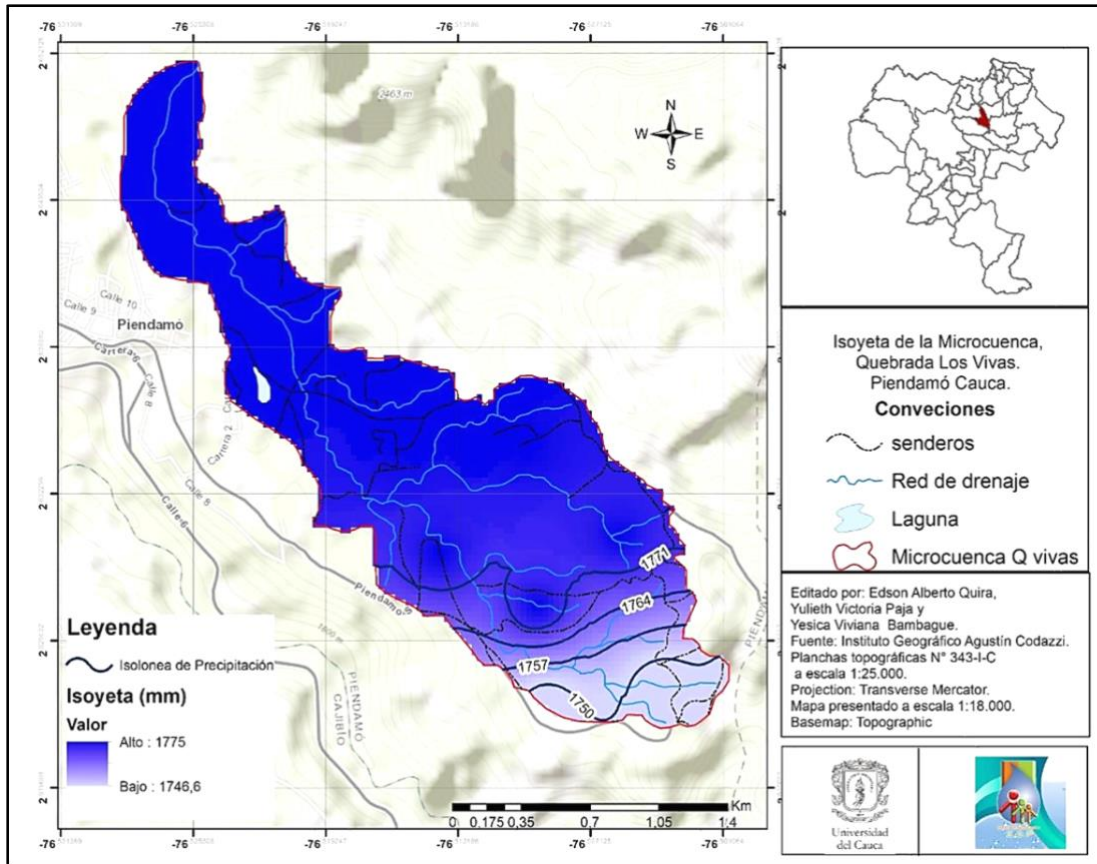


Figura 5. Mapa n° 4: precipitación de la microcuenca quebrada los vivos Piendamó Cauca.

Fuente: elaboración propia, cartografía suministrada por el geoportal (IGAC).

Tomando como referencia la estación Tunía en el municipio de Piendamó específicamente el área de estudio se puede evidenciar que los máximos valores para el año 2018, se presentó en promedio 1795,9mm, y el mínimo en 1775 mm, en promedio las precipitaciones anuales oscilan en 1766,8 mm. Con meses más lluviosos entre abril y mayo, y finales de año octubre y noviembre. Mientras que los más secos en el mes de agosto.

Humedad relativa: La humedad refleja los periodos de máxima y mínima precipitación, siendo baja en los meses de menos lluvias (julio y agosto); y alta en los meses de mayor lluvia

(enero, abril, diciembre, octubre, noviembre y diciembre); fluctúa entre el 76 % y el 86 % (PBOT, Piendamó).

Evaporación: Es la medición de la cantidad de agua evaporada de una superficie abierta de agua, a la atmósfera; en este factor influye el tipo de suelo y el brillo solar. La estación Tunía es la única en reportar datos de evaporación dando cubrimiento al sector sur del territorio municipal, con un valor medio anual de 998 mm.; marzo, julio, agosto y septiembre son los meses de mayor evaporación con máximos de 95.7 y 98.8 en los meses de agosto y septiembre respectivamente; abril, mayo y octubre corresponden a los meses de menor evaporación, con un valor mínimo de 75.2 mm. (PBOT, Piendamó)

Brillo solar: Para el centro y sur del territorio municipal, se tiene un promedio total de horas sol medio de 1506.73, disminuyendo con la altitud; es así como en la estación La Trinidad a 1600 m.s.m. se obtiene un promedio de 1520.8 hs-sol / año, mientras que en la estación La Venta de Cajibío a 1800 m.s.m. se obtiene un promedio de 1532.16 hs-sol / año. La máxima insolación se presenta en el mes de julio con un promedio de 166.4 horas sol, equivalentes a 5.5 horas por día en promedio. La menor insolación se manifiesta en el mes de noviembre con 100 horas que equivalen a 3 horas-sol por día (PBOT, Piendamó).

5.2 Hidrografía

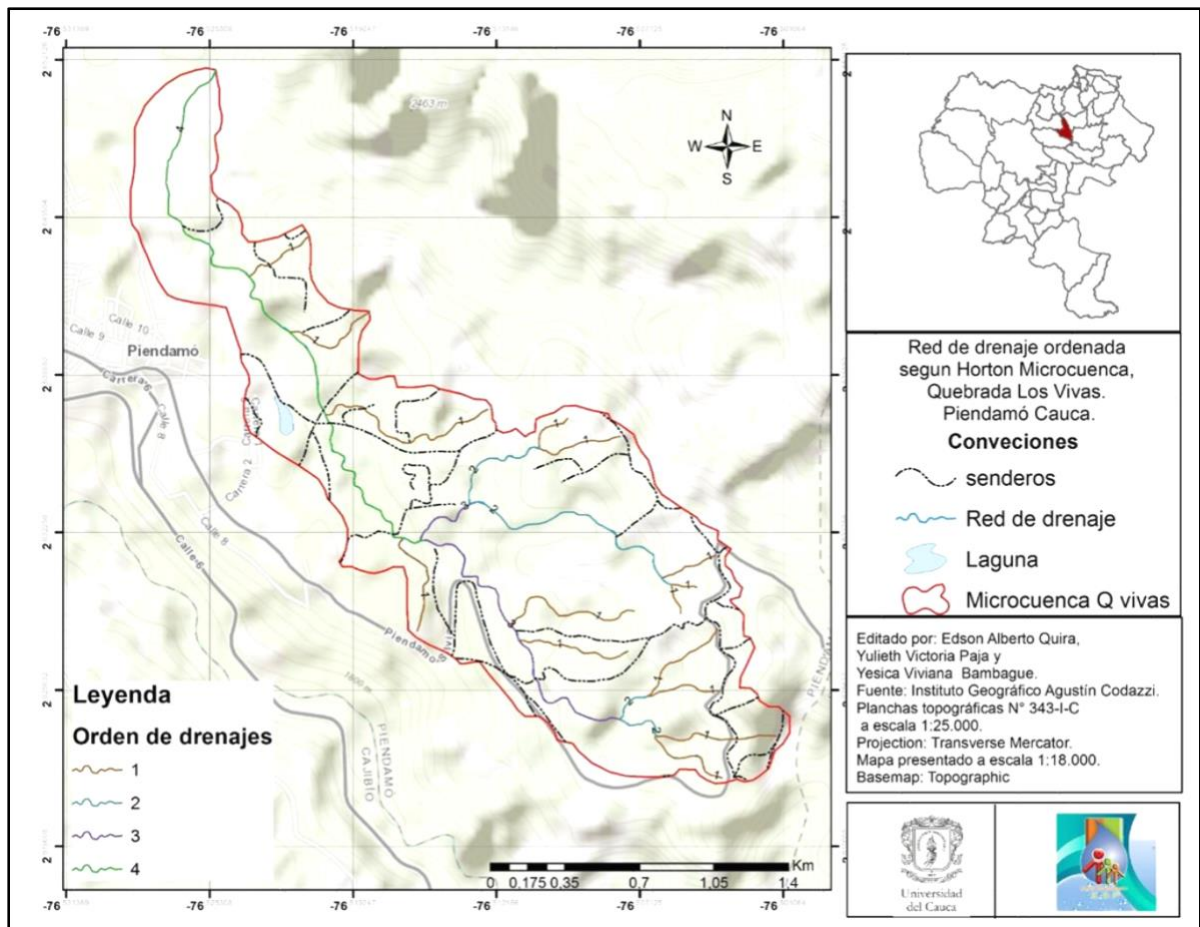


Figura 6. Mapa n°5: red de drenaje ordenada según Horton, microcuenca los vivos Piendamó Cauca

Fuente: elaboración propia, cartografía suministrada por el geoportal (IGAC).

Las características morfométricas corresponden a la aplicación de procedimientos que, a través del estudio de la morfología y geomorfología, caracterizan los rasgos propios de las cuencas hidrigráficas en valores numéricos, los cuales permiten comparar en forma exacta una parte de la superficie terrestre con la otra. Estos parámetros están relacionados con el régimen hidrológico de una cuenca o microcuenca, ya que es una función compleja de numerosos factores, entre los que predomina el clima y la forma del terreno en el cual se desarrolla el fenómeno.

Tabla 1.

Morfometría microcuenca los vivos

Parámetros morfométricos	
Área Total	3,34Km ²
Perímetro	11,46Km
Longitud recta de la cuenca	4,48Km
Ancho de la cuenca	1.31Km
Índice de compacidad	1.7 (oval oblonga)
Factor forma	<1
Índice de alargamiento	3.4 (cuenca alargada)
X centroide	328365,3m
Y centroide	294419,9m
Orden 1	320m
Orden 2	3265m
Orden 3	2276m

Fuente: Información obtenida del mapa de drenajes de la microcuenca los vivos. Mapa 5

El área total es de 3,34Km², por lo cual es considerada una microcuenca el perímetro es de 11,48Km, el cauce de primer orden tiene una longitud 660m respectivamente, el orden 2 presenta 215 m de longitud, lo orden 3 una longitud de 184m, y, por último, el orden 4 con una longitud de 300m.

Se origina sobre los 2300 m.s.m. en jurisdicción del Distrito No 6 (Piendamó); el cauce principal se forma por la convergencia de varios drenajes o cañadas en la zona alta de la

microcuenca. Comprende una extensión de 414.06 hectáreas equivalentes al 3.12% del área total municipal.

Gran parte del área de influencia de su nacimiento se encuentra cubierto de bosque nativo secundario. Su desplazamiento por el sector oriental del área urbana de Piendamó, convierte el cauce de esta quebrada en receptora de residuos sólidos y agrícolas (cultivo de flores); aguas servidas y otros materiales de diferente composición, llevando parte de estos desechos al Río Grande o Tunía en donde desemboca.

El índice de compacidad, independientemente del área estudiada, tiene por definición un valor de 1 para cuencas imaginarias de forma exactamente circular. Los valores Kc nunca serán inferiores a 1. El grado de aproximación de este índice a la unidad indicará la tendencia a concentrar fuertes volúmenes de aguas de escurrimiento, siendo más acentuado cuanto más cercano sea a la unidad, lo cual quiere decir que entre más bajo sea Kc mayor será la concentración de agua. Existen tres categorías para la clasificación según el valor de este parámetro.

Tabla 2.

Índice de compacidad para la evaluación de la forma microcuenca los vivos

Clase	Rango	Descripción
Kc1	1 a 1,25	Forma casi redonda a oval-redonda
Kc2	1,25 a 1,5	Forma oval- oblonga
Kc3	➤ 1,5	Forma oval- oblonga a rectangular- oblonga

Fuente: Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográfica-Morfometría.

El coeficiente de compacidad de la microcuenca los vivos es de 1,7, lo que indica una forma oval redonda a rectangular- oblonga.

El índice propuesto por Gravelius. Es la relación entre el área (A) de la cuenca y el cuadrado del máximo recorrido (L). Este parámetro mide la tendencia de la cuenca hacia las crecidas, rápidas y muy intensas o lentas y sostenidas, según que su factor de forma tienda hacia valores extremos grandes o pequeños, ver tabla 3.

Tabla 3.

Clasificación del factor forma, microcuenca los vivos

Kf (factor forma)	Característica
<1	Tiende a ser alargada, baja susceptibilidad a las avenidas
1	cuadrada
>1	Tiende a ser achatada, tendencia a ocurrencia de avenidas

Fuente: Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográfica-Morfometría.

El factor forma de la microcuenca Los Vivos es <1, el cual está indicando que la microcuenca no tiende a ser circular sino alargada; por lo tanto, no es propensa a presentar crecidas súbitas cuando se presentan lluvias intensas simultáneamente en toda o gran parte de su superficie.

5.2.1 Problemática del recurso hídrico.

El agua que transportan los ríos y quebradas que se desplazan por el territorio municipal, son afectados en su calidad y cantidad. En este ítem se identifican los principales problemas y causas que están llevando al deterioro de este recurso, identificados en el desarrollo de talleres comunitarios para este estudio, los cuales se describen, como sigue a continuación: las principales causas de contaminación en el territorio municipal son generadas por actividades antrópicas.

Primero el manejo de aguas residuales, en el sector rural es muy común que la disposición de desechos, se haga a través de letrinas, pozo séptico, o incluso a campo abierto, o de manera directa a los cauces. Generando contaminación directa al recurso hídrico. En particular esta microcuenca está recibiendo descargas directas, aguas negras, manejo excretas del municipio, algunos residuos sólidos y por parte del cultivo de las flores desechos industriales.

Geología, clases de suelo del área de influencia de la microcuenca los vivos.

La geología, es fundamental como aspecto determinante del tipo de cobertura vegetal, condicionando o restringiendo la posibilidad de explotación agropecuaria, así como la forma y localización de los asentamientos humanos y la infraestructura desarrollada; las clases de suelos son retomadas del Plan Básico de Ordenamiento territorial del municipio de Piendamó.

El Municipio de Piendamó se encuentra ubicado sobre el flanco occidental de la Cordillera Central, formando parte del valle inter cordillerano del Río Cauca.

Las rocas y depósitos minerales que constituyen el municipio, están relacionados con la Formación Popayán; las cuales tuvieron su origen en áreas volcánicas localizadas en la cima de la Cordillera Central.

La Formación Popayán en el Departamento del Cauca, se extiende desde el altiplano de Paletará al sur, hasta el páramo de Gabriel López al norte, por la cuenca alta del Río Cauca y las subcuencas de los Ríos Palacé, Piendamó, y Ovejas; desde allí hasta la divisoria de aguas de la cuenca Cauca-Magdalena al oriente, hasta la divisoria de aguas de los Ríos Cauca-Patía, y el Piedemonte de la Cordillera Occidental. De edad terciario- Cuaternario.

5.2.2 Suelos

Los suelos se constituyen en uno de los recursos naturales decisivos para adelantar el proceso de planificación y ordenamiento territorial. Su análisis suministra la información básica

para determinar la potencialidad, aptitud, restricciones y limitaciones para el uso múltiple de las tierras, es así como el suelo resulta determinante para el desarrollo de las actividades más determinantes del municipio como la agricultura, ganadería y aquellas que tienen que ver con la conservación y protección de los recursos naturales. El suelo entonces es el resultado de los factores formadores como el clima, las geoformas, rocas, el tiempo y los procesos geológicos, de acuerdo con la génesis y evolución de los suelos, el municipio de Piendamó se encuentra en suelos relativamente jóvenes y poco evolucionados (Díaz, Diana y Bravo Martha).

Para el caso del área de estudio se encuentran las siguientes asociaciones de suelos.

5.2.3 Depósitos aluviales recientes (QAL).

Estos depósitos pertenecen al período Cuaternario Tardío; se originaron por la erosión que causan las corrientes de agua en márgenes y lechos arrastrando materiales que son acumulados en las orillas de algunos ríos y quebradas grandes, los cuales han formado superficies planas cuyos depósitos no sobrepasan los 60 cm de espesor; están compuestos por capas de arena, grava o cantos redondeados y ocasionalmente arcillas. Se localizan en la margen derecha aguas abajo del Río Piendamó al sur de la cabecera municipal, y cubren una extensión aproximada de 28.42 hectáreas equivalentes al 0.15% del total municipal (PBOT, Piendamó).

5.2.4 Miembro la venta (QPLV).

Este miembro de la Formación Popayán está constituido por depósitos de flujos de Ceniza y/o depósitos de ceniza de caída, que se extienden desde la margen norte del Río Palacé hasta el municipio de Morales y el piedemonte de la Cordillera Central, atravesando así el Municipio de Piendamó, en donde cubren un área de 13.309,59 hectáreas, correspondientes al 70.55 % del área total.

Este miembro se relaciona con el periodo PLEISTOCENO – HOLOCENO y conforma el subsuelo de la mayor parte del Municipio, siendo más representativo en los alrededores de la cabecera municipal de Piendamó, así como en las veredas La Florida, San Isidro, Farallones, Quebrada Grande, Media Loma, Villa Mercedes, Corrales, Octavio, El Hogar, San José, Mata redonda, Guaicoseco, Santa Elena, Campo Alegre, Uvales, Los Pinos, Caña Dulce, El Mango, Betania, La María y el Centro Poblado de Tunía. Las características de esta unidad se aprecian en la vía Piendamó - Morales, donde es frecuente encontrar chicharrones de Bauxita.

Estos depósitos de ceniza han sido afectados por la meteorización a causa de la acción de aguas lluvias, altas temperaturas y vientos, transformando estos depósitos en material arcilloso que presenta variación en su coloración, de amarillo ocre a rojo escarlata y a naranjas intensos. La textura de los depósitos meteorizados es granular–fino; estas cenizas presentan cristales rotos de cuarzo bipiramidal, plagioclasa y biotita, y variación en su espesor, entre 10 y 20 metros

5.2.5 Miembro sombrerillo (TPPS)

Esta unidad de edad PLEISTOCENO-HOLOCENO, está conformada por depósitos piroclásticos como son depósitos de ceniza y bloques de color gris que se encuentran cubriendo rocas diabásicas (Cretáceo), y Metamórficas.

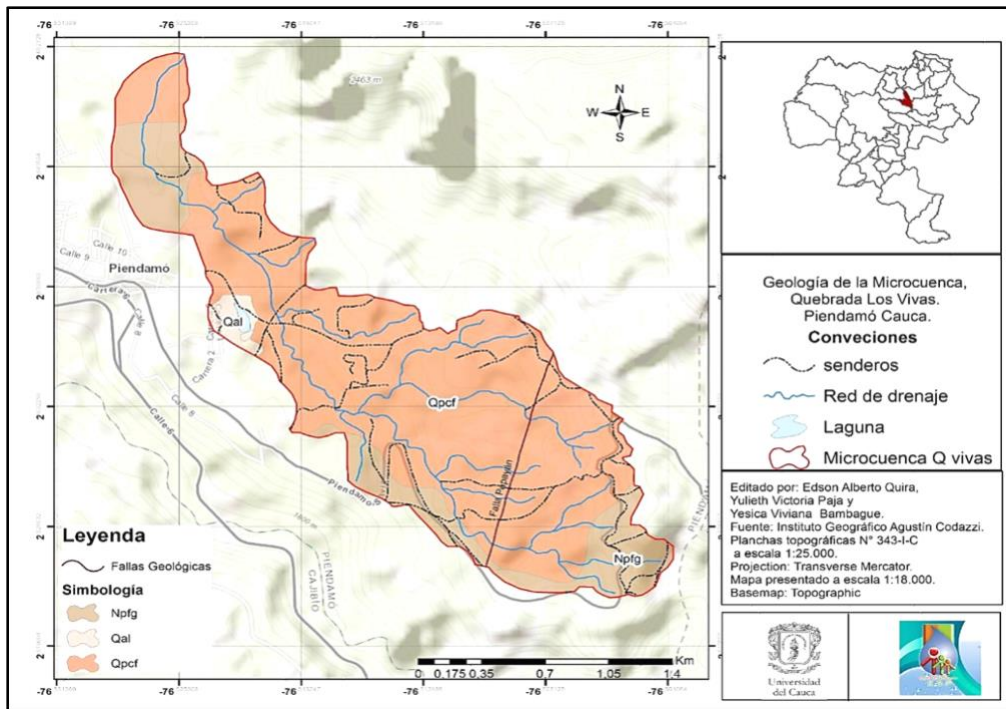


Figura 7. Mapa 6: geología de la microcuenca los vivos Piendamó Cauca.

Fuente: elaboración propia, cartografía suministrada por el geoportal (IGAC).

5.3 Geomorfología

La definición de la Geomorfología con la definición de Fisiografía, se concluye que ambas tienen por objeto describir y explicar las formas del relieve, así como a su origen y desarrollo.

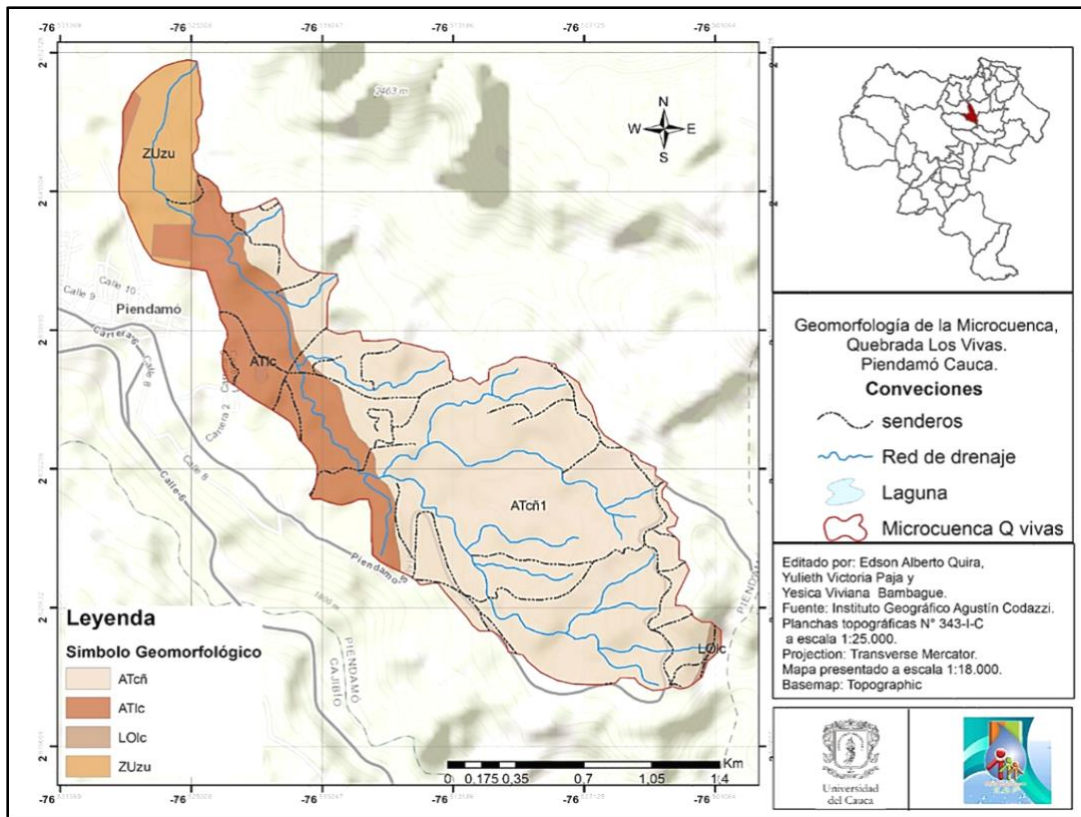


Figura 8. Mapa 7: geomorfología de la microcuenca los vivos, Piendamó Cauca

Fuente: elaboración propia, cartografía suministrada por el geoportal (IGAC).

Según la información geomorfológica, el tipo de paisaje que se puede evidenciar en el área de influencia es altiplanicie Vulcano- Erosional, y este a su vez se diferencia por su tipo de relieve, primero encontramos lomas y colinas, con depósitos de cenizas volcánicas sobre diabasas y flujos volcánicos (AT-Ic) con un área de 65,87 Ha; segundo por cañones y cañadas, donde se encuentran capas de cenizas discontinuadas sobre rocas ígneas, (AT-cñ) con un área de 236,97 Ha, tercero formaciones de capas de cenizas volcánicas sobre rocas ígneas (diabasas), (LC-lc), por un área de 1,43 Ha y por último la zona que abarca la zona urbana (Zuzu) con un área aproximada de 30,57 Ha.

6. Componente social

El municipio de Piendamó, se encuentra ubicado en la zona centro del Departamento del Cauca, principalmente está compuesta por hogares de población mestiza conformados por una estructura familiar de padre madre e hijos que desarrolla el núcleo familiar en el municipio.

La composición demográfica de las viviendas que están compuesta por personas entre los 1 a 50 años de edad, en la mayoría de casos son personas que se desempeñan en labores como el comercio y en su mayoría agrícola y otra parte trabaja en oficios varios en la cabecera municipal (pequeños productores, tiendas, vendedores informales). Dentro del municipio se observan hogares que no se encuentran residiendo en las viviendas si no que tienen arrendatarios esto se debe a que las familias buscan en otro lugar una calidad de vida mejor para su futuro.

Para tomar los datos de población se tuvo en cuenta el trabajo de campo y las mesas de concertación realizados con las comunidades, como también los datos estadísticos de los últimos censos oficiales del 15 octubre 1985 y 24 de octubre 1993, encuesta censal elaborada por los líderes por cada una de las veredas; además de los datos adquiridos en la Oficina de Información de la Dirección Departamental de Salud del Cauca y los del SISBEN de Piendamó del año 2000. (PBOT, Piendamó, p.304).

El trabajo de campo arroja el siguiente dato que fue validado con la comunidad.

- Total, de población en la zona rural: 19.360 Habitantes
- Total, de población zona urbana: 10.524 Habitantes
- Total, de población de Tunía: 1.202 Habitantes.

Total, de la población: 31.086 Habitantes

De este total el 88.08% son mestizos, el 9.16% son indígenas Guámbianos, el 1.85% son Indígenas Paeces y el 0.91% de la raza negra, el Municipio de Piendamó - Tunía - Cauca presenta una población multiétnica conformada por indígenas, (Guámbianos y Paeces), mestizos y negros, dentro de la cual los indígenas Guámbianos representan el 9.16% de la población total, los Paeces el 1.85% en donde vereda Media Loma tiene un total de población de 247 habitantes, de los cuales 153 hombres y 144 mujeres, mestizos 212, negro 6, población económicamente activa (15-60) 109, la cual se divide en el siguiente rango de edades (PBOT, 2001, p.304).

Teniendo en cuenta la información que nos brinda el Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT), se evidencia un panorama general de la distribución de la población a lo largo y ancho del municipio. Este trabajo permite realizar un diagnóstico socio-ambiental en dos microcuencas dentro del municipio estrictamente importantes para la gestión territorial y ambiental del municipio, pues ambas tienen en común son receptoras de aguas tratadas por medio de la instalación de PTAR, tanto en la vereda Media Loma como también en Betania respectivamente para conocer de manera específica cantidad de personas, servicios con los cuales cuentan, tratamiento del agua, las actividades económicas que generan ingresos a las familias, la salud, y por último la gestión ambiental del territorio, importante para el desarrollo del trabajo de investigación.

Primero, es importante caracterizar la vereda Media Loma por su incidencia directa con la zona urbana del municipio, por su gestión ambiental dentro de las políticas de expansión urbana, pero también por las zonas vulneradas a partir de la construcción de la PTAR, o plantas de tratamiento de aguas residuales que genera el municipio de Piendamó, y sus implicaciones que

puede causar a mediano y largo plazo, con su población con su territorio. Y por supuesto con su actividad económica.

6.1 Condiciones socio-ambientales los vivos, Vereda Betania

Tabla 4. *Población los Vivos (Betania)*.

Variable	Años	Total
Primera Infancia	0-4	16
Infancia	5-9	14
Adolescencia	10-19	31
Juventud	20-29	23
Adulterz	30-59	53
Persona Mayor	60 +	8
Total		145

Fuente: (PBOT, Piendamó, Cuadro 64, p. 309).

Con base en el PBOT del municipio de Piendamó se conoció de primera mano el diagnóstico social lo cual es pertinente para la elaboración del diagnóstico socio-ambiental de la microcuenca los Vivas, en este diagnóstico se prevé la recolección de información de primera mano para su respectivo análisis, de tal manera que se realizó una encuesta denominada “encuesta para el reconocimiento socio-ambiental de la microcuenca los Vivas”, esta encuesta permitió la recolección de información en cinco módulos preestablecidos mediante recorridos y salidas de campo para su respectivo análisis e interpretación de los datos.

Los siguientes módulos, tratan información tanto social, económica, cultural y ambiental del área estudiada, los módulos son los siguientes: módulo cada, módulo familia, módulo persona,

módulo salud, y por último módulo ambiente, respectivamente cada componente presenta unas preguntas de interés que serán interpretadas a lo largo de cada apartado. Teniendo en cuenta la población de la vereda Betania, lugar de importancia, pues es ahí donde se construyó una Planta de Tratamiento de Aguas residuales (PTAR), para el servicio de la comunidad evitando altas cargas contaminantes al sistema hidrológico. Esta microcuenca llamada los Vivos pertenece a la subcuenca del río Ovejas, y respectivamente componen una cuenca, la cuenca del río Piendamó como una gran unidad geográfica, de interés municipal y regional.

Betania es una vereda, ubicada en la vía que conduce de Piendamó al municipio de Silvia, una comunidad relativamente cerca de la cabecera municipal, cuenta con familias campesinas e indígenas, que se encargan de la agricultura y ganadería en su gran mayoría, como se evidenciará más adelante. Según el cuadro poblacional de la vereda cuenta con 145 personas para el año 2001, distribuidas respectivamente 77 hombres y 68 mujeres, de los cuales 103 culturalmente se reconocen mestizos, 42 indígenas, como en la región existen misak y paeces, 12 pertenecen a guambia, y 30 a los paeces.

Con la información de tipo demográfico y población de la vereda, se saca una muestra significativa para la ejecución de la encuesta, esta encuesta es aplicada a familias aleatoriamente seleccionadas en campo, para su respectivo diligenciamiento. La identificación del área de estudio al igual que el acercamiento con la comunidad nos la facilitan los operadores de las plantas de tratamiento de aguas residuales. Por tal motivo el día de la ejecución de la encuesta nos dirigimos directamente a la vereda, los tres pasantes, realizando un total de 15 encuestas a familias que decidieron apoyar el proceso de investigación.

El primer componente o módulo de análisis es el módulo casa. Según el PBOT, para el año 2001 la vivienda del sector rural en el municipio de Piendamó existe un déficit de viviendas para construir, un dato muy significativo es que 4.745 familias el 18% carecen de vivienda en el municipio lo cual es preocupante. En general la estructura de las viviendas en el área rural no tiene las condiciones de habitabilidad ya que sus materiales no son los adecuados, como el bahareque, casas en obra negra. La vereda de Betania hace parte del distrito N°5, donde existe un total de 35 viviendas distribuidas en la comunidad para un total de 38 familias, como es común en la ruralidad en algunas viviendas radican entre uno y dos hogares muchas veces, de las cuales 3 familias no cuentan con vivienda y 24 se encuentran en condiciones precarias no aptas para ser habitadas.

A la pregunta por el tipo de casa, el 100% de las quince familias responden que viven en una casa unas con limitaciones, otras en condiciones aceptables para el bienestar y el buen vivir de las personas.

Según el PBOT del año 2001, del total de viviendas 35, existe una cobertura total del servicio de energía es decir un 100%, para el servicio de acueducto, la vereda cuenta con un servicio de tipo colectivo, un servicio veredal de la fuente Quingos y del total de viviendas existe una cobertura del 100%, la dificultad que presentan estas familias es el tratamiento del agua, apta para el consumo humano. Por último, el alcantarillado, del total de familias el 100% no cuentan con este servicio, todas tienen instalaciones precarias tipo pozo séptico. Este tipo de variables también se tuvieron en cuenta para el desarrollo de la investigación de tal manera que se puede contrarrestar la información para evidenciar los diferentes avances con la última actualización del PBOT del municipio de Piendamó.

Tabla 5.

Frecuencias a la pregunta ¿con qué servicios públicos cuenta la casa

¿Con qué servicios públicos cuenta la casa?			
Id	Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
1	Energía Eléctrica	15	100,0
2	Recolección De Basura	4	26,7
3	Acueducto	14	93,3
4	Alcantarillado	7	46,7



Figura 9. Frecuencias a la pregunta ¿con qué servicios públicos cuenta la casa

Fuente. Elaboración propia

Según la decodificación de las encuestas, a la pregunta con qué servicios públicos cuenta la vivienda, las familias responden así: primero, la totalidad de las familias cuentan con el servicio de energía eléctrica representado en un 100% de cobertura, segundo solo cuatro familias es decir un 26,7% tienen el servicio de recolección de basuras, no logra una cobertura ni del 50% para del total de encuestados, tercero, el servicio de acueducto 14 familias cuentan con el servicio representados en un 93,3% de cobertura, y por último alcantarillado, siete familias es decir un

46,7% cuentan con el servicio debido a la instalación de la planta de tratamiento de aguas residuales, las demás familias, donde no existe cobertura las personas cuentan con letrina o pozo séptico, común en zonas rurales.

Tabla 6.

Frecuencia ¿cómo eliminan principalmente la basura en esta casa?

¿CÓMO ELIMINAN PRINCIPALMENTE LA BASURA EN ESTA CASA?			
Id	Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
1	La Recoge El Servicio De Aseo	1	6,7
2	La Entierran	5	33,3
3	La Queman	4	26,7
5	Abono Orgánico	5	33,3

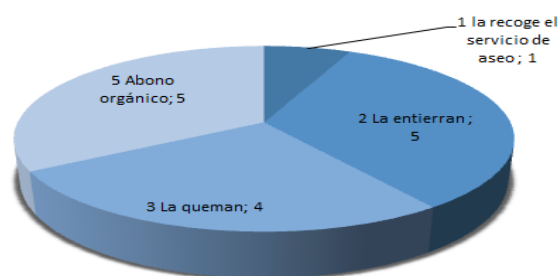


Figura 10. Frecuencia ¿cómo eliminan principalmente la basura en esta casa?

Fuente. Elaboración propia

De las quince familias encuestadas en la vereda, una persona representada en un 6,7% respondió que la recoge el servicio de aseo del municipio, por otra parte, cinco familias es decir un 33,3% entierran las basuras como forma de evitar acumulación directa en las viviendas, otra forma de desecho también son las quemadas, cuatro familias respondieron representadas en un

26,7%, y por último cinco familias lo utilizan en forma de abono orgánico es decir un 33% de las familias, bien sea para la utilización en la huerta, como también para el jardín y las flores de las familias.

Seguido, a la pregunta cómo obtienen el agua para beber y preparar los alimentos las familias responden en un 93,3% es decir 14 familias que cuentan con las instalaciones domiciliarias oportunas para gozar de este servicio, y solo una persona representada en un 6,7% tiene un nacimiento de agua en su vivienda, por lo cual no cuenta con instalaciones colectivas o municipales o interveredales en su vivienda, sino que se abastece en el mismo lugar.

Ahora bien, a la pregunta ¿con qué tipo de servicio sanitario cuenta la casa?, las familias responden de la siguiente manera: 8 familias representadas por el 53,3% de las familias encuestadas, cuentan con servicio sanitario conectado al alcantarillado, mientras que el 46,7% es decir 7 familias tienen sanitario conectado a pozo séptico, considerando que existe una planta de tratamiento de aguas residuales en el sector. Respecto al PBOT año 2001, donde la comunidad, de las 35 viviendas, ninguna tenía servicio de alcantarillado, existe al día de hoy un avance, pero podría haber cobertura total para sus habitantes.

También se le pregunta a la comunidad donde ellos tiran el agua sucia o usada procedente de cocina, lavadero y ducha, aquellas familias responden así:

Tabla 7.

¿Dónde tiran el agua sucia o usada?

¿DÓNDE TIRAN EL AGUA SUCIA O USADA?			
ID	PREGUNTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	Campo Abierto	10	66,7
2	Zanja Abierta	2	13,3
3	Alcantarillado	2	13,3
4	Pozo Séptico	1	6,7



Figura 11. ¿Dónde tiran el agua sucia o usada?

Fuente. Elaboración propia

Aquellas familias en su mayoría tiran o dejan correr el agua a campo abierto, de las quince familias encuestadas diez es decir el 66,7% lo dejan a campo abierto, algo que se convierte en problema para las vías de comunicación, como también a familias, parcelas, y a las fuentes de agua que reciben cargas de agua contaminante, también, dos familias dejan correr mediante zanja abierta, directamente hacia las fuentes de agua más cercanas es decir un 13,3%, por otra parte dos familias cuentan con el servicio de alcantarillado de la PTAR, de la cual son beneficiarios y que ayuda a disminuir esa carga contaminante dañino para las mismas, y por último una familia es

decir 6,7% de los encuestados cuenta con pozo séptico y ahí depositan todas las cargas de la vivienda.



Figura 12. Ojo de agua y acumulación de lixiviados.

Fuente: Elaboración propia -trabajo de campo

Por último, se considera necesario saber por el número de personas que habitan la vivienda, muy importantes porque en la zona rural existen entre uno y dos hogares en la misma residencia, de las cuales respondieron el 60% es decir 9 familias viven más de cuatro personas por vivienda y un 40% de estas existen una o dos hogares diferentes conviviendo.

La segunda variable de análisis es la correspondiente al módulo familia, en este módulo se pretendía conocer algunas de las actividades económicas, si las familias poseía tierra para cultivo, si cultivaba la tierra, que cultivos y para que los destinaban si para el consumo o la venta; o también la venta y el consumo, se sabe que estos territorios los habitan comunidades campesinas e indígenas, prevaleciendo costumbres y formas de vida, generando soberanía en su manera de producir los alimentos.

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, aunque el cultivo de hortalizas (tomate) y flores están creciendo. En menor escala está la producción pecuaria (ganado doble propósito y piscicultura), ocupando cerca de 4890,73 hectáreas (PBOT, Piendamó, 2001).

El sistema productivo del municipio según el PBOT, se basa en cuatro componentes, el primero el agrícola de subsistencia, un tipo de productor pequeño que genera seguridad alimentaria para la familia, con excedentes muy mínimos, seguido de agropecuario semicomercial, aquí el tipo de productor es mediano generando alimentos más ingresos para la estabilidad económica principalmente la producción y venta de café, por otra parte, el agrícola comercial el tipo de productor es grande, generando con excedentes mayores, y por último la extracción, a pequeña escala, generando ingresos medianos a la economía familiar. Ver tabla 8.

Tabla 8.

Sistema de producción municipio de Piendamó.

SISTEMA DE PRODUCCIÓN	TIPO DE PRODUCTOR	OBJETIVO	PRODUCTOS
Agrícola de subsistencia	Pequeño	Ingreso con excedentes altos.	Café tradicional Bosque, café con rastrojos y arbustos, misceláneos.
Agropecuario semi comercial	Mediano	Alimentos más Ingreso con excedentes medios.	Café semi tecnificado, tomate de mesa, Fríjol, maíz, yuca, ganadería extensiva, y peces.

Agrícola Comercial	Grande		Café tecnificado y Flores
Extracción	Pequeño	Ingreso con excedentes medianos.	Balastro y roca muerta.

Fuente: (PBOT, Piendamó. 2001)

Teniendo en cuenta el sistema productivo, la primera pretende hacer un acercamiento a la comunidad, y establecer por parte de las familias las actividades económicas que generan más ingresos a la familia. De las quince familias encuestadas respondieron de la siguiente manera:

Tabla 9.

Actividades económicas que generan ingresos.

IDENTIFIQUE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS QUE GENERAN MÁS

INGRESOS A LA FAMILIA

ID	PREGUNTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	Ganadería	1	6,7
2	Agricultura	7	46,7
3	Comercio	2	13,3
4	Jornal Diario	5	33,3

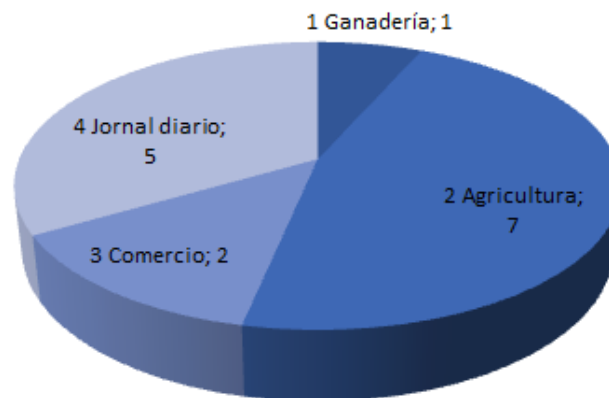


Figura 13. Actividades económicas que generan ingresos.

Fuente. Elaboración propia

A la pregunta, una de las familias es decir el 6,7% se dedican a la actividad ganadera, aprovechando los terrenos y potreros para la producción de los mismos, seguido de siete familias representadas en un 46,7% dedicadas a la agricultura, producción de café en su gran mayoría, seguido del comercio como otra actividad que genera ingresos a sus habitantes, de las cuales dos familias se dedican representadas en un 13,3%, y por último el jornal diario un trabajo informal del cual es el sustento diario de las familias campesinas dedicadas a la agricultura, comercio, construcción entre otras actividades en la región.

Considerando el sistema productivo de las familias, se pregunta si aquellas familias cuentan con tierra apta para el cultivo, de las cuales siete familias del total encuestadas responden que sí, representadas en un 46,7%, mientras que el 53,3% es decir ocho familias no cuentan con tierra para cultivar. Aquellas personas que no cuentan con tierra, se dedican actividades como jornal diario, y el comercio en el área urbana. Ahora bien, de las familias que cuentan con tierra para el cultivo le preguntamos ¿Qué cultiva en la tierra?, las familias respondieron de la siguiente manera: cinco familias es decir un 33,3% cultivan café, algo común en las fincas, y por otra parte tres

familias representadas en un 13,3% cultivan maíz, plátano, y tienen huerta para la siembra de verduras y hortalizas.

Por último, se pregunta para que destinan los productos cultivados en sus terrenos, por lo cual respondieron así: dos personas solo para el consumo es decir un 13,3%, y cinco del total de familias representadas en un 33,3% lo destinan tanto para consumo y venta, generando ciertos ingresos, que permitan comprar otros requeridos para la canasta familiar.

El tercer módulo de análisis tiene que ver con un acercamiento más personal, con el encuestado, como conocer la edad, sexo, estado civil, reconocimiento cultural, nivel académico alcanzado con el fin de realizar un análisis que comprenda tanto las relaciones sociedad naturaleza, pero también el nivel cultural y social de cada uno de los habitantes o integrantes del núcleo familiar al cual se tuvo un acercamiento, todos estos aspectos fundamentales para el desarrollo de la propuesta de investigación y la realización del diagnóstico en ultimas.

De las quince personas encuestadas el 50% eran mayores de 40 años de edad, once, es decir un 73,3% son hombres y un 26,7% son mujeres, todos cabezas de familia. Ahora bien, le preguntamos también por el estado civil de cada uno de ellos por lo cual respondieron de la siguiente manera:

Tabla 10.

Estado civil

¿CUÁL ES SU ESTADO CIVIL?			
Id	Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
1	Unión Libre	8	53,3
2	Casado(A)	6	40

3	Soltero(A)	1	6,7
---	------------	---	-----

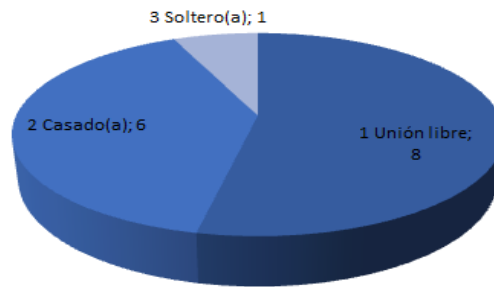


Figura 14. Estado civil

Fuente. Elaboración propia

A la pregunta por el estado civil de las personas, ocho de las quince encuestadas es decir un 53,3% conviven en un hogar o vivienda en unión libre, seguido de un 40% de las personas es decir seis son casados, y por último 1 personas es soltera es decir un 6,7%. Personas que no superan los 40 años de edad que aún viven en su mayoría en unión libre. Es demasiado particular en zonas rurales.

Ahora bien, también le preguntamos a las personas de acuerdo a su cultura o pueblo se reconoce como; En el Municipio se han identificado dos Cabildos Indígenas; en el Resguardo de la María con 2.717 personas distribuidas en 558 familia inscritas en el censo, integradas por guámbianos, paeces y mestizos, localizadas en 17 veredas concentradas en torno al Resguardo, y el Cabildo de Pisitao con 1.107 integrantes en 209 familias localizadas en 22 veredas y conformados también por mestizos, paeces y guámbianos. Betania es una vereda con poca población pese a eso existen 145 personas de las cuales el 71,3% son mestizos, el 20,6% son paeces y el 8,2% son guámbianos, teniendo en cuenta esta información decidimos preguntar a la comunidad por su reconocimiento cultural.

Tabla 11.

Frecuencia, a la pregunta ¿usted se reconoce culturalmente cómo?

¿USTED SE RECONOCE CULTURALMENTE COMO?			
ID	RESPUESTAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	Blanco	2	13,3
2	Mestizo	11	73,3
3	Indígena	2	13,3

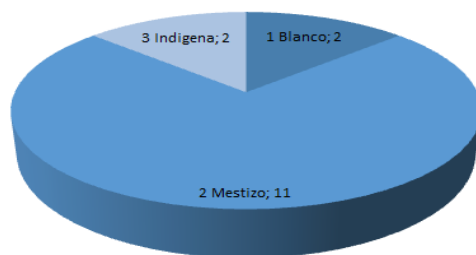


Figura 15. Frecuencia, a la pregunta ¿usted se reconoce culturalmente cómo?

Fuente. Elaboración propia

Por lo cual respondieron de la siguiente manera, doce personas se consideran mestizas es decir un 80% de las personas encuestadas, dos personas indígenas representadas por un 13,3% y por último una persona se reconoce como blanca es decir un 6,7%, como se puede evidenciar la mayor parte de la población es mestiza, o campesina dentro de la comunidad.

Por último, preguntamos a la persona por el nivel académico alcanzado, catorce personas de las quince encuestadas respondieron que habían alcanzado un nivel básico de primaria, algunos primero, segundo o quinto de primaria, y solo una persona con nivel de secundaria había culminado hasta el grado once. Vemos pues, un nivel escolar muy bajo, quizás la falta de oportunidades no permite que aquellas personas puedan seguir sus estudios académicos.

El cuarto módulo, respectivamente es el módulo salud, aquí se interesó por conocer si las familias o personas en el último año le aquejo alguna enfermedad que impidiera realizar sus actividades, donde acudió para hacer tratamiento a la enfermedad, también cómo califica la atención prestada, y al servicio de salud en el municipio de Piendamó, preguntamos a las personas por el tipo de seguridad social y a la EPS en particular a la cual pertenece.

A la primera pregunta, le aqueja alguna enfermedad en el último año, las familias respondieron de la siguiente manera: tres personas respondieron que, si habían padecido alguna enfermedad en el último año, es decir el 20%, mientras que el 80% de estas respondieron que no habían padecido alguna enfermedad en el último año, algo muy positivo para la salud de los habitantes de la comunidad. De las personas que habían padecido alguna enfermedad en el último año habían sido tratadas en el hospital del municipio de Piendamó por enfermedades comunes como hipertensión, diabetes, colesterol, y cuando necesitaron especialista fueron remitidas a otros centros especializados en la ciudad de Cali o Popayán.

Ahora bien, preguntamos cómo califica el servicio de salud brindado en el municipio, por lo cual las personas respondieron así: nueve es decir 60% de las familias califican el servicio de salud como muy bueno, cinco personas es decir 33,3% lo califican como bueno y solo una persona califica este servicio como regular es decir el 6,7% de las personas encuestadas.

También se les preguntó a las familias, por el tipo de seguridad social que tienen cada uno de ellos, a lo que se encontró lo siguiente: tres personas cuentan con un régimen contributivo pese a sus capacidades y condiciones de vida, equivalente al 20% del total encuestados, por otra parte, doce personas es decir el 80% de la población cuenta con un régimen tipo subsidiado por parte del Estado, o por parte de la afiliación por parte de los resguardos o comunidades indígenas. De tal

manera en el PBOT, año 2001 se encuentran algunos datos que evidencian lo mencionado respecto al total de la población. La población del Municipio que tiene capacidad de pago se encuentra afiliada al Régimen Contributivo con EPS como CAJANAL, SALUDCOOP, Instituto de Seguros Sociales y COOMEVA. En el Régimen Subsidiado se encuentran 11.850 personas de los Niveles 0, I y II que corresponden al 34.8% del total de la población del Municipio, con algunos problemas para la asignación de cupos y de identificación de beneficiarios; debido a esto se realizó la actualización del SISBEN Urbano y Rural. En el momento existen 19.750 personas con derecho al Régimen Subsidiado, distribuidas así:

●	En el Nivel 0	1.467. (Indígenas).
●	En el Nivel I	10.071
●	En el Nivel II	8.212
●	Total:	19.750

Por último, se preguntó a las familias, con que EPS contaban para recibir el servicio cuando fuera requerido, por lo cual nos respondieron que contaban con carnet de salud comunes en la región como: Asmetsalud, Emssamnar y AIC por parte de las comunidades indígenas.

Por último el quinto módulo, se encuentra la variable denominada medio ambiente, en este componente se pretende analizar, si las personas de la comunidad tenían idea conocimiento acerca de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) de la vereda y de la región, también le preguntamos cómo califica tal construcción en cercanías de la comunidad, en una pregunta abierta para conocer la opinión sin incidencia alguna, seguido, planteamos la necesidad de preguntar a las familias si alguna vez por iniciativa individual o colectiva por parte de la comunidad en trabajos comunitarios habían realizado campañas de recolección de basura, limpieza a la quebradas

cercanas, por otra parte, era necesario que las personas identificaran algunos problemas ambientales que tuvieran ocurrencia en el lugar, y por último si estarían dispuestos a realizar campañas para la conservación y el buen manejo de las aguas contaminantes en las microcuencas afectadas.

A la primera pregunta, conoce la planta de aguas residuales del sector, de las quince familias encuestadas doce de ellas respondieron que efectivamente conocían o tenían fe de la existencia de la planta también por que los beneficiaba directamente a ellos y a la comunidad, representados en un 80%, y por otra parte los que desconocen totalmente la existencia o no eran beneficiarios directos tres familias de las cuales respondieron que no representadas en un 20%. Ahora bien se les preguntó a las personas que conocían de la planta, como califican la construcción y/o mantenimiento que le daban a la planta dentro de las opiniones encontradas ocho personas es decir 53,3% les parecía bueno y oportuno, para proteger las fuentes de agua, y no generar una carga contaminante sobre las mismas perjudicando los ecosistemas; mientras que cuatro personas es decir 26,7% calificaron el sistema de forma despectiva, no se encontraban de acuerdo con el tratamiento pues afectaba directa e indirectamente a las familias, por los diferentes olores que esto ocasiona.

De esta manera, dando paso al siguiente interrogante, si alguna vez aquellas familias de las quince encuestadas, habían realizado limpieza a las quebradas aledañas a la vivienda por lo cual se encontró que cinco personas, es decir, 33,3% sólo habían realizado una vez una jornada voluntaria de limpieza, mientras que el 66,7% nunca habían realizado limpieza alguna sobre estas fuentes, o caños donde se depositan todo tipo de residuos.

Las familias también colaboraron de manera abierta identificando algunas problemáticas ambientales que eran comunes en ciertos meses del año, o a lo largo de los años, por una parte algo común y evidente la contaminación de agua, por aguas contaminantes, o aguas usadas en alguno de los casos, también por los desechos que depositan sobre las mismas, catorce de las quince familias lo identificaron es decir el 93,3% de los encuestados, el problema de las basuras que depositan sobre los afluentes, generando contaminación de los cuales nueve es decir el 60% de las familias, otro problema identificado la erosión. La erosión es un problema natural, mas, sin embargo, se presenta como degradación cuando existe o persiste las actividades antrópicas no sostenibles que aceleran o intensifican el proceso ocho familias lo identificaron es decir el 53,3%.

Por otra parte, el problema de las quemas indiscriminadas, por parte de los pobladores, ampliando lo que se conoce como la frontera agrícola para los cultivos de café, plátano, yuca y maíz, durante las salidas de campo se pudo evidenciar cómo las familias invaden ese espacio particular para el desarrollo de los ecosistemas, flora y fauna, pero que se ve afectado por la quema o expansión de la misma para temas productivos, aprovechando terrenos fértiles para el cultivo de alimentos.

Durante la salida de campo se pudo evidenciar sobre la parte alta de la microcuenca, donde nacen algunos afluentes, fincas ganaderas y terrenos con ecosistemas abundantes, como las personas talaban y quemaban para ampliar sus áreas productivas algo que causa curiosidad y a la vez el interrogante de si son o no son conscientes del daño ambiental que puede ocasionar a mediano y largo plazo aquellas acciones involuntarias. Como se puede evidenciar en la imagen siguiente aquellas personas sembraron café, plátano y yuca.



Figura 16. Ampliación de la frontera agrícola

Fuente. Elaboración propia -trabajo de campo

Por otra parte, se identificó el problema de los deslizamientos o derrumbes en épocas de lluvia por falta de vegetación y por pendientes pronunciadas en la parte alta de la microcuenca, a continuación, se puede evidenciar en algunas fincas ganaderas.



Figura 17. Deslizamientos parte alta quebrada los vivos.

Fuente. Elaboración propia

Por último, cabe resaltar que estas acciones, perjudican directamente los afluentes de agua, que posteriormente se conectan como sistemas con más unidades geográficas, como por ejemplo

la subcuenca del río Ovejas y por supuesto la subcuenca del río Piendamó. En algunos puntos encontrados donde nace o donde existan los ojos de agua como mencionan los habitantes, pese a la deforestación algunos se encuentran secos y no solamente ocurre en uno si no en su gran mayoría.

Para terminar, se le preguntó a las familias si estarían dispuestas a realizar campañas para la conservación y tratamiento de estas microcuencas, y aquellas familias respondieron 100% que si estaban interesadas, aun evidenciando que es necesario una intervención bien sea por parte de las comunidades o con el acompañamiento de las instituciones o dependencias encargadas de la alcaldía municipal de Piendamó, haciendo recorridos, haciendo reforestación, entre otras acciones que se pueden llevar a cabo.



Figura 18. Altiplano de la formación Popayán

Fuente. Elaboración propia - trabajo de campo

7. Componente final

El municipio de Piendamó con relación a su demografía, identifica diferentes poblaciones culturales como lo son: los mestizos, Guámbianos, Indígenas Paeces de la raza negra. En que la población se distribuye por edad y sexo dentro del territorio; como lo son: niños, hombres, mujeres de los diferentes grupos de edades dentro de la región. Como organización social del municipio; su población está conformada por: campesinos(as) e indígenas y Pequeños productores campesinos en las zonas urbanas y rurales del municipio. Conserva una población social, prestando diferentes servicios a la población como: escuelas, colegios, Puestos o Casas de Salud, Carreteras, acueductos, energía, telecomunicaciones y organizaciones comunitarias de la población.

En la parte de infraestructura el municipio de Piendamó se clasifican por procesos de vivienda en lo rural y urbano. y se conserva la identidad cultural del municipio para sobresalir en las capacidades laborales para las personas que lo habitan, personas con limitaciones físicas, sensoriales, psíquicas, cognoscitivas, emocionales y traumáticas, deben ser parte integrantes de los servicios que presta el municipio, y encontramos un enfoque en los servicios básicos sociales, domiciliarios y los diferentes transportes del municipio.

El territorio nos muestra que la caracterización geográfica en la población identifica aspectos sobresalientes como en el medio ambiente, y lo cultural en la población. Con Las condiciones socio-ambientales en un territorio se ven fragmentadas diferentes factores externos e internos producto de las relaciones sociales, económicas y culturales.

Dentro de las relaciones sociales se destacan el crecimiento de la población, relaciones económicas y el desarrollo ambiental, de la región; de acuerdo al proceso evolutivo del municipio en la parte ambiental. Se atribuye diferentes sistemas productivos y usos del suelo para la actividad

económica, y el sistema industrial del comercio; propiamente dichas de las poblaciones sobre las cuales se hace referencia y su relación con el entorno ,y la sociedad, el municipio de Piendamó en su estructura geográfica concede el fortalecimiento de que la población está distribuida ampliamente en su estructura geográfica, económica, cultural y ambiental incluyendo un estudio como lo es: el diagnóstico ambiental en el que busca la planificación del componente socio-ambiental, con la caracterización de espacializar los diferentes componentes ambientales, Por lo cual es necesario generar un equilibrio en los ecosistemas naturales dentro de la relación sociedad-naturaleza del territorio; con las fuentes hídricas buscamos las potencialidades que se deben aprovechar con mesura para las actividades humanas que garantice sostenibilidad a mediano y largo plazo de La microcuenca bajo los sistemas dinámicos, abiertos y complejos para los recursos, que nos permiten relacionar la parte ambiental, de un territorio o de un entorno determinado, buscar soluciones a las problemáticas presentes ocasionadas por los cambios que generan las acciones del hombre, ofreciendo un panorama geográfico.

Esta investigación permite reiterar la importancia que tienen las microcuencas y los diagnósticos ambientales dentro del territorio para diferentes estudios en el que desarrollamos un componente final enfocando un proceso investigativo sobre las microcuencas generalizando un estudio a nivel global sobre el diagnóstico socioambiental, con los resultados enfocados de las microcuencas, que nos permitan saber su estado actual sobre el medio en el que se encuentran las quebradas Media Loma y los vivos; enfocando la distribución ambiental cerca al territorio.

Con el diagnóstico socio ambiental evidenciamos procesos ambientales enfocados en conclusiones en el entorno y el territorio, la investigación como parte final de esta práctica está encaminada al diagnóstico socioambiental de las microcuencas compuestas; sobre el territorio y la

población distribuida en organizaciones y el medio ambiente con el que ejerce un medio ambiente y naturaleza propia del medio en la región. Sobre cada componente de acuerdo a la distribución ambiental encontramos la parte biofísica y ambiental de las microcuencas. Con las condiciones socio ambientales del territorio y la población que se encuentran incluidas en nuestro medio ambiental.

En esta fase se determinará el estado actual de las cuencas en sus componentes: físico-biótico, socioeconómico y ambiental. Para el análisis situacional y la síntesis ambiental de las cuencas. En efecto, el diagnóstico permitirá conocer la situación actual de las microcuencas en la que abordar e integrar las potencialidades, conflictos, limitantes y posibles restricciones ambientales; además de brindar la posibilidad de identificar entre ellas las relaciones causa-efecto, las cuales serán el soporte para el desarrollo de las fases metodológicas.

Con la caracterización de las microcuencas se identificó un sistema natural de ecosistemas naturales, y comunidades que se relacionan directa con el medio, naturaleza y ser humano, y los componentes de tipo biofísico, social, ambiental, para identificar aspectos y variables sobre el estado actual de las microcuencas y los Aspectos físicos como lo es el clima, temperatura, se destaca que las microcuencas han sido un principal afluente de las aguas residuales dentro del municipio de acuerdo a las transformaciones.

El principal factor de la distribución en la temperatura evidencia una temperatura de 17°C, 18°C, alto y bajo en la población de la microcuenca media loma. Con la Precipitación encontramos Los desplazamientos de la zona de los vivos de confluencia intertropical. Que Inciden sobre la distribución de las lluvias en el territorio municipal. La precipitación anual, para el año 2018 en el área de estudio la microcuenca de Media Loma y vivos, se presenta en promedio

máximos 1795,9mm y los más bajos o mínimos en promedio 1775 mm. Se presentó en promedio 1795,9mm. La Humedad relativa: refleja los periodos de máxima y mínima precipitación, siendo baja en los meses de menos lluvias y se desarrolla la Evaporación como la medición de la cantidad de agua evaporada de una superficie abierta de agua y el brillo solar que lo influye.

En la parte central de la morfometría de las microcuencas y se clasifican, en área total, de perímetros y órdenes, morfométricos, de drenajes de las microcuencas en El que contiene una área de 582,67 Ha, por lo cual es consideradas microcuencas sobre el perímetro es de 5,826Km, el cauce de primer orden con una longitud 320 m respectivamente, al orden 2 y se presenta 3265 m de longitud, y por último de orden 3 con –la longitud de 2276m sobre la red de drenajes en las microcuencas el territorio se distribuye en formas ambientales Identificando las diferentes Problemáticas del recurso hídrico como lo es las aguas negras, del municipio de Piendamó clasificando los drenajes de la microcuencas en sus áreas totales es de 331,41 Ha, por lo cual es consideradas microcuencas sobre el perímetro 11,48Km, el cauce de primer orden tiene una longitud 660m respectivamente, el orden 2 presenta 215 m de longitud, los orden 3 una longitud de 184m, y por último, el orden 4 con una longitud de 300m. Se origina sobre los 2300 m.s.m. en jurisdicción del Distrito No 6 (Piendamó); el cauce principal se forma por la convergencia de varios drenajes o cañadas en la zona alta de la microcuenca. Gran parte del área de influencia de su nacimiento se encuentra cubierto de bosque nativo secundario.

Su desplazamiento por el sector oriental del área urbana de Piendamó, convierte el cauce de esta quebrada en receptora de residuos sólidos y agrícolas (cultivo de flores); aguas servidas y otros materiales de diferente composición, llevando parte de estos desechos al Río Grande o Tunía en donde desemboca. Desarrollando Problemáticas del Recurso Hídrico, el agua que transportan

los ríos y quebradas en el territorio. La geología para las microcuencas contiene Las rocas y depósitos minerales que constituyen el municipio. El suelo entonces es el resultado de los factores formadores como el clima, las geo formas, rocas, el tiempo y los procesos geológicos, de acuerdo con la génesis y evolución de los suelos, el municipio de Piendamó se encuentra en suelos relativamente jóvenes y poco evolucionados y se clasifican en: Depósitos Aluviales Recientes (Qal). Miembro La Venta (QpLv). Se relaciona con el periodo PLEISTOCENO – HOLOCENO y conforma el subsuelo de la mayor parte del Municipio, Miembro Sombrerillo (TPps). Esta unidad de edad PLEISTOCENO-HOLOCENO.

Según la información geomorfológica, el tipo de paisaje que se puede evidenciar en el área de influencia es altiplanicie vulcano-emocional, y este a su vez se diferencia por el tipo de relieve, por una parte, lomas y colinas, depósitos de cenizas volcánicas sobre diabas y flujos volcánicos, (AT-Ic), en media loma, y los vivos.

El diagnóstico ambiental se desarrolló en gran parte identificando aspectos como: Selección de indicadores. Estos evaluarán la situación actual del problema, Calculo del estado actual del sistema. De acuerdo a los resultados obtenidos se puede realizar una evaluación cualitativa sobre el estado del sistema y los estados resultantes de las acciones propuestas a ejecutar, a partir de las definiciones de la siguiente tabla en la microcuenca media loma se evalúa así

Tabla 12.

Evaluación del estado de la microcuenca los vivos

Componentes	Bueno	Aceptable	Malo
Climatología	< de 0.3	0.3 – 0.6	>de 0.6
Clima	< de 0.3	0.3 – 0.6	>de 0.6
Temperatura	< de 0.3	0.3 – 0.6	>de 0.6
Precipitación:	3	3	1
Humedad relativa	4	2	1
Evaporación	3	3	1
Brillo solar	3	3	1
Geología	3	2	2
Geomorfología	3	2	2

Fuente: Elaboración propia, Esquema de evaluación del estado de la microcuenca Los Vivos.

La calificación para la microcuenca y su relación con los componentes es: En climatología: se le da la calificación bueno en la que es mayor de 0,3, aceptable: de 0.3-06 y malo menor de 0.6 esto significa que si se pasa de 6 hay una alteración en los componentes. ,el clima en algunas partes varia y su menor calificación es de 0,3 a 0.6 la temperatura nos indica un mayor porcentaje de 0,3 a menor de 0.6 en la precipitación encontramos una ponderación de 3 bueno a una ponderación menor de 0,6 en la humedad relativa comienza desde 4 bueno y termina en malo con 1, en la evaporación de bueno en 4 y malo a 3, el brillo solar es de bueno y comienza con 3, para terminar con 1 con malo, la geología es de 4 bueno y aceptable 2 para terminar con 2 malo, y su morfología

es de 1 para terminar con 1 malo esta es la ponderación calificativa para la microcuenca cuenca de media loma

También se identificó problemáticas como: contaminación ambiental por basuras y desechos sólidos. Aguas contaminas, usos de suelos, alteraciones hidrológicas. Procesos de erosión acelerada, contaminación de agua debido a la utilización de productos químicos. Fungicidas, y fertilizantes.

Las problemáticas en la microcuenca abordan una compatibilidad en los diferentes problemas, para ello encontramos la matriz de compatibilidad, con las problemáticas de las microcuencas en esta parte la clasificación se distribuye en colores.

1 rojo, 2 verde, 3 amarillo

Tabla 13.

Problemáticas identificadas en la microcuencas los vivos

PROBLEMATICAS	ROJO	VERDE	AMARILLO
Contaminación de aguas			
Alteraciones hidrológicas			
Usos de suelos			

Fuente: Elaboración propia, problemáticas identificadas en la microcuenca Los Vivos.

Rojo es: Contaminación de aguas.

Verde es: alteraciones hidrológicas.

Amarillo: problemáticas encontradas en la microcuenca.

Tabla 14.

Ponderación de problemáticas

Matriz De Incompatibilidades De Uso De Agua	Contaminación Por			
	Basuras Contaminación de Aguas Productos Químicos	Usos de Suelos	Alteraciones Hidrológicas	Erosión Acelerada
Uso De Navegación Calificación En Colores				
Contaminación De Basuras				
Contaminación De Aguas ,Productos Quimios				
Usos De Suelos				
Alteraciones Hidrológicas				
Erosión Acelerada				

Fuente: Elaboración propia, ponderación de problemáticas microcuenca Los Vivos.

8. Conclusiones

Las conclusiones que se presentan a continuación se basan en los diferentes aspectos metodológicos que, durante las fases de investigación, permitieron desarrollar los procesos sobre el diagnóstico socioambiental de las microcuenca los Vivas.

- ✓ Dentro del análisis espacial, se pudo evidenciar deforestación en el área de influencia de la microcuenca, y se pudo contrarestar durante los recorridos, por lo cual está generando consecuencias directas en los nacimientos de agua, pues muchos de estos solo generan agua en tiempos de lluvia.
- ✓ La problemática ambiental que presenta la microcuenca Los Vivas en el municipio de Piendamó, es el alto grado de contaminación, producto de las diferentes actividades antrópicas y el mal manejo de los residuos sólidos y líquidos.
- ✓ Mediante este trabajo se pudo evidenciar que las personas residentes en el sector, no cuentan con los procesos adecuados para un buen uso y administración de sus recursos. Debido a esto se pudo identificar impactos negativos que ocasionan contaminación hídrica, del aire, del suelo, pérdida de flora y fauna, con la proliferación de insectos y roedores.
- ✓ Por otra parte, el 70% de las familias encuestadas en las veredas Media Loma y Betania, son beneficiarias directas de la construcción del alcantarillado con la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), beneficiando a sus pobladores y evitando ciertas descargas contaminantes de manera directa a las fuentes de agua.
- ✓ Durante los recorridos de campo, se logró observar la ampliación de la frontera agrícola, problemática que también identificaron familias de la vereda Betania, como principal problema de deforestación en áreas que deben ser protegidas, y que últimamente queman para la

utilización y siembra de cultivos, perjudicando el ambiente natural de manera directa, y afectando los diferentes ojos de agua presentes en la microcuenca.

- ✓ Las dos poblaciones identifican un mal manejo en las fuentes hídricas, por los depósitos de residuos sólidos y material de construcción arrojados en la microcuenca tanto personal de la cabecera municipal, como los mismos habitantes, que no tienen sentido de pertenencia por lo común.
- ✓ Las comunidades tienen la disposición de seguir trabajando, en conjunto con la Administración Municipal, y con la Empresa Municipal de Servicios Públicos de Piendamó EMPIENDAMÓ E.S.P. En actividades comunitarias para la buena gestión de sus recursos y el acompañamiento para el manejo de las mismas.
- ✓ Es necesario, controlar la expansión agrícola en el municipio, para resguardar las áreas de conservación en el territorio.

Referencias

- Bocco, G, y Urquijo, P. (2013). Geografía ambiental: reflexiones teóricas y practica institucional. *Región y sociedad*, 25(56), 75-102.
- Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza Área de Cuencas y Sistemas Agroforestales. (2000). Manejo de Cuencas Hidrográficas. Turrialba: Costa Rica.
- Constitución Política de Colombia [Const]. Sentencia T-740/2011. (Colombia)
- Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - CORPOICA. (1996). Estado actual del enfoque de sistemas de producción y su aplicación. Pasto-Nariño
- Cuadra, D. E. (2014). Los Enfoques de la Geografía en su evolución como ciencia. *Revista Geográfica Digital. IGUNNE*, 21.
- Cuenca Río Palacé - Corporación Autónoma Regional del Cauca- (CRC-ACUC GL). (2010). Plan de Ordenación y Manejo de la Parte Alta de La Subcuenca del Rio Palacé Gabriel López-Totoró
- Estupiñan, L. P. (2014). Diagnóstico Biofísico y Socioeconómico de la Microcuenca Quebrada la Isla Municipio de Boavita. Boavita: Escuela de Ciencias Agrarias, Pecuarias y del Medio Ambiente Acapama Ceres Boavita.
- Garrido, Arturo, E. (s.f). hacia el diagnóstico socioambiental de las cuencas de México: una propuesta conceptual y metodológica. México: Instituto Nacional de Ecología, SEMARNAT.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2011). Guía para la caracterización ambiental provincial. Santo Domingo de Guzmán-República Dominicana: Guiz.

Moreno Cuesta, E. (2001). Caracterización del Paisaje y su Posible Impacto Ambiental a Partir de la Clasificación de Usos de Suelo Corine Land Cover y la Utilización de Sistemas de Información Geográfica. Copyright (c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), 113-61.

Plan Básico de Ordenamiento Territorial-PBOT (2001). Piendamó - recursos hídricos.

Planificación de cuencas hidrográficas. (s,f). Rio Cali Óscar Buitrago Bermúdez, departamento de geografía, Universidad del Valle.

República de Colombia. (1991). Constitución política de Colombia. Bogotá: Legis.

Sauer, C. O. (s.f). “La morfología del paisaje”. Geografía en *español- traducciones*, N° 5: 1-25: [texto original: the morphology of landscape university of california publications in geography, 2 (2): 19-54, 1925].

Slon Campos, D. (2013). Contribución a la fase inicial de la planificación del desarrollo territorial del territorio clave Inder: Turrialba-Jiménez. Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.

Universidad del Cauca y C. R. C. (1994). Estudio de las Corrientes Superficiales de la Meseta de Popayán y su Potencial Hídrico del cual se extractan datos en cuanto a morfometría y caudales que permitan describir de manera aproximada el comportamiento del Río Piendamó y alguno de sus afluentes

Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria- UMATA. (2005). Proyecto de mejoramiento y conservación de microcuencas y nacimientos de agua de unidad de asistencia técnica agropecuaria. www.IDEAM.GOV.CO.

Anexos

Anexo 1. Formato de encuesta

Encuesta realizada por: Edson Quira, Vereda Betania

ENCUESTA PARA EL RECONOCIMIENTO SOCIO-AMBIENTAL DE LA MICROCUENCA LOS VIVAS

N° Encuesta 9 Fecha 19-03-20
 Barrio o vereda _____
 Residencia zona urbana _____ zona rural _____

MÓDULO 1: CASA.

1 tipo de casa
 Casa Apartamento _____ vivienda precaria (carpa, refugio) _____

2 ¿con qué servicios públicos cuenta la casa?
 Energía eléctrica recolección de basura _____ acueducto alcantarillado _____ otro ¿Cuál? _____

2 ¿Cómo eliminan principalmente la basura en esta casa?
 La recoge el servicio de aseo _____ la entierran _____ la queman la tiran al patio, lote, zanja _____ la tiran a río, caño, quebrada o laguna _____ la recoge un servicio Informal, carretilla _____ abono orgánico

3 ¿cómo obtiene el agua para beber y preparar los alimentos?
 Instalaciones domiciliarias Pozo, aljibe _____ agua lluvia _____ río, quebrada, nacimiento _____ otro ¿Cuál? _____

4 ¿qué tratamiento le hace al agua antes de consumirla?
 La hierve le agrega límpido _____ agua tratada desde la cuenca _____ ninguna _____

5 ¿con qué tipo de servicio sanitario cuenta esta casa?
 Sanitario conectado a alcantarillado _____ sanitario conectado a pozo séptico
 Sanitario sin conexión _____ letrina _____ no tiene servicio sanitario _____

6 ¿dónde tiran el agua sucia o usada?
 Campo abierto alcantarillado precario, zanja abierta _____ alcantarillado público _____ pozo séptico _____ río, quebrada fuente de agua _____

7 ¿Cuántas personas viven permanentemente en esta casa? N° 4

MODULO 2: FAMILIA

1 Identifique las actividades económicas que generan más ingresos a la familia
 Ganadería _____ agricultura comercio _____ construcción _____ jornal diario _____ otro ¿Cuál? _____

2 Esta familia posee tierras para el cultivo (continúe), no (pase a la siguiente)

3 ¿Qué cultiva en la tierra?
 Café Maíz plátano yuca cítricos, huerta otro ¿Cuál? Fríjol / Arveja

4 ¿para que destina los productos?
 Consumo _____ venta _____ venta y consumo

MÓDULO 2: PERSONA

1 Nombres y apellidos _____

2 ¿cuantos años cumplidos tiene? N° 45

3 sexos: hombre _____ mujer

4 ¿Cuál es su estado civil?
 Unión libre _____ casado (a) separado (a) divorciado (a) _____ viudo (a) _____ soltero (a) _____

5 de acuerdo a su cultura o pueblo se reconoce como?
 Blanco _____ mestizo _____ afrodescendiente _____ indígena otro ¿Cuál? _____

6 ¿actualmente estudia? Si _____ No

7 ¿ha realizado algún estudio superior?
 Técnico/tecnológico _____ profesional _____ postgrado _____ diplomado otro ¿cuál? _____

Formato de encuesta

Encuesta realizada por: Edson Quira, Vereda Betania

MÓDULO 3: SALUD

1 ¿Le aqueja alguna enfermedad? Asparkación

2 La última vez que estuvo enfermo ¿Qué hizo o a quien acudió para mejorarse?
 Acudió al servicio de salud del municipio X
 a un profesional de la medicina alternativa _____
 a una droguería o farmacia _____ se hizo remedios caseros _____
 a ninguna parte _____

3 ¿como califica la atención prestada?
 Muy buena X Buena _____ Regular _____ Mala _____

4 ¿como califica el servicio de salud en Piendamó?
 Muy buena X Buena _____ Regular _____ Mala _____

5 ¿que tipo de seguridad social tiene?
 Contributivo _____ Subsubsidado X Ninguno _____

6 ¿a que eps pertenece? Avic

MÓDULO 4: TRABAJO

1 ¿a qué actividad se dedica? (múltiple respuesta)
 Agricultura X Ganadería _____ Comercio _____ Profesor _____ Labores de casa _____ Construcción _____
 Ninguno _____ Estudiante _____

2 ¿con sus ingresos mensuales suple las necesidades básicas?
 Si X No _____

MÓDULO 5: MEDIO AMBIENTE.

1 ¿Donde lava usted la ropa?
 En la casa (lavadero) X en la quebrada _____ otro cual _____

2 ¿Como califica usted la pureza del agua de la quebrada media loca y vivas a la altura de su vivienda
 Muy buena(cristalina) _____ buena X regular _____ mala _____

3 ¿Donde bota usted la basura?
 Contenedor publico _____ calle _____ quebrada _____ la quema X la entga al carro de limpieza _____

4 conoce la planta de aguas residuales del municipio
 Si _____ No X

5 ¿Como califica el hecho de construir una planta de tratamiento de aguas residuales en el municipio?
Muy buena Idea

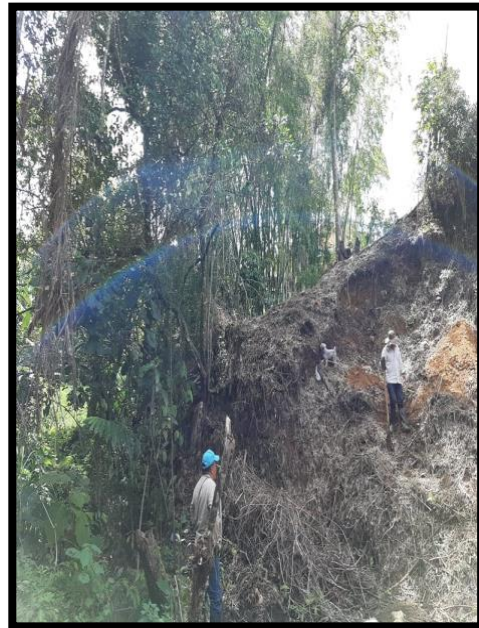
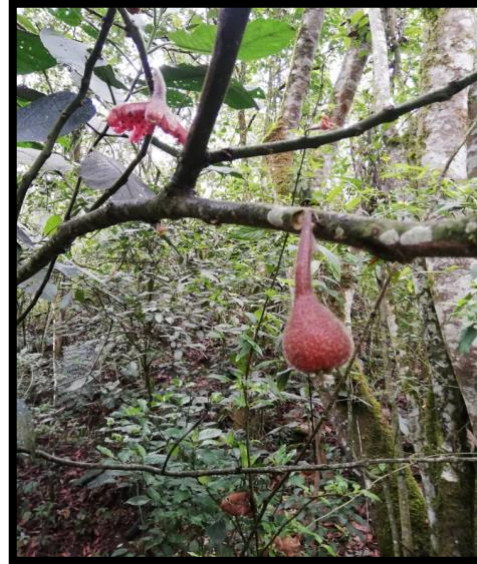
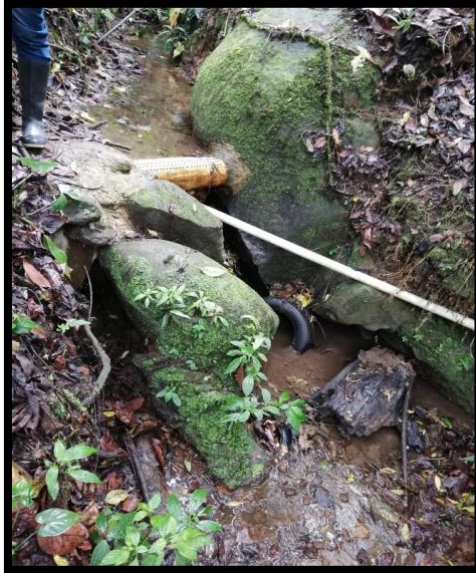
6 ¿alguna vez a realizado limpieza de las quebradas aledañas a su vivienda?
 Si _____ No X

7 de las siguietes problemáticas ambientales cual considera que se preseta en la región
 Contaminación de agua X basuras _____ erosión X quemas X derrumbes o deslizamientos X ampliación
 de la frontera agricola X ¿otra cual? _____

8 ¿estaria dispuesto a realizar una campaña para la conservación y mejoramiento de aguas residuales?
 Si X No _____

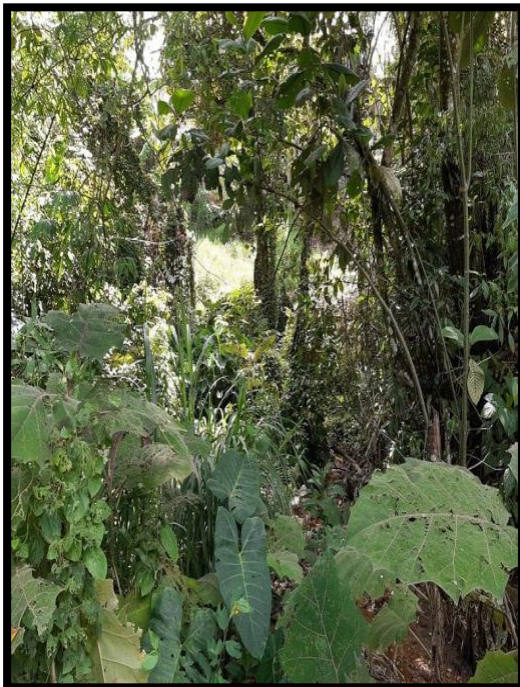
Anexo 2. Fotografías

Microcuenca los vivos



Fotos tomadas por Edson Quira, salida de campo.

Microcuenca Media Loma



Fotos tomadas Por Edson Quira, salida de campo

Glosario

Diagnóstico ambiental: es un análisis del entorno geográfico junto a sus características económicas, sociales y ambientales.

Agua: El agua es el recurso natural más importante para la supervivencia del ser humano ya que representa entre el 50% y el 90% de la masa corporal de ser vivo. Sumado a esto, aproximadamente tres cuartas partes de la superficie de la tierra están cubiertos por este recurso, pero solo el 1% de este recurso es apta para el consumo humano, por lo que se hace necesario crear herramientas para el control del consumo de este recurso si se quiere mantener la vida sobre el planeta tierra, debido a que la tasa de crecimiento poblacional cada vez se hace mayor y con su crecimiento, también aumenta la presión sobre la utilización de los recursos naturales

Cuenca hidrográfica: Es el espacio de terreno limitado por las partes más altas de las montañas, laderas y colinas, en él se desarrolla un sistema de drenaje superficial que concentra sus aguas en un río principal el cual se integra al mar, lago u otro río más grande. (2000, p.5).

Aguas residuales: Las aguas residuales se pueden definir como aquellas que, por uso del hombre, representan un peligro y deben ser desechadas, porque contienen gran cantidad de sustancias y/o microorganismos.

PTAR (planta de tratamiento de aguas residuales): Es El tratamiento de las aguas residuales como alternativa de solución para disminuir la contaminación de fuentes receptoras, su tratamiento, independientemente de la tecnología empleada, genera subproductos como lodos biosólidos, los cuales, si no son tratados y/o aprovechados, pueden convertirse en otra forma de contaminación ambiental.

Sistema de abastecimiento de agua acueducto: es aquel que recoge el agua desde la fuente de captación, que puede ser una naciente u ojo de agua; un pozo o un río y la lleva, a través de tuberías, a cada una de las viviendas o hacia una fuente de uso público.

Territorio: es un concepto teórico y metodológico que explica y describe el desenvolvimiento espacial de las relaciones sociales que establecen los seres humanos.

Ambiente natural: Es el conjunto de condiciones físicas, químicas y biológicas que rodean a un organismo.

Biótico: Uno de los tres sistemas que conforman el medio ambiente y que compromete a todos los seres vivos diferentes al hombre. En este sistema están incluidas la flora, la fauna y sus interrelaciones.

Geomorfología: Ciencia que estudia el relieve en sus relaciones con la Estructura geológica y formas estructurales (aquellas cuyos rasgos están determinados por la naturaleza de las rocas y su disposición), con los fenómenos externos a la corteza terrestre (procesos erosivos).

Ecosistemas vitales: son Los ecosistemas terrestres de una cuenca para la infiltración del agua de lluvia, la recarga de los acuíferos y los regímenes de flujo de los ríos.

Caracterización de la cuenca hidrográfica: Está dirigida fundamentalmente a cuantificar las variables que la tipifican, con el fin de conocer las posibilidades, limitaciones de sus recursos naturales y condiciones económicas de la comunidad, para identificar los problemas presentes y potenciales.

Suelos: Es la parte superficial de la corteza terrestre formado a partir de una mezcla de minerales meteorizados y de materia orgánica en descomposición. El suelo en conjunto con el agua

y el aire ofrece sustento para la vida en el planeta tierra. La principal causa de destrucción de este recurso se debe a la tala y quema de árboles sin control, y a las plantaciones inadecuadas.

Fauna y flora: Representan los componentes vivos de la naturaleza, constituidos por el conjunto de especies vegetales y por todos los animales que viven en una determinada zona. Este recurso es de suma importancia para la contaminación de la vida humana ya que es el encargado de provisionar comida y medicinas necesarias para la evolución de los seres vivos, pero a medida que las comunidades crecen, también lo hace la demanda de este recurso, llegando a sobrepasar los límites de la capacidad de regeneración de este recurso, lo que ha causado la extinción de muchas especies.

Aire: Se denomina aire a la mezcla de gases que constituye la atmósfera terrestre por lo que se convierte en el elemento más vital para la vida en el planeta tierra. Por esta razón la contaminación atmosférica se ha convertido en una de las principales preocupaciones de la salud pública en muchas ciudades alrededor de mundo ya que ha causado que se incrementen los efectos negativos sobre la salud humana y el medio ambiente.

Clima: el clima es uno de los factores más determinantes de la formación de los suelos ya que define las cantidades y distribuciones de los diversos organismos, animales y vegetales, e interviene en las diferentes relaciones. El clima involucra una serie de condiciones atmosféricas que caracterizan una región. Por su ubicación geográfica disfruta de pisos térmicos templados muy húmedo.

Temperatura: Es la manifestación de la radiación solar y terrestre que está influenciada por la altitud, ya que la temperatura del aire desciende a medida que asciende la altitud, por los efectos de convección, turbulencia y conducción.

Evaporación: Es la medición de la cantidad de agua evaporada de una superficie abierta de agua, a la atmósfera; en este factor influye el tipo de suelo y el brillo solar.

Área de influencia: Es el área donde se presentarán y/o tendrán influencia los impactos adversos o benéficos de un proyecto. Un mismo proyecto puede tener diferentes áreas de influencia