

**CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE BIOFISICO EN EL PREDIO EL
SILENCIO, VEREDA LOS CAFÉS. MUNICIPIO DE MORALES-CAUCA.**



LUIS CARLOS CAJIAO RAMOS

**Estudiante de X semestre.
Pasantía para optar al título de Geógrafo.**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES
PROGRAMA DE GEOGRAFÍA
POPAYÁN
2016**

**CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE BIOFISICO EN EL PREDIO EL
SILENCIO, VEREDA LOS CAFÉS. MUNICIPIO DE MORALES-CAUCA.**

LUIS CARLOS CAJIAO RAMOS

Estudiante de X semestre.

Msc. USUARDO RAMÍREZ RICO
Director

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES
PROGRAMA DE GEOGRAFÍA
POPAYÁN
2016

TABLA DE CONTENIDO

| | | |
|------------|---|-----------|
| 1. | RESUMEN EJECUTIVO | 8 |
| 2. | INTRODUCCIÓN | 9 |
| 3. | JUSTIFICACIÓN..... | 11 |
| 4. | OBJETIVOS | 12 |
| 4.1. | OBJETIVO GENERAL | 12 |
| 4.2. | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 12 |
| 5. | MARCO CONCEPTUAL..... | 13 |
| 5.1. | TEORÍA GEOGRÁFICA | 13 |
| 5.2. | CONCEPTUALIZACIÓN..... | 14 |
| 5.2.1. | <i>Resguardo indígena.....</i> | <i>14</i> |
| 5.2.2. | <i>Cabildo indígena.....</i> | <i>15</i> |
| 5.2.3. | <i>Territorios indígenas.....</i> | <i>15</i> |
| 5.2.4. | <i>Cobertura y uso de la tierra.....</i> | <i>15</i> |
| 5.2.5. | <i>Clima.....</i> | <i>15</i> |
| 5.2.6. | <i>Hidrografía.....</i> | <i>16</i> |
| 5.2.7. | <i>Sistemas de información geográfica.....</i> | <i>16</i> |
| 5.2.8. | <i>Biofísica.....</i> | <i>17</i> |
| 6. | ESTADO DEL ARTE..... | 17 |
| 7. | NORMATIVIDAD | 20 |
| 8. | METODOLOGÍA..... | 21 |
| 8.1. | RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA..... | 21 |
| 8.2. | RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PRIMARIA..... | 21 |
| 8.3. | RECORRIDOS POR EL PREDIO | 21 |
| 8.4. | TALLERES DE CARTOGRAFÍA SOCIAL | 22 |
| 8.5. | VISITAS DOMICILIARIAS | 22 |
| 8.6. | PROCESO CARTOGRÁFICO | 22 |
| 9. | ZONA DE ESTUDIO..... | 23 |
| 9.1. | LINDEROS..... | 25 |
| 9.2. | VÍAS DE ACCESO | 25 |
| 10. | GEOLOGÍA | 25 |
| 10.1. | ROCAS ESTRATIFICADAS DEL TERCIARIO..... | 26 |
| 10.1.1. | <i>Formación Popayán.....</i> | <i>26</i> |
| 10.1.1.1. | <i>Cenizas de Caída: (TQpc).....</i> | <i>27</i> |
| 10.1.1.2. | <i>Flujos Grises de Cenizas y Bloques: (TQpfg).....</i> | <i>28</i> |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 10.1.2. | <i>Grupo del Cauca</i> | 30 |
| 10.1.2.1. | Formación Esmita (TMe) | 32 |
| 10.1.2.2. | Origen y Edad | 33 |
| 10.2. | ROCAS IGNEAS INTRUSIVAS Y LAVAS DEL Terciario | 34 |
| 10.3. | STOCK DE SANTA ANA (TMSA) | |
| 11. | UNIDADES AGROLÓGICAS DE MAPEO | -- |
| 11.1. | CONSOCIACIÓN MANDIVA (MV) | 35 |
| 11.1.1. | <i>Conjunto MANDIVA (Fluentic Ustropept)</i> | 36 |
| 11.1.2. | <i>Asociación SUAREZ – Minas – Pan de Azucar (SM)</i> | 36 |
| 11.1.3. | <i>Conjunto SUAREZ (Ustic Dystropept)</i> | 37 |
| 11.1.4. | <i>Conjunto MINAS (Typic Dystropept)</i> | 37 |
| 11.1.5. | <i>Conjunto PAN DE AZUCAR (Andic Dystropept)</i> | 38 |
| 12. | GEOMORFOLOGÍA | 40 |
| 12.1. | PAISAJE DE MONTAÑA | 42 |
| 12.1.1. | <i>Tipos de relieves</i> | 43 |
| 12.1.1.1. | Filas y Vigas | 43 |
| 12.1.1.2. | Lomas y colinas..... | 43 |
| 12.1.1.3. | Procesos morfodinámicos | 44 |
| 12.2. | PAISAJE DE LOMERÍO | 44 |
| 12.2.1. | <i>Tipos de relieves</i> | 45 |
| 12.2.1.1. | Lomas y colinas..... | 45 |
| 12.2.1.2. | Procesos morfodinámicos | 45 |
| 12.3. | PAISAJE DE ALTIPLANICIE | 46 |
| 12.3.1. | <i>Tipos de relieves</i> | 46 |
| 12.3.1.1. | Lomas y colinas..... | 46 |
| 12.3.1.2. | Cañones o cañadas | 47 |
| 12.3.1.3. | Procesos morfodinámicos | 47 |
| 13. | HIDROGRAFÍA | 48 |
| 13.1. | CUENCA DEL RÍO CAUCA | 48 |
| 13.2. | SUBCUENCA RÍO OVEJAS..... | 49 |
| 13.3. | MORFOMETRIA MICROCUENCAS TRIBUTARIAS RIO OVEJAS..... | 49 |
| 13.4. | MICRO-CUENCA DE LA QUEBRADA CARPINTERO | 50 |
| 13.4.1. | <i>Distribución de las fuentes hídricas del predio El Silencio.</i> | 51 |
| 14. | CLIMA | 52 |
| 14.1. | CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS DEL PREDIO EL SILENCIO. | 54 |
| 15. | ZONAS DE VIDA | 54 |
| 15.1. | COBERTURA VEGETAL..... | 55 |
| 15.1.1. | <i>Bosque Secundario.</i> | 56 |
| | <i>Vegetación que resulta después de una intervención humana (tala, quema), en predio se encuentra únicamente reductos de bosque secundario distribuidos en los diferentes predios, a manera de galería sobre las cuencas de agua. Actualmente son áreas de protección y conservación de quebradas y nacimientos.</i> | 56 |
| 15.1.2. | <i>Matorrales o rastrojos.</i> | 56 |
| 15.1.3. | <i>Arreglos productivos de café y caña.</i> | 56 |
| 16. | FLORA | 56 |
| 17. | FAUNA | 59 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 18. | CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES DE LAS UNIDADES CARTOGRÁFICAS DEL SUELO | 60 |
| 18.1. | SUELOS DEL PAISAJE DE MONTAÑA EN CLIMA TEMPLADO HÚMEDO. | 60 |
| 18.1.1. | <i>Asociación Typic Dystrudepts-Typic Hapludolls-Lithic Udorthents - Afloramientos rocosos. Símbolo MQA.</i> | 60 |
| 18.1.1.1. | Suelos Typic Dystrudepts. Perfi I modal CC-19, réplica CC-69 | |
| 18.1.2. | <i>Suelos Typic Hapludolls. Perfil modal CHC-106</i> | |
| 18.1.3. | <i>Suelos Typic Udorthents. Perfil modal CHC-119</i> | 66 |
| 19. | CAPACIDAD DE USO DE LOS SUELOS | 75 |
| 19.1. | TIERRAS DE LA CLASE 7 | 77 |
| 19.1.1. | <i>Subclases por pendiente y erosión</i> | 78 |
| 19.1.1.1. | Subclase 7pe-8 | 78 |
| 20. | ZONIFICACIÓN DE LAS TIERRAS..... | 78 |
| 20.1. | TIERRAS CON VOCACIÓN FORESTAL..... | 79 |
| 20.1.1. | <i>Forestal Protector (FPR)</i> | 79 |
| 20.2. | TIERRAS PARA LA CONSERVACIÓN..... | 81 |
| 20.2.1. | <i>Recuperación y Conservación (CRE)</i> | 82 |
| 21. | CONCLUSIONES..... | 85 |
| 22. | BIBLIOGRAFÍA..... | 87 |

LISTA DE TABLAS

| | | |
|--------------|--|----|
| Tabla No. 1: | Consolidado de leyes de mayor importancia relacionada con los estudios biofísicos en Colombia. . | 20 |
| Tabla No. 2: | Linderos del predio El Silencio. | 25 |
| Tabla No. 3: | Morfometría de la Microcuenca Rio Ovejas. | 50 |
| Tabla No. 4: | Distribución de fuentes hídricas del predio El Silencio | 51 |
| Tabla No. 5: | Consolidado de datos climáticos regionales..... | 54 |
| Tabla No. 6: | Clasificación de especies vegetales en el predio El Silencio, municipio de Morales, cauca. | 58 |
| Tabla No. 7: | Especies de fauna del predio El Silencio. | 59 |

LISTA DE MAPAS

| | | |
|------------|---|----|
| Mapa No.1: | Ubicación del área de estudio – predio El Silencio, municipio de Morales, cauca. | 24 |
| Mapa No.2: | Aspectos geológicos predio El Silencio – Morales, Cauca. | 27 |
| Mapa No.3: | Suelos del predio El Silencio. | 39 |
| Mapa No.4: | Cobertura de uso de suelo predio El Silencio | 76 |

LISTA DE FOTOS

| | | |
|--------------|--|----|
| Foto No. 1: | Bosques protectores del predio el silencio..... | |
| Foto No. 2: | Suelos con color amarillento y rojizo..... | 31 |
| Foto No. 3: | topografía de pendientes suaves..... | 33 |
| Foto No. 4: | Suelos predio el silencio. | 40 |
| | 40 | |
| Foto No. 5: | Arcillas moldeadas por acción mecánica del agua. | 40 |
| Foto No. 6: | Relieve del predio el silencio, Morales - Cauca | 42 |
| Foto No. 7: | Rio Ovejas- Presencia de materiales de arrastre y rocas sedimentarias. | 50 |
| Foto No. 8: | Desembocadura de la quebrada carpintero con el rio ovejas. | 51 |
| Foto No. 9: | Panorámica predio el Silencio – Municipio de Morales. | 55 |
| Foto No. 10: | Lafoensiapunicifolia- Margen derecha sobre la quebrada carpintero. | 57 |
| Foto No. 11: | Muestreo número 2, horizontes asociados. Perfil modal CC-19, réplica CC-69, Predio el Silencio, Morales – Cauca. | 61 |
| Foto No. 12: | Muestreo número 3, horizontes asociados. Perfil modal CC-19, réplica CC-69, Predio el Silencio, Morales – Cauca. | 62 |
| Foto No. 13: | Muestreo número 6, horizontes asociados. Perfil modal CC-19, réplica CC-69, Predio el Silencio, Morales – Cauca. | 63 |
| Foto No. 14: | Muestreo número 1, horizontes asociados. Perfil modal CHC-106, Predio el Silencio, Morales – Cauca. | 64 |
| Foto No. 15: | Muestreo número 4, horizontes asociados. Perfil modal CHC-106, Predio el Silencio, Morales – Cauca. | 65 |
| Foto No. 16: | Muestreo número 5, horizontes asociados. Perfil modal CHC-119, Predio el Silencio, Morales – Cauca. | 66 |
| Foto No. 17: | Erosión por acción mecánica del agua – formación de terracetas en las partes altas - Perfil modal CHC-119. | 67 |
| Foto No. 18: | Horizontes A, Perfil CHC – 119..... | 68 |
| Foto No. 19: | Muestreo número 7, horizontes asociados. Perfil modal CHC-119, Predio el Silencio, Morales – Cauca. | 69 |
| Foto No. 20: | Asociación Typic Dystrudepts - Typic Hapludands..... | 70 |
| Foto No. 21: | Deslizamiento provocado por alta pendiente y deficiencia de coberturas vegetales que facilitan el anclaje de las capas superficiales. | 71 |
| Foto No. 22: | Presencia de terracetas, afectación al suelo por erosión eólica, pendiente moderada a alta y ausencia de coberturas vegetales. | 72 |
| Foto No. 23: | Hoja de Vijao – Plantada sobre suelos de la Asociación Typic Udorthents. | 73 |
| Foto No. 24: | Escarpes en el predio El Silencio – Al fondo Asociación Typic udorthents. | 74 |
| Foto No. 25: | Suelo franco arcilloso con presencia de terracetas y erosion laminar. | 74 |

1. RESUMEN EJECUTIVO

Este estudio es el resultado de una caracterización la cual hace parte fundamental en la elaboración de los componentes biofísicos que comúnmente se desarrollan en contextos como la formulación de planes de ordenamiento territorial, planes de gestión del riesgo y desastres, estudios socioeconómicos, entre otros. La importancia de este tipo de trabajos radica en que son instrumentos de planificación y gestión del territorio sobre todo si se tienen en cuenta para la gestión de proyectos agropecuarios o infraestructura.

Mediante jornadas de revisión bibliográfica, trabajo de campo y análisis de los principales aspectos del predio el Silencio, lugar donde se desarrolla el presente trabajo se pudo caracterizar y clasificar los principales aspectos referentes a suelos, clima, red hídrica, zonas de vida, Geología y Geomorfología del área de estudio y las conclusiones finales de esta investigación.

Palabras Claves: Suelos, biofísico, territorio, zonas de vida, clima, tierra.

2. INTRODUCCIÓN

Este trabajo se realizó como respuesta a la necesidad de hacer un aporte desde la Geografía al estudio del componente Biofísico el cual consolida la información sobre los aspectos más relevantes del predio el Silencio, de manera que pueda identificar y caracterizar los fenómenos presentes en el área de estudio.

El documento está estructurado en 10 capítulos los cuales contienen las temáticas que se toman como referente de la investigación y facilitan la comprensión por parte del lector sobre la realidad de la zona de estudio y la respuesta a la pregunta de investigación.

El primer capítulo contiene la descripción de la zona de estudio, la composición de los linderos y vías de acceso mediante la representación Cartográfica para facilitar la ubicación del lector con base al lugar donde se realiza la investigación.

El segundo capítulo tiene como nombre Geología y en él se encuentran aspectos tales como la descripción conceptual de las unidades y grupos Geológicos de la formación Popayán y sobre los cuales se encuentra el área de estudio.

El tercer capítulo explica las características Geomorfológicas del terreno, mediante la clasificación de tres unidades de paisaje que describen los tipos de relieves subdivididos en 11 clases.

El cuarto capítulo trata sobre las redes hídricas del área de estudio y sus características principales.

El quinto capítulo identifica las diferentes variables Climáticas del área de estudio de acuerdo a los documentos oficiales para el Municipio de Morales.

El capítulo sexto en su composición cuenta con la explicación detallada de las coberturas vegetales presentes en el área de estudio.

En el capítulo siete y ocho se relaciona la información correspondiente a la flora y fauna sobre la cual se realiza una caracterización teniendo en cuenta elementos conceptuales y teóricos de la Biogeografía.

El capítulo nueve y diez contiene la clasificación de unidades Cartográficas del suelo y constituyen la parte más importante de la investigación, adicionalmente se relacionan cada una de las unidades taxonómicas del suelo.

El capítulo once detalla la capacidad del suelo con base en la información de los capítulos anteriores y define las clases de suelos y su descripción.

El capítulo doce complementa la información sobre los suelos del predio el silencio y caracteriza la vocación de los suelos y el uso de los mismos.

Por último se relacionan las conclusiones del trabajo de investigación y se relacionan algunas recomendaciones.

Es evidente que para las comunidades indígenas los recursos naturales son fundamentales para vivir en armonía, pues todo gira en torno a la madre tierra (“pachamama”). Esa tradición se basa en saberes considerados milenarios, se han transmitido de generación en generación, son esenciales para la sobrevivencia de los pueblos y la construcción de resguardos indígenas. Actualmente es el Consejo Regional Indígena del Cauca (CRIC) y el Consejo Regional de Autoridades Indígenas del oriente caucano (COTAINDO), las organizaciones encargadas del proceso para la constitución del resguardo nasa “Raíces de Oriente”, además de buscar el fortaleciendo de las costumbres y tradiciones milenarias del pueblo Nasa, con la participación comunitaria que constituye la parte central de la organización.

3. JUSTIFICACIÓN

La comunidad del cabildo indígena Nasa “Raíces de Oriente”, tiene la necesidad de conocer de manera objetiva y sistemática su realidad, como mecanismo de comprensión de su situación y herramienta de trabajo para la toma de decisiones de forma autónoma y argumentada. De igual manera la caracterización del componente biofísico y el uso del suelo agrícola, se convertirá en la base fundamental para que los integrantes del cabildo, gestionen la constitución del resguardo en el predio El Silencio.

De acuerdo a lo anterior, es de gran importancia que la comunidad del cabildo Nasa Raíces de Oriente conozcan la hidrología, la climatología, la fauna y la flora, la Geología, la Geomorfología y la descripción de las características y propiedades de las unidades cartográficas de suelos, la clasificación de las tierras por capacidad de uso, y la taxonomía de suelos; las cuales le permitirán analizar si este territorio es apto para producciones agrícolas y pecuarias.

Por otra parte, este trabajo es necesario teniendo en cuenta la ley 89 del 25 noviembre de 1890 que establece los lineamientos para que las Comunidades Indígenas organicen los Resguardos y tengan autonomía sobre los territorios ancestrales.

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Caracterizar el componente biofísico del predio El Silencio, ubicado en la vereda Los Cafés, Municipio de Morales-Cauca.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar el inventario de la fauna y flora presentes en predio El Silencio, lugar de constitución del resguardo Raíces de Oriente.
- Identificar y clasificar las unidades Agrológicas de Mapeo presentes en el predio el Silencio municipio de Morales, Cauca.
- Identificar las unidades cartográficas y los respectivos perfiles modales del predio El silencio Municipio de Morales Cauca.

5. MARCO CONCEPTUAL

5.1. TEORÍA GEOGRÁFICA

La geografía se entiende como la ciencia que articula el estudio de fenómenos naturales que están presentes en una determinada región, la incidencia de estos sobre el medio y permite la comprensión de estos a través de la historia. Esto es lo que comúnmente se conoce como geografía física, la cual, aborda el estudio de las características de los suelos, formas del relieve, agua, clima, entre otros. La importancia de la geografía en este tipo de estudios radica no solo en la caracterización, sino también, en la representación de estos fenómenos mediante mapas y planos que plasmen la realidad de cierto territorio o región, esto, obviamente se hace a través de la cartografía.

La cartografía constituye un elemento fundamental en el desarrollo de un estudio pues permite ubicarnos en el sitio de ocurrencia de un fenómeno determinado y su uso no está supeditado solo al estudio físico de la tierra, sino también a las dinámicas sociales, económicas y culturales del hombre en determinado territorio, sino que, permite la articulación de diferentes variables en torno a un objeto de investigación y adicionalmente facilita el análisis retrospectivo y prospectivo de un área determinada.

Para comprender como la Geografía es importante en una investigación y como esta es usada en todas las disciplinas podemos observar que en diferentes casos los trabajos llevados a cabo en lugares, sitios, espacios, territorios y regiones y la ocurrencia de ciertas situaciones están ligadas a una o más variables que deben ser analizadas para la solución de problemas o conflictos que se puedan presentar.

Para el caso del estudio de los suelo, se toma como referencia los estudios entidades del orden geológico y geográfico, pero indiscutiblemente la geografía hace presencia no solo en la representación gráfica de los lugares donde se presentan ciertas características, sino también, en el análisis del contexto territorial donde ocurren.

La geografía humana permite como lo mencionamos anteriormente, conocer las dinámicas sociales que se presentan en cierto territorio y las transformaciones del entorno de manera que es posible conocer el antes y el después de determinado lugar lo que comúnmente es conocido como espacio geográfico.

Por otra parte la biogeografía es el estudio de la distribución de especies vegetales y animales en determinado lugar, la biología ha hecho aportes significativos en este campo y es la Geografía la que espacializa los datos y con ellos facilita análisis como distribución y ubicación de las especies y el porqué de esas distribuciones.

La geografía permite aplicar los conocimientos sobre los procesos físicos de la tierra y a la descripción comparativa de las características geográficas observadas en el terreno. Las teorías geográficas facilitan la utilización de métodos para medir los fenómenos que se observan en el marco natural desde una perspectiva histórica, interesándose por su evolución y cambios.

5.2. CONCEPTUALIZACIÓN

Para dejar en claro la esencia en la que está enmarcada la elaboración del trabajo, es necesario describir los conceptos generales que se utilizaron: por consiguiente se presentan algunos elementos que consideramos importantes de clarificar.

5.2.1. Resguardo indígena

“El resguardo indígena es una institución legal y sociopolítica de origen colonial y de carácter especial, conformada por una comunidad indígena o parte de ella que, a través de un título de propiedad comunitaria, posee un territorio y se rige para el manejo de este. En su ámbito interno el resguardo se rige por una organización ajustada al gobierno indígena, es decir, con normas, pautas y tradiciones culturales propias”.¹

¹ IGAC. Estudio General de suelos y zonificación de tierras Departamento del Cauca. Escala 1:100.000. 2009. Bogotá. Pág. 49

5.2.2. Cabildo indígena

“El cabildo representa la unidad político-organizativa de los resguardos como también de las agrupaciones de indígenas que no tienen un territorio definido como resguardo. El cabildo es una Autoridad Tradicional, y según la normatividad existente es una Entidad Pública Especial, cuyos integrantes son miembros de una comunidad indígena, elegidos y reconocidos por esta, con una organización sociopolítica tradicional, cuya función es representar legalmente a la comunidad, ejercer la autoridad y realizar las actividades que le atribuyen la leyes, sus usos, costumbres y el reglamento interno de la comunidad”.²

5.2.3. Territorios indígenas

“Son las áreas poseídas en forma regular y permanente por una comunidad, parcialidad o grupo indígena y aquellas que, aunque no se encuentren poseídas en esa forma, constituyen el ámbito tradicional de sus actividades sociales, económicas y culturales”.³

5.2.4. Cobertura y uso de la tierra

“La cobertura comprende todo lo que ocupa un espacio determinado dentro de un ecosistema y su conocimiento es indispensable para definir, determinar y cartografiar unidades ecológicas homogéneas. Existen diferentes tipos de cobertura los cuales se agrupan en clases de acuerdo con sus características, y estas últimas, se agrupan en unidades que en su orden jerárquico son vegetal, degradada, hídrica y construida (cultivos, infraestructura vial, viviendas, etc.)”⁴.

5.2.5. 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

² Asociación Juan Tama. Corporación Autónoma Regional del Cauca (CRC). “Estudio del componente socioeconómico y cultural para la formulación del Plan de Ordenación y manejo de la Subcuenca Hidrográfica de los Ríos Ullucos – Malvazá”, Inzá-Cauca, 2007

³ Ministerio de Agricultura, Diario Oficial No 42.140 “Decreto 2164 de 1995”, Bogotá. 7 de diciembre, 1995.

⁴ Municipio de Miranda. “Cobertura y uso actual de la tierra”. Esquema de Ordenamiento Territorial.

vegetales, e interviene en las diferentes relaciones. El clima involucra una serie de condiciones atmosféricas que caracterizan una región”.⁵

5.2.6. Hidrografía

“El agua es un compuesto químico de importancia vital para el desarrollo de la vida, participa en los procesos físico-químicos y biológicos, es además, abundante en la naturaleza y, desde luego, es un recurso natural de gran valor para el desarrollo de las actividades socioeconómicas”.

5.2.7. Sistemas de información geográfica

“Un SIG es un conjunto de herramientas para la recolección, el almacenamiento, la recuperación, la transformación y la presentación de información espacial del mundo real”.⁶

La potencialidad del SIG consiste en permitir ingresar datos mediante operaciones sencillas, manejarlos, analizarlos, modelarlos y producir nueva información, y mostrar el resultado de estas operaciones y modelos en mapas o informes. Los SIG ofrecen numerosas ventajas para trabajar en el seguimiento de fenómenos sociales, económicos, culturales y ambientales que evolucionan en el tiempo ya que permite realizar modificaciones o superposiciones a bajo costo y en forma rápida, así como comparar diferencias temporales. El SIG adquiere importancia cuando el profesional o el equipo humano usa todo el poder que este brinda en el manejo de la información, mientras esto no ocurra el SIG no pasará de ser un simple paquete tecnológico que permite la representación gráfica (espacialización)”.⁷

⁵ IGAC. Estudio General de suelos y zonificación de tierras Departamento del Cauca. Escala 1:100.000. 2009. Bogotá. Pág.100.

⁶ Aronoff, S. Geographic Information Systems. A management perspective. WDL Publications, Ottawa 1989.

⁷ Ministerio de Hacienda y Crédito Público. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. “Bases Conceptuales y Guía Metodológica para la Formulación del Plan de Ordenación Territorial Departamental”, Bogotá, D.C. Colombia, junio de 1997.

5.2.8. Biofísica

“Parte de la biología y de la física que estudia y comprende los fenómenos físicos ligados a los sistemas biológicos y naturales en el modo en que los seres vivos utilizan y transforman la energía que ellos mismos producen”⁸.

6. ESTADO DEL ARTE

El estudio de caracterización de componente biofísico es un tema de interés, permite una mayor organización del territorio y el desarrollo rural. Dicho tema se ha estudiado en diferentes campos en la geografía tanto a nivel internacional, nacional o local, a nivel internacional se encontró una investigación del año 2011, “*Caracterización biofísica e hidrológica de la Subcuenca de la represa El Coyolar, Comayagua, Honduras*”, este estudio pretendió contribuir con una caracterización biofísica e hidrológica que sirva de base científica para una futura elaboración del plan de manejo; la metodología aplicada fue a través análisis espacial y visitas de campo, se utilizó cartografía básica temática, imágenes de satélite, datos de campo y entrevistas a líderes de la comunidad con el apoyo de SERNA e ICF. La subcuenca tiene un área aproximada de 191 km². El 88% de la superficie total está cubierta de bosque mixto, coníferas densas, latifoliadas y coníferas ralas, estas coberturas predominan en la parte baja y media. El 12% del territorio se encuentra ocupado por agricultura, este uso predomina en la parte alta y de recarga hídrica de la subcuenca. El análisis de conflictos indica que el 27% del territorio se encuentra en uso inapropiado. En general, la caracterización biofísica e hidrológica muestra que la subcuenca es un área netamente de vocación forestal, por lo tanto el plan de manejo debe enfocarse en su restauración, protección y aprovechamiento sostenible de los recursos”⁹.

⁸ Diccionario de la Lengua Castellana.

⁹ Cueva, G. Caracterización biofísica e hidrológica de la subcuenca de la represa El Coyolar,

También se encontró a nivel internacional en el año 2012, “*Caracterización Biofísica y Socioeconómica del micro corredor ecológico Antisana (REA) – Cayambe Coca (PNCC) y Sumaco (PNS)*”, esta investigación tiene como objetivo Realizar la caracterización biofísica y socioeconómica, con la finalidad de establecer un micro corredor entre las reservas mencionadas, considerando los aspectos relevantes que demuestren su viabilidad (representatividad, persistencia, integridad y conectividad), con la participación activa de los actores nacionales y locales involucrados y en base a los nuevos requerimientos establecidos en el país para facilitar su gestión sostenible, dicha investigación se realizó en la zona que se encuentra entre la REA, PNCC y PNS, específicamente en las provincias de Napo y Sucumbíos, con los cantones Quijos, El Chaco (Napo) y Gonzalo Pizarro (Sucumbios), esta área va desde la parroquia de Papallacta hasta la parroquia Lumbaqui, cruzando además las parroquias de Cuyuja, Baeza, San Francisco de Borja, Sardinias, Linares, El Chaco, Santa Rosa, Gonzalo Díaz de Pineda, El Reventador, Gonzalo Pizarro, Cosanga y Sumaco, y se encuentra dentro de una rango altitudinal entre 69 msnm y 5.669 msnm”¹⁰.

Así como, dichas investigaciones han aportado al ordenamiento territorial internacionalmente, en Colombia en el año 2012 el “INCODER (Instituto Colombiano de Desarrollo Rural) en el proyecto “*Estrategia de Desarrollo Rural con enfoque territorial Área de Desarrollo Rural de la Mojana.*” Se llevó a cabo con un modelo de Desarrollo Rural con enfoque territorial que se lleva a cabo en el INCODER, ha priorizado las Áreas de Desarrollo Rural –ADR- como “escenarios básicos de planificación para, el desarrollo económico, social y ambiental de los territorios y comunidades” Este esquema busca la concertación y concentración de esfuerzos y recursos

Comayagua, . (2011). Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero en Desarrollo Socioeconómico y Ambiente en el Grado Académico de Licenciatura: Zamorano, Honduras.

¹⁰ Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. 2012. Caracterización Biofísica y Socioeconómica del Micro Corredor Ecológico Antisana (REA) - Cayambe Coca (PNCC) y Sumaco (PNS). Fundación EcoCiencia. Quito, Ecuador.

institucionales, que en coordinación con actores privados y de cooperación internacional puedan formular, gestionar, y ejecutar planes, programas y proyectos de desarrollo rural que respondan a los requerimientos de la población y de su ambiente y en consecuencia, lleven al mejoramiento de las condiciones y calidad de vida de las comunidades rurales, mediante el acceso a factores productivos y servicios sociales que les permitan superar las condiciones de pobreza y marginalidad”¹¹.

Además, se encontró a nivel local el sistema biofísico del municipio de Morales Cauca, en el cual el entorno biofísico que conforma la sociedad humana es lo que entendemos por medioambiente.

“En el territorio del municipio interactúan una serie de ecosistemas naturales con elementos como el aire, el clima. El suelo, la altitud, el subsuelo, la vegetación, el agua, el paisaje, la fauna, el viento, la lluvia, las formas del relieve, la pendiente, los cuales en su conjunto conforman lo que podemos llamar la oferta de bienes y servicios ambientales; oferta que es necesario conocer para lograr la utilización sostenible de los mismos. Se presentan también formas de aprovechamiento de estos recursos ambientales que lo podemos denominar demanda social de bienes y servicios ambientales, que esta expresada y materializada en las diferentes actividades que el hombre desarrolla sobre el territorio, mediante su ocupación, transformación a lo largo de su historia cultural, social, económica y tecnológica de las comunidades aquí asentadas”¹².

El entorno biofísico que conforma la sociedad humana representado en el ambiente humano es un gran sistema integral dividido en dos subsistemas principales: El subsistema natural no antrópico y el subsistema socio económico. El subsistema natural no antrópico que comprende el conjunto de los siguientes elementos: energía, minerales, aire, agua, suelo, plantas, animales, bacterias y hongos. Estos elementos

¹¹ INCODER “Área de desarrollo rural de la Mojana”-componente físico-biótico, Bogotá. Febrero, 2012.

¹² Municipio de Morales, Esquema de ordenamiento territorial, Dimensión ambiental sistema biofísico. departamento del Cauca. 2001 -2011.

están interrelacionados entre sí como productores, consumidores, transformadores constituyendo cadenas cerradas de alimentación. En el subsistema social distinguimos consumidores, productores, comunicadores, distribuidores, concedores, ordenadores y administradores, en este subsistema las interrelaciones están constituidas por flujos de información ya sea en forma de conocimiento o de decisión.

7. NORMATIVIDAD

En Colombia se han implementado varias leyes y decretos referentes a los componentes biofísicos, se presenta una síntesis de las normativas.

Tabla No. 1: Consolidado de leyes de mayor importancia relacionada con los estudios biofísicos en Colombia.

| NORMATIVAS | DESCRIPCIÓN |
|----------------------|---|
| Ley 2811 de 1974 | Por el cual se reglamenta el Sistema Nacional Ambiental (SINA). |
| Decreto 1541 de 1978 | Por el cual se dictan disposiciones para el uso del agua y residuos sólidos. |
| ley 154 de 1994 | Por el cual se reglamenta los planes de desarrollo |
| Ley 388 de 1997 | Por el cual se reglamenta la formulación de planes de ordenamiento territorial |
| Decreto 2372 de 2010 | Por el cual se reglamenta el Sistema Nacional de Áreas Protegidas |
| Ley 1450 de 2012 | Plan Nacional de Desarrollo “Prosperidad para Todos” |
| Decreto 1640 de 2012 | Por el cual se reglamenta los instrumentos para planificación, uso y manejo de cuencas. |

Fuente: Elaboración propia.

8. METODOLOGÍA

La metodología utilizada en la elaboración de la caracterización del componente biofísico en el predio El silencio, ubicado en la vereda Los Cafés, municipio de Morales-Cauca, se realizó mediante un estudio que se dividió en cinco fases, las cuales permitieron conocer la parte biofísica de este predio: Geología, Geomorfología, clima, hidrología, fauna y flora, descripción de las características y propiedades de las unidades cartográficas de los suelos, clasificación de las tierras por capacidad de uso y taxonomía de suelos. Es importante mencionar que la base fundamental para la realización de esta caracterización, consistió en una activa participación del INCODER y la Universidad del Cauca. De igual forma fue de gran importancia la ayuda proporcionada por la comunidad, pues a través del diálogo de saberes fue posible conocer de manera objetiva el predio.

8.1. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA

Esta fase consistió en la revisión literaria de investigaciones realizadas en el predio, con el objetivo de conocer la parte biofísica. En ese sentido, el estudio general de suelos y zonificación de tierras del departamento del Cauca escala 1: 100. 000 se convirtió en la principal fuente de información para realizar el proceso investigativo y de consulta. Así mismo, se revisaron documentos institucionales y particulares para conocer aspectos generales y las caracterizaciones físicas en las que se desarrollan.

8.2. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PRIMARIA

Para obtener información primaria se realizaron recorridos por el predio, talleres de Cartografía Social, recolección de información a través de visitas domiciliarias a agricultores del cabildo que conocen empíricamente el predio.

8.3. RECORRIDOS POR EL PREDIO

Se realizaron dos recorridos por el área del predio el silencio desde el mes de abril hasta julio, con el objetivo de describir y analizar las partes biofísicas, analizar las

técnicas aplicadas al sector agropecuario y agrícola; y conocer los límites y recolectar puntos de referencia para el levantamiento de cobertura y uso del suelo.

La primera visita se realizó en la parte alta y se contó con el acompañamiento de comuneros del Cabildo, y la segunda visita, se recorrió la parte baja y las orillas del río Ovejas igualmente con el acompañamiento de comuneros y cabildantes del Cabildo Raíces de Oriente.

8.4. TALLERES DE CARTOGRAFÍA SOCIAL

Con la colaboración del Cabildo “Raíces de Oriente” y todos sus comuneros de las veredas que lo conforman, se programaron tres talleres de cartografía social en dos veredas del cabildo. En ellos, se socializaron los objetivos del estudio, se dieron a conocer las potencialidades y las problemáticas físico-ambientales del predio El Silencio.

8.5. VISITAS DOMICILIARIAS

Para tener mayor acercamiento con la población se hicieron cinco visitas domiciliarias a agricultores y conocedores del predio para complementar la información recolectada en los recorridos y los talleres.

8.6. PROCESO CARTOGRÁFICO

En el proceso cartográfico se utilizaron herramientas SIG, como medio de procesamiento de información espacial y presentación de resultados. El producto de esta etapa es el mapa de ubicación, el cual permite identificar la zona de estudio.

9. ZONA DE ESTUDIO.

El Municipio de Morales se encuentra ubicado en el centro del departamento del Cauca, tirando hacia al nor-occidente del departamento del Cauca, en el sur-occidente de la república de Colombia. La cabecera Municipal lleva el mismo nombre y está localizada a 2° 45' de latitud Norte y a los 76°38' de longitud oeste del meridiano de Greenwich y dista de Popayán capital del departamento del Cauca a 48 Kilómetros.

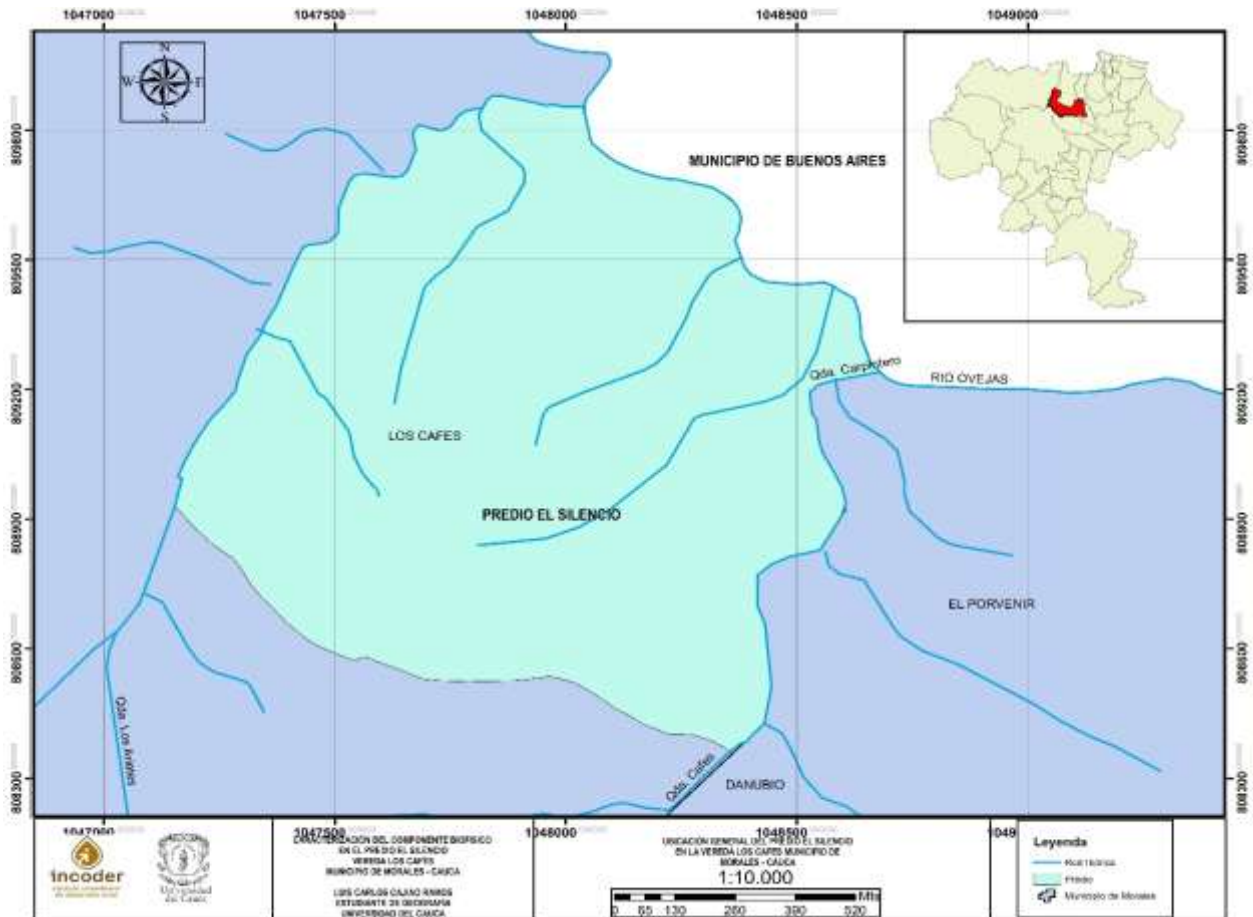
Morales tiene una altura promedio de 1.635 msnm. Cuenta con temperaturas que fluctúan entre 23°C y 28°C en el área de influencia de la Salvajina y temperaturas entre 14° y 20° en la zona de la cordillera occidental (zona montañosa), en esta zona algunas veces en la noche la temperatura es inferior a 10°C, presentándose heladas. La precipitación oscila entre los 1.500 mm mínima lluvia al año y 3.800 máxima lluvia al año y una humedad relativa del 80% en el ambiente.

El área total del municipio es de 49.404 hectáreas dedicadas, bosque primario, cuerpos de agua, bosque secundario, rastrojo y a la agricultura y ganadería en pequeña escala. Sobre este municipio se encuentra el 40.83% del embalse de la Salvajina en una extensión de 7.65 Kilómetros correspondientes a la cuenca del río Cauca. Administrativamente está dividido en 61 veredas y 7 distritos de planificación.¹³

El predio El Silencio, se localiza partiendo de la cabecera Municipal de Morales, por vía pavimentada que conduce al Municipio de Suárez en un recorrido de 6 km en buen estado, hasta llegar a la vereda Los Cafés, en la escuela se desvía al margen derecha por una vía carretable sin afirmado en regulares condiciones, 4 Km hasta encontrar un camino de herradura, el cual se encuentra en malas condiciones, que es el ingreso al predio, donde se recorren 3 Km aproximadamente hasta llegar a la casa de la finca.

¹³ Municipio de Morales, Esquema de ordenamiento territorial, departamento del Cauca. 2001 -2011.

Mapa No.1: Ubicación del área de estudio – predio El Silencio, municipio de Morales, Cauca.



Fuente: Luis Carlos Cajiao Ramos

9.1. LINDEROS

Tabla No. 2: Linderos del predio El Silencio.

| | |
|----------------------|---|
| a. Norte: | RIO OVEJAS (1071m), ABAJO HASTA LA QUEBRADA PALOBOBO |
| b. Oriente: | QUEBRADA CARPINTERO (1224m) |
| c. Sur: | JESUS CRIOLLO (501m), FLORO MERA (980m) |
| d. Occidente: | QUEBRADA PALOLOBO (779m) Y PREDIOS DE ALFREDO AGREDO (273m) Y EMILIANO (508m) |

Fuente: Elaboración propia

9.2. VÍAS DE ACCESO

Para arribar al predio donde se llevó a cabo el estudio biofísico se tomó hacia el norte la carretera nacional e internacional Panamericana (pavimentada, señalizada, doble carril y en buen estado de conservación), hasta la cabecera municipal de Piendamó. Luego al occidente por la carretera nacional Piendamó- Morales (doble carril y en buen estado de conservación), en una distancia de 16 kilómetros hasta la cabecera municipal de Morales. Para acceder a la zona donde están la finca de la comunidad “Raíces de Oriente”, se toma la vía que conduce al municipio, de Suárez en un recorrido de 6 km, por vía pavimentada hasta llegar a la vereda Los Cafés, en la escuela se desvía a margen derecha por un carreteable sin afirmado en regulares condiciones, 4 km hasta encontrar un camino de herradura, que es el ingreso al predio, donde se recorren 3 km aproximadamente, en estado regular y sin pavimento, hasta llegar a la casa principal.

10. GEOLOGÍA

Para realizar el tema Geológico del presente trabajo se toma la información principal del esquema de ordenamiento territorial del Municipio de Morales Cauca, 2001-2011.

En la realización de la investigación se toma como referente información producto de la toma de muestras de suelo, con la comparación de zonas aleatorias en el predio, que definen las particularidades de los horizontes de suelos sus propiedades químicas y físicas para determinar la zonificación general del área de estudio. Entre los elementos

de análisis se toma muestras de rocas, texturas de las capas de los suelos y la composición de los mismos.

Una vez consolidada la información se procede a documentar los hallazgos de dichas zonas se encontraron las siguientes características:

En la zona predomina la presencia de rocas pertenecientes al conjunto medio de la Formación Popayán, conformadas por cenizas de caída muy meteorizada. Así como arcillas derivadas por la meteorización de las cenizas originales, de color rojo escarlata con tonalidades amarillo intenso. Ocasionalmente presenta abundante cantidad de fragmentos esféricos y ovalados de óxidos de origen secundario. Tan sólo al sur de las veredas la Estrella, Carpintero, San Antonio y oriente de El Placer, hay presencia de rocas pertenecientes al conjunto superior de la *Formación Popayán*, constituidas por flujos de cenizas y cenizas de caída intercalaciones de capas epiclásticas con flujos de ceniza y bloques y por último flujos de lodo.¹⁴

Las formaciones unidades y grupos geológicos principales que afloran y que han sido identificados en el área de estudio son:

10.1. ROCAS ESTRATIFICADAS DEL TERCIARIO

En el desarrollo de esta investigación se realiza la caracterización de los principales aspectos geológicos del predio el silencio con el fin de representarlos en mapas que faciliten su lectura y comprensión.

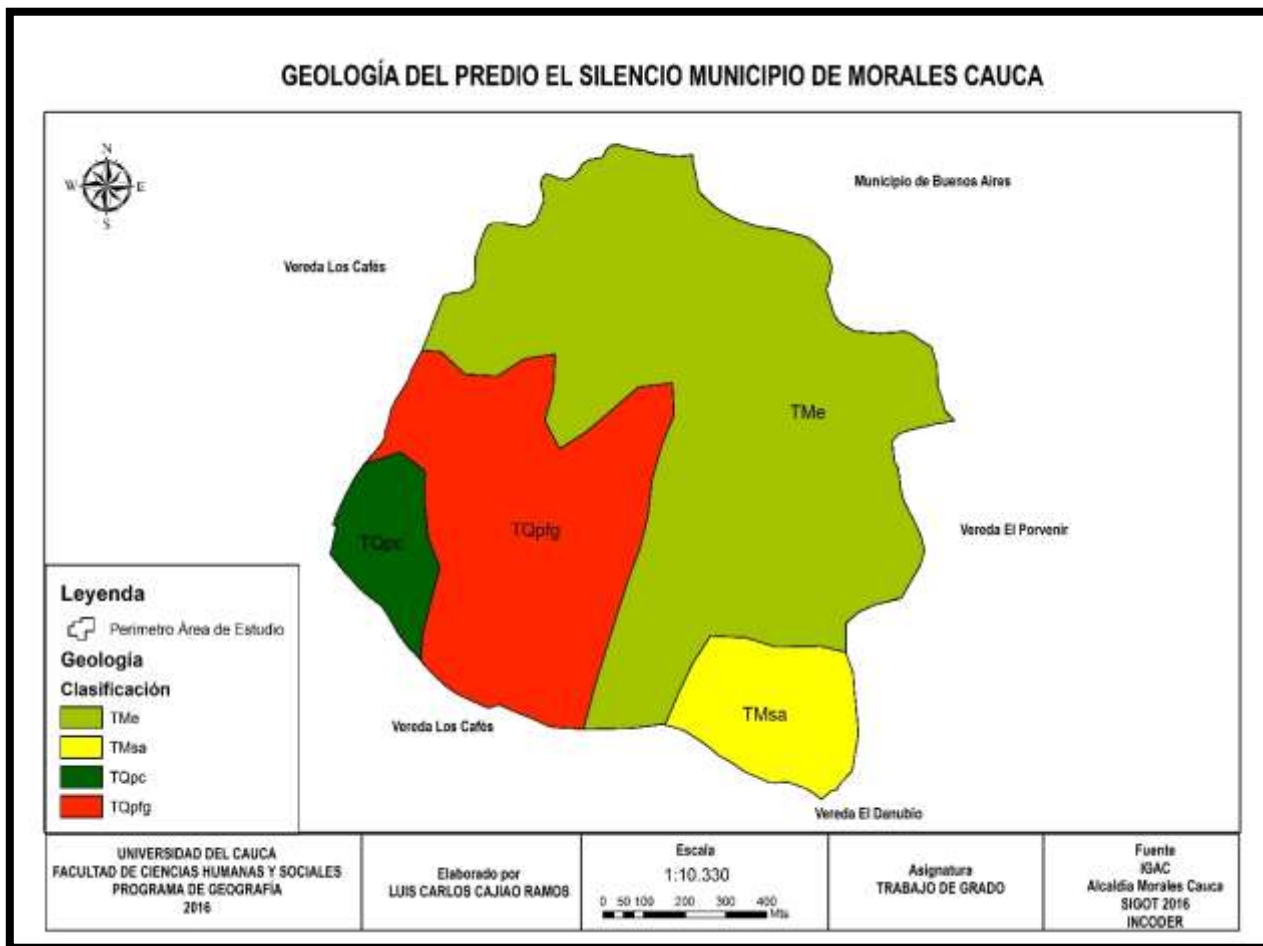
10.1.1. Formación Popayán

El nombre de formación Popayán se debe a Hubach. La formación Popayán se divide en tres conjuntos litológicos: conjunto inferior (Tspl), no está presente en Morales.

Conjunto Medio: (TQpfg, TQpts, TQpc, TQpcp). Tiene un espesor de unos 400 metros y se compone de flujos grises de ceniza y bloques, intercalados con epiclastitas; tobas soldadas, cenizas de caída y flujos de ceniza y pómez.

¹⁴ Municipio de Morales, Esquema de ordenamiento territorial, departamento del Cauca. 2001 -2011.

Mapa No.2: Aspectos geológicos predio El Silencio - Morales, Cauca.



Fuente: Luis Carlos Cajiao Ramos

10.1.1.1. Cenizas de Caída: (TQpc)

Se extienden al sur occidente del predio el Silencio, y aparecen como arcillas derivadas por laterización, de las cenizas originales. Su color de meteorización es rojo escarlata, con tonalidades amarillo intenso. Ocasionalmente presenta abundante cantidad de fragmentos esféricos y ovalados de óxidos de origen secundario. Descansan discordantemente sobre la unidad (TQpfg) y posiblemente sobre otras unidades. El espesor aproximado varia de 0.2 a 1 m y en algunos sectores posiblemente se erosionó. Constituye el 5,23% del área del predio el cual equivale a 7.641 hectáreas.

Sobre el flanco derecho de este se presentan pendientes superiores a 50% y sobre el flanco izquierdo existe presencia de bosque protector con pendientes escarpadas.

Foto No. 1: Bosques protectores del predio el silencio.



Fuente: Luis Carlos Cajiao Ramos

10.1.1.2. Flujos Grises de Cenizas y Bloques: (TQpfg)

Este tipo de unidades geológicas se presenta en el sur occidente del predio y se extiende en dirección nor occidente y oriente sucesivamente. Mediante la comprobación en campo y la posterior elaboración de la cartografía se realiza una ponderación de las áreas con respecto al total del predio, lo cual arroja como resultado que el 27,22% que equivale a una extensión de 39,711 hectáreas.

De acuerdo con lo anterior el Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Morales menciona:

“Forman mesetas y se extienden desde el río Palacé, al sur, hasta el dintel de Suárez-Santander de Quilichao, al norte, y en el flanco W de la cordillera Central. Buenos afloramientos de la unidad se observan en las vías Piendamó - Silvia, Tunía - Usenda;

Camino Real, Vereda Piendamó - Cajibío y en los ríos Pedregosa, Tunía, Bermejal y Ovejas. (Cuads: C-6, B-4, 5 y 6).

Es probable que la secuencia de flujos piroclásticos de bloques asociados localmente a flujos de lodo, que aflora al este de Popayán y se extiende en el río Ejido, corresponda a TQpfg¹⁵.

Teniendo en cuenta las áreas mencionadas en el apartado citado se puede decir que en el área de estudio se comprobó que entre los perfiles de suelos y la caracterización de las unidades geológicas la presencia de este tipo de rocas poseen fragmentos líticos de forma angular a sub-redondeada, con diámetros que varían desde centímetros hasta metros distribuidos caóticamente en una matriz de ceniza gris gruesa, tosca y sin selección; la composición de los flujos es muy homogénea. Los líticos corresponden a andesitas porfiríticas; ocasionalmente se encuentran basaltos, metamórfitas, pómez vesiculado y obsidiana. Microscópicamente las rocas se clasifican como volcanoclásticas conformadas por cristales rotos de plagioclasa zonada y maclada, parcialmente alteradas a sericita, biotita y horblenda. Como resultado de la meteorización se presenta una matriz arcillosa y ocasionalmente blanca; los líticos muestran, a veces, menor grado de meteorización.

En la parte inferior de la unidad de flujos aparecen localmente secuencias de epiclasticas conformadas por capas de arena de tamaño grueso y medio, gravas y arcillas. Las arenas tienen buena selección, están compuestas de plagioclasa sub-redondeada, biótica de color café, ocasionalmente pómez fibrosa y cantos sub-redondeados de andesitas. Se observa estratificación cruzada y gradación normal. Las gravas contienen fragmentos redondeados a sub-redondeados de andesitas porfiríticas; los fragmentos alcanzan un porcentaje de 60 a 70% con respecto a la matriz. Las arcillas son de color castaño claro, finamente laminadas.

El contacto superior de la unidad TQpfg es discordante con las unidades Qpcf y TQpc y el contacto inferior también es discordante con metamórfitas del Arquia y unidades basálticas del cretáceo. Con base en características geomorfológicas, su estado de

¹⁵ Municipio de Morales, Esquema de ordenamiento territorial, Dimensión ambiental sistema biofísico. departamento del Cauca. 2001 -2011.

meteorización y una datación radiométrica la unidad se coloca estratigráficamente como más antigua que la unidad TSpts.

10.1.2. Grupo del Cauca

El grupo del Cauca se divide en las siguientes unidades: formación Chimborazo, formación Ferreira, formación Guachinte, formación Esmita y formación Mosquera. Se hará referencia en este texto a las que se encuentran en el área de estudio¹⁶. La localidad más representativa del grupo es la parte occidental del río Cauca comprendida entre un punto cercano al sur del municipio de Suarez, y el corregimiento de Timba. Este grupo aflora hacia las estribaciones orientales de la cordillera occidental y en parte del valle intercordilleras Occidental y Central.

En el área cartografiada se extiende a ambos márgenes del río Ovejas. En la localidad de referencia el grupo del Cauca presenta un espesor que varía entre 1670 y 2500 metros. Este espesor sufre variaciones a lo largo del rumbo del grupo y al sur es mucho mayor.

¹⁶ Los aspectos generales mencionados en este subpunto están relacionados con la metodología para la recolección de información de las unidades geológicas del terreno, por una parte fue tomada en cuenta la cartografía base del EOT de Morales que en el momento de cruzarla con el perímetro del predio El Silencio arroja como resultado las áreas aproximadas en hectáreas y su ubicación espacial para interpretar la realidad con los datos de las entidades oficiales, comprender los cambios presentados en la zona y caracterizar los hallazgos encontrados para complementar las conclusiones en este estudio.

Foto No. 2: Suelos con color amarillento y rojizo



Fuente: Luis Carlos Cajiao Ramos

Al noroeste de Suarez el Grupo del Cauca descansa en contacto inconforme erosivo sobre las unidades rocas volcánicas y sedimentarias de edad cretáceo superior. Su contacto superior es discordante con la formación de Popayán; El límite stratigráfico inferior está marcado por la presencia de conglomerados polimícticos de la formación de Chimborazo y el límite superior por la presencia de flujos piroclásticos de la formación Popayán.

10.1.2.1. Formación Esmita (TMe)

Se presenta en el área cartografiada al este de la falla Cali-Patía, a lo largo de su rumbo parece recubierta parcialmente por depósitos de la formación Popayán y sus mejores afloramientos se encuentran en el Río Pedregosa, río Piendamó, quebrada Sombrerillo, río Mazamorreo y río Ovejas¹⁷.

En el área de estudio la formación está constituida principalmente por limolitas de color negro, a veces con estratificación fina a gruesa, arcillolitas oscuras, areniscas grises y verdes oscuras, de grano medio a grueso, capas de areniscas fosilíferas, ocasionales intercalaciones de shales carbonáceos y de una capa de conglomerado cuarzoso hacia la base. Algunas capas de areniscas y de limolitas presentan concreciones. El área que comprende esta unidad corresponde a una extensión de 86,057 hectáreas que ocupan el 58,99% del área total del predio el Silencio. (Ver mapa N° 2).

La unidad presenta una topografía de pendientes suaves, en general meteoriza produciendo arcillas amarillas-rojizas y violáceas.

¹⁷ Teniendo en cuenta los textos consultados para la realización de esta investigación se tuvo en cuenta algunos referentes geográficos como el río Ovejas el cual está situado sobre la margen derecha en posición sur oriental a nor oriental en límites con el municipio de Buenos Aires Cauca. Una vez se realizó la comprobación de los suelos y la formación litológica de las zonas en las cuales se toma la muestra se relacionan las características geológicas del predio apoyados en el estudio de zonificación de suelos del IGAC, 2007 y posteriormente se procede a realizar una representación gráfica que facilite la ubicación espacial de la geología del terreno, sus porcentajes con respecto al área total y el equivalente en hectáreas.

Foto No. 3: topografía de pendientes suaves



Fuente: Luis Carlos Cajiao Ramos

10.1.2.2. Origen y Edad¹⁸

“Teniendo en cuenta los fósiles, cantos, rocas y minerales que contiene la formación Esmita se sugiere un ambiente marino continental; las zonas de aporte fueron principalmente áreas de la cordillera Occidental y en menor proporción la Cordillera Central. Con base en su posición estratigráfica y en su contenido de fósiles se asigna esta unidad al Mioceno. Es muy posible que las formaciones Esmita y Ferreira sean en parte sincrónicas y entonces La Esmita representaría desde el Mioceno Inferior hasta el Mioceno Superior”¹⁹.

¹⁸ Debido a que en caracterizaciones biofísicas es imperativo conocer los criterios de análisis usados para la identificación de unidades geológicas se realiza consulta en el estado del arte como apoyo para la realización de esta investigación.

¹⁹ Municipio de Morales, Esquema de ordenamiento territorial, Dimensión ambiental

10.2. ROCAS IGNEAS INTRUSIVAS Y LAVAS DEL TERCIARIO

Cuerpos ígneos intrusivos terciarios, de composición intermedia, afloran en el área del cuadrángulo N-6. En general las rocas son de colores gris claros y grises y meteorizan produciendo suelos arenosos y arcillosos de colores claros y blancos; la estructura de la roca varía de equigranular aún dentro de su mismo cuerpo

Los cuerpos se consideran stocks por su extensión, forma circular y por presentar en general texturas de rocas ígneas plutónicas, equigranulares a casi equigranulares de grano medio a grueso. En algunos cuerpos predominan rocas porfiríticas de matriz afanítica y podrán corresponder a focos a focos subvolcánicos tardíos. Estos cuerpos parecen estar relacionados genéticamente y además es posible que estén conectados a una profundidad no muy distante de la superficie.

10.3. Stock de Santa Ana (TMsa).

Se sitúa en el flanco derecho en orientación sur oriental del predio El Silencio con un área aproximada de 12,472 hectáreas equivalente al 8,54% del área total.

Se constituye mediante una secuencia de limolitas y areniscas de la formación Esmita. Alrededor del cuerpo se observa una aureola de contacto de varios metros de ancho. La roca, en muestra de mano, se compone de plagioclasa, minerales máficos y cuarzo. La clasificación de campo corresponde a una tonalita, pero en algunos sitios el porcentaje de cuarzo disminuye notablemente y la roca pasa a ser una diorita; no se pudo establecer las relaciones de contacto entre los cuerpos litológicos nombrados. Bajo el microscopio las rocas corresponden a los siguientes nombres: Pórfido diorítico cuarzoso con granates. Pórfido dacítico con matriz de grano muy fino y pórfido tonalítico con matriz de grano fino a medio. Las rocas se componen de plagioclasa maclado, de composición andesina y con fenocristales zonados; la hornblenda tiene pleocroismo verde amarillento; el cuarzo es el menor componente como fenocristal y sus bordes, a veces, están corroídos por la matriz. Se observan minerales secundarios como: calcita,

clorita, pirita y sauserita que podrían reflejar una leve alteración hidrotermal-el anfíbol corresponde a una hornblenda verde y siempre se encuentra alterada a clorita; la plagioclasa, en general, se altera minerales arcillosos, calcita sericita. El granate se presenta como fenocristal. Los minerales opacos son omnipresentes, y a veces, corresponden a sulfuros, (principalmente pirita) (Ver Mapa N°2).

11. UNIDADES AGROLÓGICAS DE MAPEO

El estudio mencionado en los párrafos precedentes analiza a nivel general, algunas de las principales características químicas y físicas que tienen mayor incidencia en la fertilidad y comportamiento del suelo, mediante datos históricos basados en la información que proporcionó el análisis de las muestras de suelo del mismo estudio. La clasificación de los suelos del predio El Silencio involucra las siguientes unidades de mapeo.

11.1. Consociación MANDIVA (MV)

La unidad corresponde a un valle estrecho, similar en posición al valle del río Ovejas en jurisdicción del predio El Silencio. El Río Ovejas que forma este valle recorre una extensa zona de origen sedimentario y otra de origen ígneo de donde aparentemente provienen la mayoría de los sedimentos. Este valle tiene un relieve plano a ligeramente inclinado que ha incidido en las buenas condiciones de drenaje. En algunos sectores se observa influencia coluvial especialmente en la zona límite entre el valle y la parte alta. La unidad está formada casi en su totalidad por los suelos del conjunto Mandiva e inclusiones del conjunto Santander. En el mapa del estudio general de suelos del IGAC aparece con los símbolos MVa, MVab, MVbc, MVc, y MVd.

11.1.1. Conjunto MANDIVA (Fluventic Ustropept)

Son suelos medianos a livianos, muy profundos y generalmente bien drenados. Se han desarrollado a partir de depósitos aluviales muy recientes. Aunque aparentemente los suelos de este conjunto están sujetos a la actividad fluvial del río Mandiva, presentan un apreciable grado de desarrollo. Su perfil modal consta esencialmente de un epipedón que llena algunos de los requerimientos generales de un mólico, y de un horizonte cámbico incipiente. En las capas más profundas del perfil, predominan las texturas livianas, generalmente franco-arenosas y a profundidades que exceden de 1.3 metros, se encuentran capas discontinuas de gravilla²⁰.

11.1.2. Asociación SUAREZ – Minas – Pan de Azucar (SM)

Esta unidad está localizada en el flanco oriental de la Cordillera Occidental en la parte más baja de la vertiente, principalmente en las cercanías del río Cauca. En razón del relieve fuertemente quebrado y de sus fuertes pendientes, un vasto sector del área presenta evidencias de erosión severa.

En su mayor parte los suelos que componen esta unidad son muy profundos, bien a moderadamente bien drenados y se han desarrollado a partir de sedimentos terciarios, principalmente de areniscas intercaladas con facies carboníferas.

Morfológicamente presentan por lo general un epipedón úmbrico y un horizonte cámbico. La mayor parte de estos suelos se caracterizan por su marcada acidez y su bajo nivel de fertilidad. La unidad se explota en su mayor parte con ganadería extensiva o se encuentra bajo rastrojo. En algunos sectores se observan cultivos de café y plátano. El grado de disección y los grados de erosión han permitido diferenciar las fases SMd, SMef2, SMef3, SMef, SMB, SMc, SMde, SME, SMf2 y SMf3. La unidad está constituida por los conjuntos Suarez, Minas y Pan de Azúcar.

²⁰ La presencia de material gravilloso es común en las inmediaciones del río Ovejas en orientación nor-oriental del predio El Silencio, incluso en las actividades de muestreo de suelos se encontró este material a 60 centímetros de la capa superficial.

11.1.3. Conjunto SUAREZ (Ustic Dystropept)

Ocupa áreas de relieve fuertemente quebrado y de pendientes complejas que oscilan entre el 25 y 50%; en las partes bajas de las vertientes.- sus suelos son generalmente muy profundos, bien drenados, de texturas medias y por lo general granillosos, especialmente en las capas más profundas. Se han desarrollado de materiales sedimentarios (principalmente en áreas de fuerte tectonismo). Su perfil modal presenta un epipedón úmbrico con contenido de materia orgánica relativamente alto y un horizonte cámbico muy incipiente.

Por los aspectos químicos los rasgos más sobresalientes son su acidez extrema, su bajo nivel de bases y fósforo aprovechable y contenido relativamente alto de aluminio intercambiable. Estas características le confieren a los suelos un nivel de fertilidad muy bajo, y severas limitaciones para el uso agrícola.

11.1.4. Conjunto MINAS (Typic Dystropept)

Ocupa generalmente zonas disectadas de las partes bajas de la vertiente, en donde las pendientes por lo general fluctúan alrededor del 45%²¹. Están compuestos por suelos profundos a muy profundos, bien a moderadamente bien drenados, texturas pesadas, desarrollados principalmente a partir de areniscas y de lulitas terciarias.

En su perfil modal se presentan principalmente dos horizontes diagnósticos: un epipedón úmbrico cuyo contenido de materia orgánica ha influenciado parcialmente las capas subyacentes y un horizonte cámbico manchado presumiblemente por moteos fósiles a juzgar por las fuertes pendientes en que estos suelos se encuentran.

Lo mismo que en conjunto Suarez, los suelos de este conjunto son fuertemente ácidos, de saturados y muy bajos en fósforo aprovechable. Su contenido de aluminio es

²¹ Los datos de pendiente fueron extraídos de la metodología vigente para cálculo de pendiente del Instituto Geográfico Agustín Codazzi. 2012. Consultada en el enlace www.igac.gov.co

extremadamente alto y generalmente excede del 60% en la saturación del complejo de cambio, son por tanto suelos de muy bajo nivel de fertilidad.

.

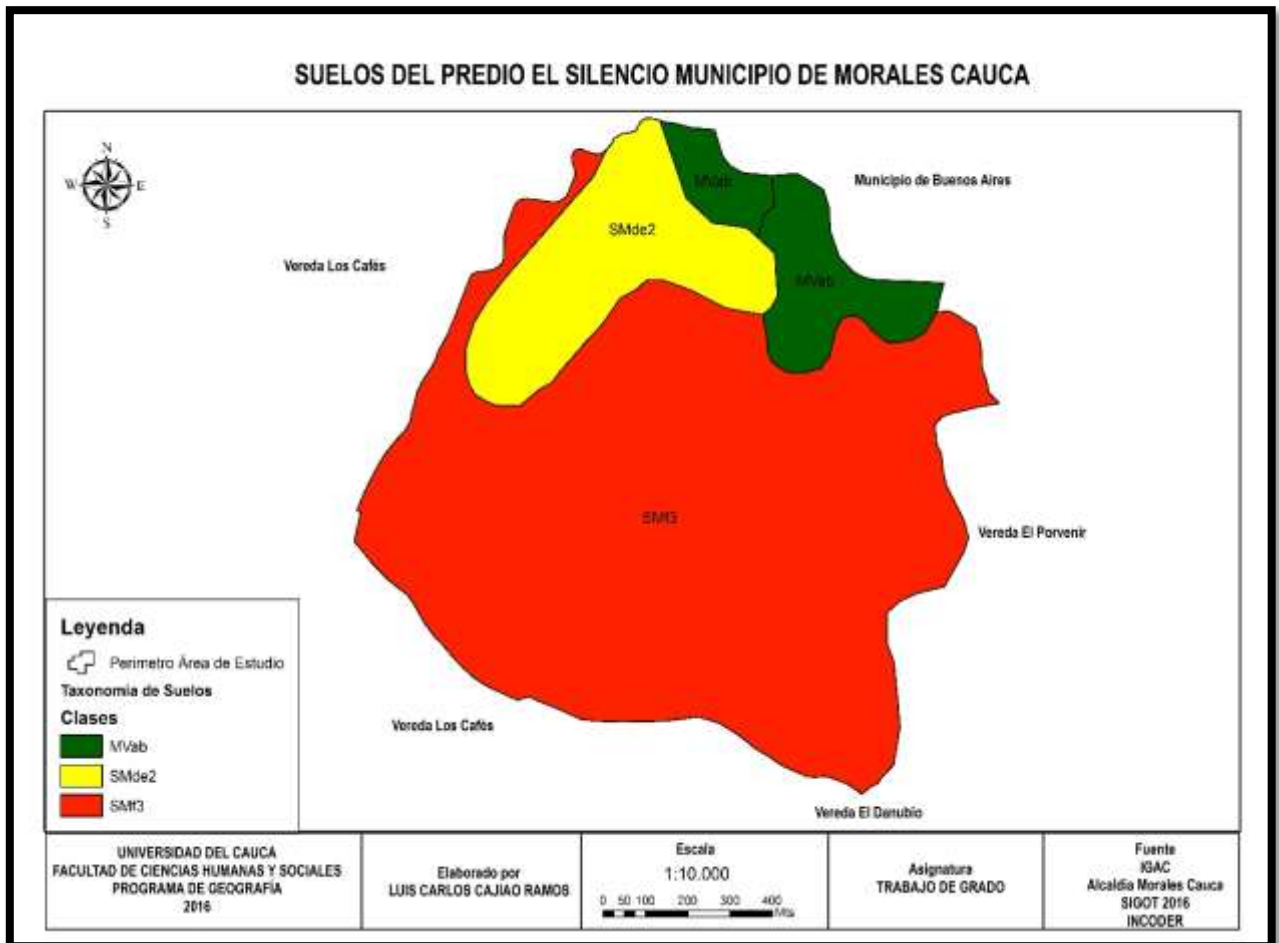
11.1.5. Conjunto PAN DE AZUCAR (Andic Dystropept)

Ocupa una posición similar a la de los suelos del conjunto Suarez, dentro de las partes bajas de la vertiente, el relieve fuertemente quebrado con pendientes complejas que oscilan entre el 25 y 50%. Son suelos generalmente muy profundos, bien drenados de texturas medias a finas, derivados principalmente de lutitas al parecer con mezcla de cenizas volcánicas.

En su perfil modal se identificaron un epipedón úmbrico y un horizonte cámbico. En el contacto entre estos dos horizontes diagnósticos, generalmente se observa una acumulación de glóbulos sesquioxídicos que aparecen distribuidos al azar y en forma discontinua. Esta acumulación de hierro podría constituir la etapa inicial para la formación de un horizonte plácico.

En algunas de las capas del perfil se observa un ligero tacto tixotrópico. Lo mismo que los otros componentes de la asociación los suelos de este conjunto poseen un nivel de fertilidad muy baja. Se utilizan principalmente con ganadería extensiva y ocasionalmente con cultivos de plátano y café (Ver mapa N° 3).

Mapa No.3: Suelos del predio El Silencio.



Fuente: Luis Carlos Cajiao Ramos

Foto No. 4: Suelos predio el silencio.



Foto No. 5: Arcillas moldeadas por acción mecánica del agua.

Fuente: Luis Carlos Cajiao Ramos

12. GEOMORFOLOGÍA

Para realizar el tema geomorfológica del siguiente trabajo se tomó como fuente principal el Estudio General de suelos y zonificación de tierras Departamento del Cauca. Escala 1:100.000. 2009. Bogotá. El cual realizo el Instituto geográfico Agustín Codazzi.

Es necesario hacer hincapié en que el soporte de estos análisis se realizaron mediante el análisis de cartografía temática IGAC, el uso de conceptos relacionados con el relieve y las unidades de paisaje presentes en el área adyacente al predio El silencio y la relación existente entre los procesos morfodinámicos y la evolución a través del tiempo que ha tenido las formas del relieve.

La identificación de las unidades del paisaje se realizó con base en las formas del relieve correspondientes al área del Municipios. Está información se corroboró mediante recorridos

de campo los cuales se realizaron con ayuda de funcionarios del INCODER y el Cabildo Raíces de Oriente.

“La Geomorfología es la ciencia que se encarga de investigar las formas del relieve de la superficie terrestre; se interesa en describirlas, profundizar en su origen y determinar su evolución a través del tiempo, así como en establecer las fuerzas,

Agentes y procesos responsables de la morfología actual. Tiene gran importancia en los estudios de suelos por la estrecha relación existente entre la génesis de las unidades geomorfológicas y las unidades edáficas; interviene en todas las etapas de los levantamientos de suelos, desde la fase de fotointerpretación hasta el mapeo de campo y la interpretación de la génesis y evolución de los suelos.

En general el predio presenta la posición geomorfológica de paisajes de montaña, altiplanicie, lomerío con las características de cañones, lomas y colinas, filas y vigas. Como también muestra relieves que son ligeramente escarpados.

En el predio El Silencio se pueden apreciar diversos tipos de formaciones que corresponden al municipio de Morales y a las diversas zonas de influencia que se fueron formando a lo largo del tiempo”.²²

²² IGAC. Estudio General de suelos y zonificación de tierras Departamento del Cauca. Escala 1:100.000. 2009. Bogotá.pag.81

Foto No. 6: Relieve del predio el silencio, Morales - Cauca



Fuente: Luis Carlos Cajiao Ramos

A continuación se hace una descripción de los principales paisajes presentes en el predio.

12.1. Paisaje de montaña

“Se define como montaña a una gran elevación natural del terreno, de diverso origen, con más de 300 metros de desnivel, cuya cima puede ser aguda, subaguda, semirredondeada, redondeada o tabular y las laderas de formas regulares, irregulares o complejas, presentan un declive promedio superior al 30%.

En el departamento de Cauca el paisaje de montaña corresponde a las mayores elevaciones de las cordilleras central, occidental y el Macizo de Garzón con un área de 19.957,32 km² que corresponden al 64,62% del departamento. Alcanzan alturas de 5.400 msnm correspondiente al volcán Nevado del Huila localizado en el municipio de Páez; en general predominan las pendientes fuertes mayores del 12%.

En el caso específico del predio objeto de estudio encontramos diversos tipos de elevaciones, pequeñas montañas y lomas que forman pequeños accidentes que dan vida a quebradas y riachuelos de diverso tamaño.”²³

12.1.1. Tipos de relieves

“En el paisaje de montaña se encuentran 9 tipos de relieves donde predominan las filas y vigas y las lomas y colinas, con un porcentaje del 76.30% y el 14.14%, respectivamente. Los otros tipos de relieves: cumbres andinas, vallecitos, coladas de solifluxión, glacis coluviales, glacis de acumulación, abanicos-terracea y abanicos coluviales, ocupan solo el 9.56% del paisaje”.²⁴

12.1.1.1. Filas y Vigas

“Localizadas entre los 100 y 3.500 msnm con una altura relativa que varía en promedio entre 500 a 1.000 m, su inclinación general varía entre el 50 y el 75 %, con más 300 m de longitud, de formas complejas e irregulares, cimas agudas a redondeadas. Presentan un patrón de drenaje de tipo rectangular a tabular con una densidad alta y grado de disección fuerte”.²⁵

12.1.1.2. Lomas y colinas

“Localizadas entre los 600 y 3.000 msnm con una altura relativa que varía en promedio entre 200 y 500 m, su inclinación general entre el 12 y el 50%, con menos de 100 m de longitud, de formas convexas, cimas dentadas y redondeadas. Presentan un patrón de drenaje de tipo rectangular a subdendrítico con una densidad media y su grado de disección es fuerte”.²⁶

²³ Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Geomorfología aplicada a levantamientos Edafológicos y zonificación Física de tierras. Bogotá D.C: IGAC, 2005

²⁴ IGAC. Estudio General de suelos y zonificación de tierras Departamento del Cauca. Escala 1:100.000. paisajes de montaña. Tipos de relieve .2009. Bogotá. Pág. 88.

²⁵ IGAC. Estudio General de suelos y zonificación de tierras Departamento del Cauca. Escala 1:100.000. paisajes de montaña. Filas y vigas .2009. Bogotá. Pág. 88.

²⁶ IGAC. Estudio General de suelos y zonificación de tierras Departamento del Cauca. Escala 1:100.000. paisajes de montaña. Lomas y colinas .2009. Bogotá. Pág. 88.

12.1.1.3. Procesos morfodinámicos

"Se encuentran procesos de erosión hídrica de grado moderado a severo, erosión glaciaria moderada a ligera en las cumbres Andinas, movimientos en masa de diversas magnitudes principalmente deslizamientos, reptaciones y flujos.

La mayoría de las laderas presenta evidencias morfodinámicas de antiguos deslizamientos, además se desarrolla sobre rocas inestables o fracturadas, donde el espesor del perfil de meteorización es amplio e irregular; por lo tanto, el grado de inestabilidad aumenta cada vez más con la erosión hídrica natural y la pérdida de la vegetación".²⁷

En el predio de El Silencio se pueden apreciar numerosas zonas que presentan deslizamientos y cárcavas fruto de ese mismo fenómeno erosivo producido por lluvias torrenciales y vientos permanentes

12.2. Paisaje de lomerío

Este tipo de lomas existen en el predio El Silencio en casi la totalidad de su extensión. Muestran mucha erosión y no son aptas para la agricultura aunque en las partes bajas se forman vegas aprovechables

"Se define como un paisaje de lomerío a las elevaciones naturales del terreno, de menor desnivel que una montaña (menos de 300 m), cuyas laderas presentan una inclinación promedio entre el 7 y el 12% aunque pueden alcanzar hasta el 50% y divergen en dos o más direcciones a partir de una cima estrecha o amplia conformando así una secuencia de bases, laderas y cimas que pueden tener diferentes formas definidas por la litología, las estructuras, el clima y la red hídrica, entre otros.

El segundo sector de lomerío se localiza entre las estribaciones este y oeste de las cordilleras Occidental y Central, es una franja alargada y discontinua, que alcanza un 36% del total del paisaje de lomerío; se inicia en el norte, en los municipios de Suárez,

²⁷ IGAC. Estudio General de suelos y zonificación de tierras Departamento del Cauca. Escala 1:100.000. paisajes de montaña. Procesos morfodinámicos .2009. Bogotá. Pág. 89.

Buenos Aires y Santander de Quilichao y continúa al sur por la margen derecha del Embalse de Salvajina; se desarrolla sobre rocas sedimentarias del Terciario de la Formación Esmita, Ferreira, Chimborazo, Popayán, Maripolito y Aguaclara, sobre rocas plutónicas como los Basaltos de Timba y el Stock de Santa Ana y sobre algunos depósitos cuaternarios como flujos de lodo; este paisaje se caracteriza por ser de tipo erosional-estructural al norte y estructural-erosional hacia el sur donde se evidencian con mayor claridad las estructuras de orden regional”.²⁸

12.2.1. Tipos de relieves

“Al interior de esta unidad de paisaje se encuentran 3 tipos de relieves donde predominan las lomas y colinas con un 97.43% del paisaje y el resto lo constituyen los Abanicos-terrazza y los Vallecitos”.²⁹

12.2.1.1. Lomas y colinas

“Localizadas entre los 50 y 3.500 msnm con una altura relativa que varía en promedio entre 200 y 500 m, con laderas cuya inclinación está entre el 12 y el 25%, con menos de 100 m de longitud, de formas convexas, rectilíneas e irregulares y cimas redondeadas. Presentan un patrón de drenaje de tipo dendrítico a paralelo con una densidad alta y grado de disección es moderado”.³⁰

12.2.1.2. Procesos morfodinámicos

Son pocas las lomas con esta pendiente que existen dentro del predio estudiado pero se encuentran en la zona nororiental del predio.

“Se encuentran asociados procesos de erosión hídrica moderados a severos, movimientos en masa principalmente deslizamientos y reptaciones y procesos de depositación por acción de la gravedad, el agua y la actividad volcánica.

²⁸ INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. Geomorfología aplicada a levantamientos Edafológicos y zonificación Física de tierras. Bogotá D.C: IGAC, 2005.

²⁹ IGAC. Estudio General de suelos y zonificación de tierras Departamento del Cauca. Escala 1:100.000. paisajes de lomerío. Tipos de relieve .2009. Bogotá. Pág. 91.

³⁰ IGAC. Estudio General de suelos y zonificación de tierras Departamento del Cauca. Escala 1:100.000. paisajes de lomerío. Lomas y colinas 2009. Bogotá. Pág. 88.

Es de anotar que la mayoría de las laderas de las lomas y colinas principalmente de las estructurales son las más susceptibles a los movimientos en masa, especialmente cuando están intercaladas con rocas de diferente grado de permeabilidad o por capas de composición contrastante y por lo tanto de diferentes propiedades que controlan la superficie de deslizamiento y las trayectorias de infiltración, convirtiéndose la estratificación en superficies de debilidad, que sumada a las condiciones antrópicas tales como el uso actual del suelo y el tipo de cobertura existente aumenta la presencia y actividad de estos procesos”.³¹

12.3. Paisaje de altiplanicie

“Corresponden a antiguas superficies de erosión desarrolladas durante largos períodos de tiempo cerca del nivel del mar, cuya característica principal es el relieve plano o suavemente ondulado; esta morfología se mantiene hasta que ocurren los levantamientos tectónicos donde predominan los procesos degradacionales con el desarrollo de un relieve colinado y consecuentemente se encuentran localizadas a diferentes alturas sobre el nivel del mar”.³²

12.3.1. Tipos de relieves

“En la Altiplanicie se encuentran 3 tipos de relieves donde predominan principalmente las lomas y colinas con un 72,77% del paisaje, a continuación los cañones o cañadas con un 20% y, por último, las mesas o mesetas con un 7.23% del paisaje”.³³

12.3.1.1. Lomas y colinas

“Localizadas entre los 1.400 y 1.700 msnm, con una altura relativa entre los 200 y 500 m, la inclinación general varía entre el 7 y el 25%, con 50 a 100 m de longitud, de

³¹ IGAC. Estudio General de suelos y zonificación de tierras Departamento del Cauca. Escala 1:100.000. paisajes de lomerío. procesos mordinámicos. 2009. Bogotá. Pág. 92.

³² INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. Geomorfología aplicada a levantamientos Edafológicos y zonificación Física de tierras. Bogotá D.C: IGAC, 2005.

³³ IGAC. Estudio General de suelos y zonificación de tierras Departamento del Cauca. Escala 1:100.000. paisajes de altiplanicie. Tipos de relieve. 2009. Bogotá. Pág. 95.

laderas rectilíneas y convexas y cimas redondeadas. Presenta un patrón de drenaje de tipo paralelo a dendrítico con una densidad media y grado de disección fuerte”.³⁴

12.3.1.2. Cañones o cañadas

“Se ubican entre los 1.100 y 1.700 msnm, con una altura relativa entre los 500 y 1.000 m, la inclinación general varía entre el 50 y el 75%, con 100 a 300 m de longitud, de formas complejas e irregulares. Presenta un patrón de drenaje de tipo paralelo a rectangular con una densidad media a baja y grado de disección fuerte”.³⁵

12.3.1.3. Procesos morfodinámicos

Esta clase de superficies planas formadas por depósitos de sedimentos también existen en el predio El Silencio. Son zonas planas, de extensiones pequeñas y son aptas para la agricultura y la ganadería cuando cuentan con una capa vegetal aceptable.

“Se encuentran principalmente procesos de erosión hídrica de grado moderado a severo. La erosión severa se encuentra en los cañones o cañadas donde se aprecia mejor la erosión hídrica vertical, también se presentan movimientos en masa de tipo deslizamientos en los cañones y en las lomas y colinas; los procesos de reptación son más generalizados sobre las mesas o mesetas. Además son comunes los procesos de depositación por acción de la gravedad y de las corrientes hídricas asociadas”.³⁶

³⁴ IGAC. Estudio General de suelos y zonificación de tierras Departamento del Cauca. Escala 1:100.000. paisajes de altiplanicie. Lomas y colinas. 2009. Bogotá. Pág. 96.

³⁵ IGAC. Estudio General de suelos y zonificación de tierras Departamento del Cauca. Escala 1:100.000. paisajes de altiplanicie. Cañones o cañadas. 2009. Bogotá. Pág.96.

³⁶ IGAC. Estudio General de suelos y zonificación de tierras Departamento del Cauca. Escala 1:100.000. paisajes de altiplanicie. Procesos morfodinámicos. 2009. Bogotá. Pág. 96.

13. HIDROGRAFÍA

El agua constituye un elemento vital y articulador de la naturaleza, por tanto el manejo de las cuencas es tema central para la gestión ambiental y ordenamiento territorial, ya que permite interrelacionar los recursos naturales, el medio ambiente y la actividad humana. Las principales fuentes que abastecen tributarias de las cuencas son importantes para la satisfacción de las necesidades básicas, para el mantenimiento de la función ecosistémica, de vertedero y sumidero, prevención de riesgos y catástrofes, control de inundaciones, deslizamientos.

El área de estudio se encuentra dentro de la Cuenca Hidrográfica del Río Cauca, como también en la subcuenca del río Ovejas. Asimismo se encontró la Micro-cuenca de la Quebrada Carpintero y Palo Bobo, que desembocan en el río Ovejas. El predio también posee 8 nacedores de agua que recorren su área.

Las diferentes corrientes atraviesan el municipio por valles encañonados lo que dificulta el aprovechamiento de este recurso por parte de las comunidades especialmente para consumo doméstico creando la necesidad de utilizar motobombas y arietes.

Es importante destacar que en el territorio municipal predominan pequeñas quebradas conocidas como “cañadas”, “zanjas” o “zanjones”, cuyos caudales son intermitentes, ya que en la época de invierno se da transporte de aguas y en intenso verano (julio-agosto) permanecen secas. Estas pueden recibir aportes de agua subterráneas que en algunos casos forman pequeños hilos de agua, y en otras, pueden permanecer por debajo del lecho.

El predio El Silencio a pesar de contar con esos vertimientos de agua muestra en general una situación de escasez de agua. Un proceso de reforestación de sus lomas y predios podría constituirse en una posible solución a mediano plazo para tratar de mejorar la capacidad de los suelos de retener las lluvias en su seno.

13.1. Cuenca del río Cauca

“Los ríos y demás corrientes descienden por la cordillera desde los 4800 hasta los 950 m.s.n.m; los cursos de los ríos son relativamente cortos de alta pendiente, presentan

intervención antrópica en los ecosistemas, una avanzada degradación de la cobertura vegetal y deterioro de los suelos. Esta cuenca es una de las más pobladas por comunidades humanas e involucra una gran cantidad de municipios del Cauca, hecho que la convierte en una de las cuencas con mayores problemas de contaminación, por transporte de sedimentos, escasa cobertura vegetal y mal uso del recurso suelo”.³⁷

13.2. Subcuenca río ovejas

“El río Ovejas nace en la cordillera Central en el resguardo indígena de Quichaya, municipio de Silvia, en el Alto de La Chulica y su cauce va de oriente a occidente hasta de desembocadura de la quebrada Carpintero donde toma dirección norte. En un tramo muy corto el Ovejas es línea limítrofe entre los municipios de Morales y Caldonó. En el sector agrícola alcanza una demanda de agua de 432,3L/Ha, para una extensión de 8.963Has (tamaño de la subcuenca). La oferta de agua de la subcuenca es de 2.000 mm, con las siguientes características: 1987,8 mm de lluvia, 2.105 mm de precipitación total, 112 mm de evapotranspiración y 0,7 Infiltración”³⁸

La CRC ha calculado para la subcuenca del Río Ovejas algunos parámetros morfométricos, que nos permiten tener una idea más aproximada del comportamiento de esta cuenca. (p.o.t de morales-cauca 2001-2011)

13.3. MORFOMETRIA MICROCUENCAS TRIBUTARIAS RIO OVEJAS

De los índices de la tabla No. 3 se deduce que este cauce presenta velocidades bajas. Tiempos de concentración prolongados, debido a que el coeficiente de compacidad tiene valores entre 1.5 y 1.75 y su forma es entre oval oblonga y rectangular, lo cual se traduce en baja tendencia a crecientes. La elevación promedio es de 1902 metros, lo cual indica que el piso térmico dominante es el templado.

³⁷ Plan de Ordenamiento de las Cuencas Hidrográficas del Cauca, cuenca del río Cauca. C.R.C, Popayán. 2002.

³⁸ Plan de Ordenamiento de las Cuencas Hidrográficas del Cauca. C.R.C, Popayán, 2002.

Tabla No. 3: Morfometría de la Microcuenca Rio Ovejas.

| Elevación Media Mts | Coorden. Nacimiento | Coordenada Desembo-Cadura | Eje | Área Microcuenca KM2 | Perímetro Mts | Longitud Axial Mts | Ancho Promedio. KMs | Factor forma | Coef. de Compacidad |
|---------------------|---------------------|---------------------------|-----|----------------------|---------------|--------------------|---------------------|--------------|---------------------|
| 1902 | 783.878 | 819.891 | Y | 921 | 162 | 76000 | 12.12 | 0,16 | 1.5 |
| | 1.076.271 | 1.043.454 | X | | | | | | |

Fuente: Corporación Regional Autónoma del Cauca, CRC. 2001- 2011.

Foto No. 7: Rio Ovejas- Presencia de materiales de arrastre y rocas sedimentarias.

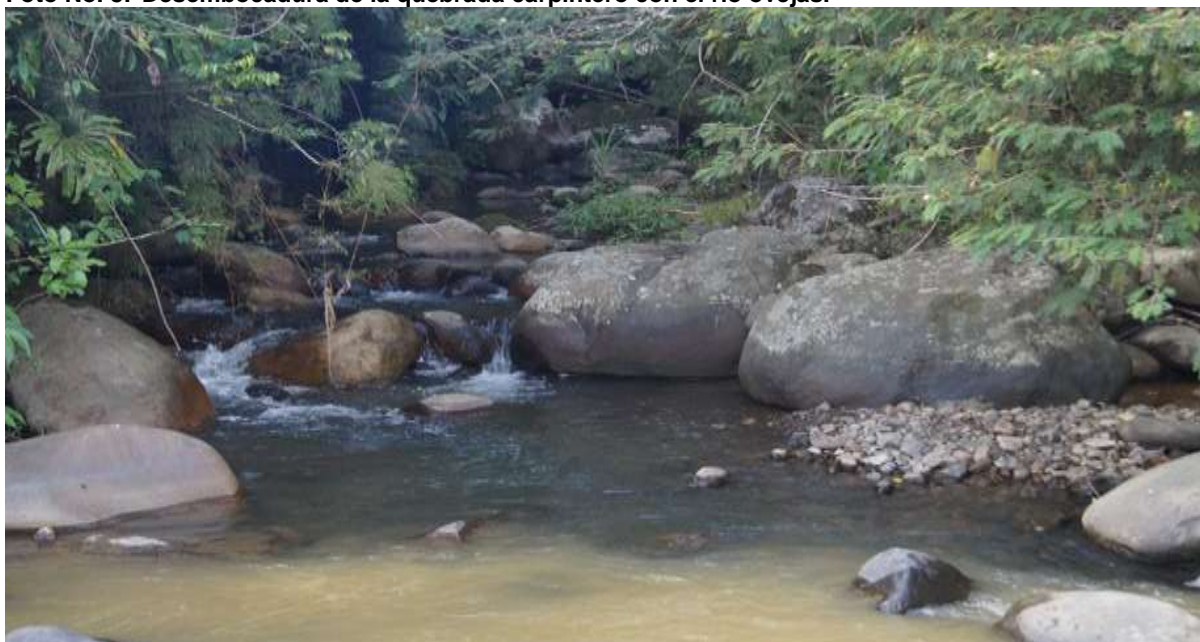


Fuente: Luis Carlos Cajiao Ramos

13.4. Micro-cuenca de la Quebrada Carpintero

“Está quebrada atraviesa de sur a norte la zona cafetera del municipio recibiendo las aguas de la Q. San Fernando y/Monte Oscuro. El Corozo y/o Pomarroso, Q. Florencia, Q. Chapetón, Q. Los Cafés, Q. Danubio, Q. El Purgatorio y otras”.

Foto No. 8: Desembocadura de la quebrada carpintero con el rio ovejas.



Fuente: Luis Carlos Cajiao Ramos

13.4.1. Distribución de las fuentes hídricas del predio El Silencio.

A continuación se relacionan los datos de fuentes hídricas del predio, se realiza un inventario de las fuentes de agua y se especifica en valores numéricos unidades, longitudes y se especifican usos y disponibilidad, de acuerdo a los datos suministrados por las instituciones oficiales, los cuales se tabulan y sistematizan para obtener mayor claridad sobre distribución de dichas fuentes.

Tabla No. 4: Distribución de fuentes hídricas del predio El Silencio

| Fuentes | No. | Nombre | Longitud (Km.) | Área Total Espejo Agua (m ²) | Uso | | | | Disponibilidad | |
|---------------------------|-----|-------------------|----------------|---|-----|---|---|---|----------------|---|
| | | | | | D | A | G | P | PE | T |
| Río | 2 | Ovejas-Carpintero | 7 | 0 | | | X | | X | |
| Quebrada | 1 | Palo Bobo | 3 | 0 | X | | X | | X | |
| Caño | 1 | - | 0 | 0 | | | | | | |
| Laguna | 0 | - | 0 | 0 | | | | | | |
| Lago Artificial | 0 | - | 0 | 0 | | | | | | |
| Jagüey | 0 | - | 0 | 0 | | | | | | |
| Nacimiento | 8 | No Registra | 0 | 15 | X | | | | X | |
| Aljibe | 1 | No Registra | 0,3 | 0 | | | | | | |
| Pozo Artesiano | 0 | - | 0 | 0 | | | | | | |
| Riego – Área Regable (Ha) | 0 | - | 0 | 0 | | | | | | |
| Otros | 0 | - | 0 | 0 | | | | | | |

NOTA: D: Doméstico. A: Agricultura. G: Ganadería P: Piscicultura PE: Permanente T: Temporal

Fuente: Luis Carlos Cajiao Ramos

Como se observa en la tabla 4, el predio El Silencio tiene acceso al río Carpintero y Palo Bobo que caen al río Ovejas, pero en forma muy limitada porque pasa por la vecindad en la región nor-oriental del predio sin que ello signifique que se pueda irrigar el predio con sus aguas. Los nacimientos propios son 8, muy escasos y pobres, que se secan en períodos fuertes de verano. El nivel freático es demasiado profundo y los aljibes que existen son muy profundos y escasos.

14. 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. La temperatura y la precipitación se reconocen como los agentes más importantes que actúan durante el proceso de descomposición y transformación de las rocas y sus minerales componentes, y en la producción y descomposición de la materia orgánica; igualmente, tienen influencia otros elementos climáticos como la evaporación, la humedad, la velocidad y dirección del viento, la radiación, la luminosidad y la nubosidad.

Para tratar de hacer un análisis climático se debe considerar, que el clima es más un concepto estadístico que refleja las condiciones medias de la atmósfera, caracterizando el estado del tiempo en una zona determinada por medio de sus elementos entre los que están la precipitación, temperatura, humedad, brillo solar y vientos, entre otros; datos que se obtienen tras un largo periodo de observación, permitiendo definir un valor medio alrededor del cual pueden producirse variaciones más o menos grandes.

El clima es importante como factor formador de los suelos; define en gran medida los organismos animales y vegetales presentes; su cantidad, distribución y relación entre los mismos; además es un factor determinante de amenazas naturales y de los usos del suelo.

El área se encuentra a una altitud promedio de 1.544 y 1.569 msnm³⁹, entre el piso térmico “*húmedo templado*”, con una temperatura que oscila entre 17° y 24° C, precipitación anual entre 1200 a 2400 mm⁴⁰ y evaporación potencial anual promedio es de 807,5 mm⁴¹. La humedad relativa es del 80,00% y tiene una Nubosidad media: 6.4 octavos, como también un brillo solar (horas/días) 4.5 – 5.5.

Tradicionalmente la época lluviosa se presenta en dos periodos, uno entre los meses de marzo a mayo, y otro de septiembre-diciembre; y dos periodos secos de

Julio y agosto –enero-febrero El número de días lluviosos en la zona, oscila entre 171 y 219 al año. Estas variaciones de precipitación y distribución de días lluviosos, se debe a las influencias que sobre esta área ejercen las condiciones fisiográficas, ya que se encuentra en el pie de ladera que asciende hacia la cordillera central, en la cuenca superior del río Cauca. La distribución mensual de la precipitación a través del año se considera aceptable para la agricultura. Sin embargo, durante los años 2010 y 2011 el *Fenómeno de La Niña* ha distorsionado estos períodos, por la influencia de las áreas calientes que se tienen en los cañones de los ríos aledaños, en especial del Cauca, que forman condensaciones turbulentas verticales con los aires húmedos provenientes de la parte occidental de la Cordillera Central, presentándose en algunas oportunidades precipitaciones en forma de granizo perjudicando la producción agrícola.

Aquí, los vientos son menos intensos que en las regiones de clima frío húmedo y muy frío húmedo, la presencia de estos en la zona, se identifican como vientos locales, los accidentes orográficos, como la vertiente occidental de la Cordillera Central, de donde descienden vientos fríos, contrarrestados por vientos calientes encausados por los cañones de los ríos, en especial del río Cauca. Los vientos dominantes vienen del sureste, con valor máximo multianual de 5,5 m/s y valor mínimo multianual de 0,27 m/s. En el mes de agosto en la vereda El Arenal (Represa de La Salvajina- Municipio de

³⁹ Altitud máxima: 1.569 msnm y Altitud mínima: 1.544 msnm

⁴⁰ Precipitación: 1.200-2400 mm (Estación #. Morales).

⁴¹ Fluctúa entre 807,5 mm

Morales), se presentan remolinos de fuerte intensidad formados por corrientes cálidas y húmedas que provienen del Valle del Patía y Costa Pacífica.

En el predio El Silencio –como en toda la zona– se aprecian los vientos que vienen por la cuenca del río Cauca, pero en los veranos se sienten con fuerza los vientos procedentes de la cordillera central.

14.1. Características climatológicas del predio El Silencio.

Para la investigación se identificó los datos preliminares de temperatura, precipitación, humedad relativa y brillo solar, el procedimiento consistió en agrupar datos y promediar los valores de acuerdo a los registros que el IDEAM proporcionó al INCODER, sin embargo, estos consolidados carecen de información necesaria para un análisis en detalle por falta de estaciones climáticas que aporten datos y también por desactualización de los datos.

Tabla No. 5: Consolidado de datos climáticos regionales

| | | | | | | |
|---|---|----------------------------------|------------------------------------|------------------------|------|------------------|
| Altitud (m.s.n.m.) 1556 | | Máxima: 1569 | Mínima: 1544 | Temperatura (°C): 23.1 | | |
| Precipitación (mm): Máxima: 2400 mm Mínima: 1200 mm | | Piso Térmico: Húmedo templado | Cálido | Templado | Frío | Páramo |
| | | | | X | | |
| Humedad Relativa (HR %): 80 | | | Brillo Solar (horas/Día) : 4.5-5.5 | | | |
| Factores Climáticos Limitantes: | | | | | | |
| Distribución de lluvias: | | | | | | |
| Enero | | Abril | x | Julio | | Octubre |
| Febrero | | Mayo | X | Agosto | | Noviembre |
| Marzo | X | Junio | | Septiembre | X | Diciembre |

Fuente: Luis Carlos Cajiao Ramos

15. ZONAS DE VIDA

“Las zonas de vida según la clasificación de Holdridge (1947) delimitan áreas de condiciones ambientales similares, para analizar y asociar poblaciones y comunidades vegetales, las cuales están determinadas por la biotemperatura, la precipitación y la evapotranspiración potencial. De acuerdo al sistema de Zonas de Vida o formaciones vegetales de Colombia, el predios el silencio están comprendidos entre la zona “Bosque Húmedo Premontano (bh-PM)” con temperaturas entre 18°C y 24°C y

precipitaciones entre 1000 y 2.000 mm, perteneciendo a la provincia de humedad “Húmedo”; y la zona de vida *Bosque Muy Húmedo Premontano (bmh-PM)*.⁴²

15.1. Cobertura Vegetal

La cobertura vegetal en la zona de influencia, corresponde a terrenos abruptos donde la vegetación natural que ha sido reemplazada por cultivos de clima medio, específicamente café, caña maíz frutales y plátano. Prevalecen reductos de bosque primario, donde la especie dominante es el roble, bosque secundario y rastrojos bajos.

Foto No. 9: Panorámica predio el Silencio – Municipio de Morales.



Fuente: Luis Carlos Cajiao Ramos

⁴² IGAC. Estudio General de suelos y zonificación de tierras Departamento del Cauca. Escala 1:100.000. 2009. Bogotá.pag.129.

15.1.1. Bosque Secundario.

Vegetación que resulta después de una intervención humana (tala, quema), en predio se encuentra únicamente reductos de bosque secundario distribuidos en los diferentes predios, a manera de galería sobre las cuencas de agua. Actualmente son áreas de protección y conservación de quebradas y nacimientos.

15.1.2. Matorrales o rastrojos.

Se trata de una vegetación dominada por arbustos de porte bajo, incluidos pastos (grama y trenza) y plantas de tipo herbáceo.

15.1.3. Arreglos productivos de café y caña.

En las cercas vivas que delimitan los cultivos o en asocio con el cultivo del café y caña se encuentran el nacedero, la higuera y la gargantilla. Además de los maderables se encuentran en esta asociación algunos frutales como aguacate, naranja, guayaba y guama mango.

16. FLORA

En el área de estudio estos recursos no se han salvado del ataque irracional del hombre, como resultado han habido alteraciones importante en el ecosistema. Las especies forestales que se nombran a continuación se obtuvieron por información recolectada por campesinos de la zona como también en las visitas de campo que se hicieron al predio.

Foto No. 10: Lafoensiapunicifolia- Margen derecha sobre la quebrada carpintero.



Fuente: Luis Carlos Cajiao Ramos.

Las especies florísticas más representativas encontradas en el predio el Silencio focalizadas, con su nombre común nombre científico y observaciones se detallan a continuación en el cuadro.

Tabla No. 6: Clasificación de especies vegetales en el predio El Silencio, municipio de Morales, Cauca.

| Nombre común | Nombre científico | Observaciones |
|--------------|----------------------------------|-------------------|
| Pino | Pinus sp. | Exótica |
| Roble | Quercus humboltii | Leñoso |
| Nogal | Juglans neotropica | Leñoso |
| Higuerón | Ficus glabra | Leñoso |
| Arrayan | Myrtus foliosa | Leñoso |
| Sangregrao | Croton smithianus | Leñoso- forrajera |
| Salvio | Salvia sp | Arbustiva |
| Mayo | Tibouchina lepidota | Arbustiva |
| Cucharo | Rapanea ferruginea | Leñoso |
| Carbonero | Baffaria glauca | Leñoso |
| Lechero | Euphorbia sp. | Arbustiva |
| Guayacán | Lafoensa speciosa | Leñoso |
| Balso | Ochroma logopus | Leñoso |
| Borrachero | Brugmonsia aurea lageth | Arbustiva |
| Carrizo | Chusquea tessellata | |
| Bejucos | Asteophanus cutensis | |
| Cachimbo | <i>Erythrinasp</i> | Leñoso |
| Cascarillo | <i>Lafoensiapunicifolia</i> | Leñoso |
| Chachafruto | <i>Erythrinaedulis</i> | Arbustiva |
| Diente león | <i>Taraxacumoficinalle weber</i> | |
| Encenillo | <i>Weinmanniasp</i> | Leñoso |
| Gargantillo | | Leñoso |
| Guamo | Inga sp. | Leñoso |
| Jigua | <i>Nectandrasp</i> | Leñoso |
| Nacedero | <i>Trichanthera gigantea</i> | Leñoso |
| Pomorroso | <i>Eugenia jambos</i> | Leñoso |
| Sauce | SalixHumboldtiana | Leñoso |
| Maco | Pouteria lúcuma | Arbustiva |
| Tachuelo | Solanun inopinum | Leñoso |
| Guadua | | Leñoso |
| Mango | | |
| Caña brava | | |
| Café monte | | Leñoso |

Fuente: Luis Carlos Cajiao Ramos

A pesar de la erosión y aridez de algunas zonas del predio El Silencio se puede apreciar la distribución que existe en cuanto a flora y especies de árboles. Esto se ha logrado por la labor de los habitantes de la región y por la presencia de suelos medianamente aprovechables en forestación de diverso tipo.

17.FAUNA

Cuando se habla de fauna entendemos que se hace referencia al grupo de animales que están en nuestro alrededor y que conocemos de su existencia (mamíferos, aves reptiles), pero desconocemos que el gran grupo denominado fauna está comprendido por un universo de seres vivientes con formas tan diversas y formas de vida tan distintas como no podemos imaginarnos.

En el área de estudio, la fauna ha sido atacada por diversas razones entre las que podemos mencionar: la caza, las talas y quemadas de bosques no controladas, las cuales han hecho que estas especies se trasladen a las partes más altas o que debido a su baja capacidad de supervivencia desaparezcan.

La CRC está desarrollando en la actualidad diversos programas en coordinación con la alcaldía y asociaciones de productores para recuperar la fauna en la región, y en el predio estudiado el Cabildo Indígena también está comprometido con esa tarea.

Las principales especies de fauna silvestre encontradas en el área de estudio son las siguientes:

Tabla No. 7: Especies de fauna del predio El Silencio.

| Nombre común | Nombre científico | Observaciones |
|-----------------|----------------------------------|---------------|
| Torcaza | <i>Zenaida auriculata</i> | Aves |
| Chiguacas | <i>Turdus fuscater</i> | Aves |
| Pavas | <i>Chamaepetes goudotii</i> | Aves |
| Paletones | <i>Andigena hypoglauca</i> | Aves |
| carpintero | <i>Melanerpes formicivorus</i> | Aves |
| Gorriones | <i>Zonotrichia capensis</i> | Aves |
| Mirlas | <i>Cinereus leucocephalus</i> | Aves |
| Gavilán | <i>Repicula peruviana</i> | Aves |
| Águila | <i>Ledeoptemis sp.</i> | Aves |
| Colibrí | <i>Agelaiocercus kingii</i> | Aves |
| Bous | <i>Otus cholita</i> | Aves |
| Garrapateros | <i>Odontophorus strophiu</i> | Aves |
| Perdiz | <i>Colinus cristatus</i> | Aves |
| Ardilla | <i>Microsciurus Alfaro</i> | mamíferos |
| Erizo | <i>Erinaceus europaeus</i> | mamíferos |
| armadillos | <i>Dasyopus novencinctus</i> | mamíferos |
| Conejo de monte | <i>Sylvilagus floridanus</i> | mamíferos |
| Tigrillo | <i>Felys concolor</i> | mamíferos |
| Cusumbe | <i>Nasua</i> | mamíferos |
| Ratón | <i>Thomasonys cinereinventer</i> | mamíferos |
| Chucha | <i>Didelphis marsupialis</i> | mamíferos |
| Zorro común | <i>Cerdocyonthous</i> | mamíferos |

| Nombre común | Nombre científico | Observaciones |
|---------------|-----------------------------------|---------------|
| Guatín | <i>Dasypsectapunctata</i> | mamíferos |
| lagartijas | | Reptiles |
| cazadora | | Reptiles |
| Coral | <i>Micrurus</i> | Reptiles |
| Culebra equis | <i>Brothoposatrox</i> | Reptiles |
| Falsa coral | <i>Lapropeltistrianulum</i> | Reptiles |
| Sardinas | <i>Argoplura magdalenensis</i>), | |
| Sabaletas | | |

Fuente: Luis Carlos Cajiao Ramos

18. CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES DE LAS UNIDADES CARTOGRÁFICAS DEL SUELO

Para realizar las características y propiedades de las unidades cartográficas del suelo se tomó como fuente principal el estudio general de suelos y zonificación de tierras departamento del cauca. Escala 1:100.000. 2009. Bogotá.

El predio se encuentre localizado sobre el suelo de paisaje de montaña en clima “húmedo templado” y presenta las siguientes características y propiedades de las unidades cartográficas del suelo son las siguientes:

18.1. SUELOS DEL PAISAJE DE MONTAÑA EN CLIMA TEMPLADO HÚMEDO.

De acuerdo a las características de los suelos presentes en el predio El Silencio, municipio de Morales, cauca. Se compara los elementos más importantes de las unidades cartográficas, de manera que, puedan ser identificadas en campo, se encontraron las siguientes clasificación:

18.1.1. Asociación Typic Dystrudepts-Typic Hapludolls-Lithic Udorthents - Afloramientos rocosos. Símbolo MQA.

“Esta unidad ocupa las filas y vigas del paisaje montañoso. El relieve varía desde moderadamente quebrado hasta fuertemente escarpado con pendientes largas y rectas, entre 12 y 75%. Los suelos se han desarrollado a partir de rocas ígneas como granitos y diabasas, cubiertas parcialmente por cenizas volcánicas; son superficiales a moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente finas a moderadamente gruesas, muy fuerte a moderadamente ácidos y fertilidad natural baja a

moderada, presentan erosión hídrica en grado moderado hasta severo, con abundantes terracetos (patas de vaca) y afloramientos rocosos”.⁴³

Al analizar el registro fotográfico del predio el silencio se puede observar que hace parte Asociación Typic Dystrudepts-Typic Hapludolls-Lithic Udorthents - Afloramientos rocosos. Símbolo MQA. El cual tiene los siguientes perfiles modales.

18.1.1.1. Suelos Typic Dystrudepts. Perfil modal CC-19, réplica CC-69

“Estos suelos se localizan en las laderas del sistema de filas y vigas. El material parental del cual se han originado, corresponde a cenizas volcánicas sobre diabasas alteradas, son moderadamente profundos y bien drenados

Foto No. 11: Muestreo número 2, horizontes asociados. Perfil modal CC-19, réplica CC-69, Predio el Silencio, Morales – Cauca.



Fuente: Luis Carlos Cajiao Ramos

⁴³ IGAC. Estudio General de suelos y zonificación de tierras Departamento del Cauca. Escala 1:100.000. Suelos del paisaje de montaña en el clima templado húmedo. 2009. Bogotá. Pág. 220.

Morfológicamente, presentan perfiles con una secuencia de horizontes ABw- C. El horizonte A tiene un espesor de 30 cm de textura moderadamente fina, de color pardo oscuro, estructura en bloques subangulares medios, moderados.

El horizonte Bw tiene un espesor de 32 cm de textura arcillosa, de color pardo oscuro, estructura en bloques subangulares gruesos, moderados que descansan sobre un C, de textura moderadamente fina, con abundantes fragmentos de roca alterados.

Foto No. 12: Muestreo número 3, horizontes asociados. Perfil modal CC-19, réplica CC-69, Predio el Silencio, Morales – Cauca.



Fuente: Luis Carlos Cajiao Ramos

Los análisis químicos indican que son suelos de reacción muy fuertemente ácida, contenidos medios de carbón orgánico, el cual decrece notablemente con la profundidad, la capacidad de intercambio catiónico es media en todos los horizontes, muy baja saturación de bases, muy bajos en bases totales y potasio, saturación de aluminio alta a muy alta, muy bajos contenidos de fósforo y fertilidad natural baja. De acuerdo con los resultados físicos estos suelos tienen las siguientes características:

densidad real media, densidad aparente muy baja en el primer horizonte (0.9 g/cc) y baja humedad aprovechable. Estos suelos presentan baja evolución pedogenética caracterizada por epipedón úmbrico, endopedón cámbico, propiedades ándicas y régimen de humedad údico, lo cual permite clasificarlos en el subgrupo de los Andic Dystrudepts.

Foto No. 13: Muestreo número 6, horizontes asociados. Perfil modal CC-19, réplica CC-69, Predio el Silencio, Morales – Cauca.



Fuente: Luis Carlos Cajiao Ramos

Los limitantes más severos para el uso de estos suelos son la alta acidez, baja saturación de bases, alta saturación de aluminio, bajos contenidos en fósforo y fertilidad natural baja. Además, los relieves fuertemente escarpados y alta susceptibilidad a la erosión”.⁴⁴

⁴⁴ IGAC. Estudio General de suelos y zonificación de tierras Departamento del Cauca. Escala 1:100.000. Suelos del paisaje de montaña en el clima templado húmedo. Suelos Typic Dystrudepts. Perfi I modal CC-19, réplica CC-692009. Bogotá. Pág. 221.

Al analizar los muestreos fotográficos del predio el silencio y el Perfil modal CC-19, réplica CC-69, los cual muestra unas características sobre sus horizontes y la textura del suelo que posee el predio el silencio.

18.1.2. Suelos Typic Hapludolls. Perfil modal CHC-106

“Estos suelos se localizan en las laderas de las filas y vigas, se han originado a partir de rocas ígneas altamente alteradas como diabasas y arcillolitas, son superficiales, bien drenados de texturas moderadamente finas a medias.

Estos suelos presentan perfiles con una secuencia de horizontes A-Bw-C. El horizonte superficial A tiene un espesor de 22 cm de color pardo grisáceo muy oscuro, de textura franco gravilosa, estructura en bloques subangulares finos y medios, moderados. El horizonte Bw tiene un espesor de 33 cm de color pardo amarillento, estructura en bloques subangulares, medios y gruesos, moderados que descansa sobre un C, compuesto por piedras y cascajo en matriz fina de color pardo amarillento

Foto No. 14: Muestreo número 1, horizontes asociados. Perfil modal CHC-106, Predio el Silencio, Morales – Cauca.



Fuente: Luis Carlos Cajiao Ramos

Los análisis químicos indican que son suelos de reacción fuertemente ácida, con bajos contenidos de carbón orgánico en todo el perfil, capacidad de intercambio catiónico alta, saturación de bases muy alta, contenidos medios de bases totales, potasio muy bajo, saturación de aluminio muy baja, contenidos de fósforo aprovechable muy bajos, fertilidad natural moderada

Estos suelos presentan moderada evolución pedogenética caracterizada por epipedón mólico, endopedón cámbico, alta saturación de bases y régimen de humedad údico, lo que permite clasificarlos en el subgrupo de los Typic Hapludol

Los limitantes más severos para el uso de estos suelos están relacionados con la alta acidez en los horizontes inferiores, bajos contenidos de fósforo y fertilidad baja, pendientes escarpadas, erosión moderada a severa, susceptibilidad a los movimientos en masa, como reptación, derrumbes y patas de vaca⁴⁵.

Foto No. 15: Muestreo número 4, horizontes asociados. Perfil modal CHC-106, Predio el Silencio, Morales – Cauca.



Fuente: Luis Carlos Cajiao Ramos

⁴⁵ IGAC. Estudio General de suelos y zonificación de tierras Departamento del Cauca. Escala 1:100.000. Suelos del paisaje de montaña en el clima templado húmedo. Suelos Typic Hapludolls. Perfil modal CHC-106. 2009. Bogotá. Pág. 222.

Este es un gran limitante que se tiene en el predio El Silencio para desarrollar los proyectos agrícolas. Sin embargo con creatividad, trabajando con nuevas técnicas, importando métodos de mejoramiento de suelos, se pueden lograr importantes avances y mejoramientos.

18.1.3. Suelos Typic Udorthents. Perfil modal CHC-119

“Estos suelos se localizan en las laderas del sistema de filas y vigas; los suelos se han originado a partir de granitos alterados, son superficiales, bien drenados, presentan perfiles con una secuencia de horizontes A-C. El horizonte superficial A tiene un espesor de 20 cm de textura franco arcillo gravilosa, de color pardo grisáceo oscuro, estructura en bloques subangulares, medios, débiles, que descansa sobre un horizonte C constituido por granitos alterados.

Foto No. 16: Muestreo número 5, horizontes asociados. Perfil modal CHC-119, Predio el Silencio, Morales – Cauca.



Fuente: Luis Carlos Cajiao Ramos

Los análisis químico indican que son suelos de reacción fuertemente ácida, altos contenidos de carbón orgánico, baja saturación de bases, muy baja saturación de aluminio, bajos en bases totales, muy bajos en potasio, muy bajos contenidos en fósforo y fertilidad muy baja.

Foto No. 17: Erosión por acción mecánica del agua – formación de terracetas en las partes altas - Perfil modal CHC-119.



Fuente: Luis Carlos Cajiao Ramos

Estos suelos presentan muy baja evolución pedogenética caracterizada por epipedón ócrico que descansa sobre un C y régimen de humedad údico, lo que permite clasificarlos en el subgrupo de los Typic Udorthents. Los limitantes más severos que presentan estos suelos para el uso están relacionados con la profundidad efectiva, los relieves escarpados, la erosión en grado moderado a severo, susceptibilidad a los movimientos en masa como terracetas, derrumbes y patas de vaca”.⁴⁶

⁴⁶ IGAC. Estudio General de suelos y zonificación de tierras Departamento del Cauca. Escala 1:100.000. Suelos del paisaje de montaña en el clima templado húmedo. Suelos Typic Udorthents. Perfil modal CHC-119. 2009. Bogotá. Pág. 223.

En el predio El Silencio se tienen varios ejemplos de estas formaciones. La erosión es visible y evidente.

Foto No. 18: Horizontes A, Perfil CHC – 119.



Fuente: Luis Carlos Cajiao Ramos

La vegetación natural en la mayor parte de la unidad ha sido talada, solamente se conservan algunos bosques intervenidos en las áreas de pendientes fuertes o hacia los nacimientos de agua o a lo largo de los cursos de las quebradas, como bosques protectores. La vegetación natural está representada por las siguientes especies: guácimo, balso, chilco, palmas, ceibas y yarumo, entre otras

Foto No. 19: Muestreo número 7, horizontes asociados. Perfil modal CHC-119, Predio el Silencio, Morales – Cauca.



Fuente: Luis Carlos Cajiao Ramos

El uso actual dominante es la ganadería extensiva con pastos naturales e introducidos como la brachiaria, el puntero y la guinea. Pequeñas áreas se dedican a la agricultura de subsistencia como café, plátano, yuca, caña y algunos frutales.

En el caso específico del predio El Silencio el Plan de Vida diseñado por la comunidad indígena contempla reforestar con especies nativas diversas áreas que han sido fuertemente impactadas por la erosión o por la tala indiscriminada. Igualmente se está trabajando en forma asociada e individual en cultivos de café, escogiendo con la asesoría de la Federación de Cafeteros una serie de predios aptos para ese cultivo.

La vegetación natural en gran parte de la unidad ha sido talada. Las pocas especies existentes son balsa, ceibas, guamos, yarumos, los guayabos y palmas están en las zonas de mayor pendiente y corresponden a relictos de bosque primario y secundario intervenidos. El uso actual de estas tierras es la ganadería extensiva con pastos naturales e introducidos como puntero y el brachiaria.

Foto No. 20: Asociación Typic Dystrudepts - Typic Hapludands



Fuente: Luis Carlos Cajiao Ramos.

Pequeñas parcelas se dedican a cultivos de subsistencia como plátano, yuca, café y algunos frutales.

El trabajo de aprovechamiento y mejoramiento de estos suelos ya está en marcha en el predio El Silencio a manos de la comunidad indígena con el apoyo de la CRC, Federación de Cafeteros, la alcaldía y el CRIC

Los limitantes más severos que tienen estos suelos para el uso son las pendientes escarpadas, la susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa, la acidez alta, alta saturación de aluminio y la fertilidad baja.

Para mejorar estos suelos el principal limitante es la fuerte pendiente. Sin embargo, ya se han diseñado formas novedosas para abordar su mejoramiento en el predio El Silencio. Se están construyendo terraplenes, con base en curvas de nivel y se está trabajando la reforestación con árboles nativos pero también con especies maderables y aprovechamientos industriales aptos para este tipo de suelo.

Foto No. 21: Deslizamiento provocado por alta pendiente y deficiencia de coberturas vegetales que facilitan el anclaje de las capas superficiales.



Fuente: Luis Carlos Cajiao Ramos .

Los limitantes más severos para el uso son las pendientes fuerte a muy fuertemente escarpadas; erosión hídrica laminar en grado moderado hasta severo en algunos sectores, alta susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa como derrumbes y patas de vaca, muy bajos contenidos en fósforo aprovechable y fertilidad natural baja.

En el predio El Silencio se presentan estos suelos en una gran proporción. Son trabajables y aprovechables.

Foto No. 22: Presencia de terracetas, afectación al suelo por erosión eólica, pendiente moderada a alta y ausencia de coberturas vegetales.



Fuente: Luis Carlos Cajiao Ramos .

Los limitantes más severos para el uso están representados por las pendientes fuertes a muy fuertemente escarpadas, erosión hídrica laminar, en grado moderado a severo, alta susceptibilidad a los movimientos en masa como terracetas, derrumbes y patas de vaca, muy bajos contenidos en fósforo y fertilidad natural baja a muy baja.

Estos suelos son gran parte de las llamadas vegas por la población nativa y es la de más alta capacidad de aprovechamiento en cultivos agrícolas.

La vegetación natural en su gran mayoría ha sido talada; sin embargo, en las zonas de fuertes pendientes se conservan pequeños relictos y a lo largo de los cursos de agua algunos bosques protectores cuyas especies dominantes son yarumo, balsa, ceibas y palmas. El uso actual es la ganadería extensiva con pastos naturales e introducidos como el micay y la gordura. Las áreas de menor pendiente están dedicadas a la agricultura de subsistencia con cultivos de maíz, yuca, plátano y café.

Foto No. 23: Hoja de Vijao – Plantada sobre suelos de la Asociación Typic Udorthents.



Fuente: Luis Carlos Cajiao Ramos .

Estos suelos son los de mayor extensión en el predio El Silencio y los que ofrecen mayores posibilidades para la agricultura pero sin embargo también pueden ser mejorados usando métodos y plantas aptas para enriquecer los suelos.

Los limitantes más severos para el uso son las pendientes escarpadas, profundidad efectiva superficial, alta susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa y fertilidad baja.

En el caso del predio El Silencio esta clase de suelos se ubican en las partes altas del predio. Por ahora no están dentro de los planes de mejoramiento.

Foto No. 24: Escarpes en el predio El Silencio – Al fondo Asociación Typic udorthents.



Fuente: Luis Carlos Cajiao Ramos.

Foto No. 25: Suelo franco arcilloso con presencia de terracetas y erosion laminar.



Fuente: Luis Carlos Cajiao Ramos.

Los limitantes más severos para el uso están representados por las pendientes fuertes, susceptibilidad a la erosión hídrica laminar en grado moderado y a los movimientos en masa como terracetas y patas de vaca, muy bajos niveles de fósforo disponible y fertilidad baja.

En el predio El Silencio también se encuentran estos suelos en la zona suroriental. Son aprovechables para cultivos de diversos tipos y para pastos, sin exagerar su utilización.

19. CAPACIDAD DE USO DE LOS SUELOS

De acuerdo al Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento del Cauca, a escala 1:100.000, publicado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi en el 2009, se identificaron 4 clases y 7 subclases agrológicas que permiten conocer las potencialidades, restricciones y limitaciones del uso de los suelos. La clasificación se aplica para fines agropecuarios forestales y también para identificar zonas que requieren mayor protección y conservación.

“El sistema de clasificación de capacidad de uso está conformado por ocho clases que se designan con números arábigos (1 a 8). Las cuatro primeras son arables, aptas para cultivos y pastos adaptados a las condiciones climáticas. Las limitaciones se incrementan de la clase 1 a 4 en lo referente a las posibilidades de uso y a la vulnerabilidad del suelo. La clase 5 agrupa suelos con limitaciones tan severas, que son potencialmente utilizables en condiciones naturales en determinados periodos del año; su habilitación requiere prácticas costosas de adecuación, las clases 6 y 7 tienen limitaciones severas y muy severas por lo que son aptas para plantas nativas o para algunos cultivos específicos, pastos y plantas forrajeras con prácticas intensivas de conservación y costos de operación elevados. La clase 8 corresponde a suelos con muy severas limitaciones, por lo que se deben dedicar a la protección de la vida silvestre, a la investigación y a la conservación de los recursos naturales, especialmente del agua.

Las subclases son divisiones de las clases que agrupan tierras que tienen igual número de factores y grados similares de limitaciones y riesgos en su uso. Las limitaciones son

19.1. TIERRAS DE LA CLASE 7

“Las tierras de esta clase se encuentran localizadas en los climas muy frío húmedo, frío muy húmedo, frío húmedo, templado pluvial, templado húmedo, templado seco, cálido muy húmedo y cálido seco. Esta clase de tierras ocupa las posiciones geomorfológicas de filas-vigas, lomas y colinas, coladas de solifluxión, cañones y cañadas, glaciares coluvial, abanicos antiguos y vallecitos de los paisajes de montaña, lomerío, altiplanicie y piedemonte.

El relieve varía de ligeramente ondulado a moderadamente escarpado, con pendientes que varían de 3 a 75%. Algunas unidades presentan afloramientos rocosos, pedregosidad superficial o están afectadas por erosión moderada o por frecuentes movimientos en masa (pata de vaca, terracetas, deslizamientos).

Los suelos se han desarrollado a partir de diferentes materiales: rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas recubiertas en algunos sectores por cenizas volcánicas; son muy superficiales a profundos, reacción muy fuerte a ligeramente ácida, con alta a baja saturación de aluminio y fertilidad baja a moderada.

Presentan limitaciones muy severas para el uso por uno o más de los siguientes factores: temperaturas bajas, pendientes escarpadas, profundidad efectiva superficial, erosión severa, movimientos en masa frecuentes, afloramientos rocosos, abundante pedregosidad superficial, escasa o excesivas lluvias mal distribuidas, drenaje pobre a muy pobre, nivel freático superficial e inundaciones frecuentes de larga duración; en menor grado de severidad pueden tener alta saturación de aluminio, acidez fuerte y fertilidad baja.

Por las limitaciones tan severas que tienen estas tierras no son aptas para sistemas de cultivos comunes. Su uso se limita principalmente a forestería de producción o de protección-producción, y conservación de la vegetación herbácea, arbustiva o arbórea y a la vida silvestre; sin embargo, pueden utilizar en cultivos específicos, pastos y plantaciones forestales bajo prácticas intensivas de conservación tendientes a prevenir y controlar la erosión

19.1.1.Subclases por pendiente y erosión

19.1.1.1. Subclase 7pe-8

Integran esta subclase las unidades de suelos AQAf2, AQf3, LQBf2, LQCf2, LQDf2, LQDf3, PQAf3, MQAf2, MQAf2r, MQAf3, MQAf3r, MQBf2, MQBf3, MQDf2, MQLf2 de clima templado húmedo a muy húmedo. Ocupa la posición geomorfológica de lomas y colinas, filas y vigas del paisaje de montaña.

El relieve es moderadamente escarpado, con pendientes 50-75%; presenta erosión hídrica severa y frecuentes movimientos en masa del tipo pata de vaca y terracetos.

El material parental de los suelos está constituido por cenizas volcánicas sobre rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas; son bien drenados, profundos a superficiales, de texturas moderadamente gruesas a finas, reacción muy fuerte a moderadamente ácida y fertilidad muy baja a moderada. Esta subclase tiene limitaciones por erosión severa, frecuentes movimientos en masa tipo pata de vaca y pendientes moderadamente escarpadas; en menor grado de severidad tiene reacción fuertemente ácida y fertilidad muy baja. Actualmente el uso dominante es la ganadería extensiva con pastos naturales.

Estas tierras no tienen aptitud para actividades agropecuarias, son aptas para reforestación. Dadas las limitaciones por erosión y las pendientes escarpadas, se recomienda conservar la vegetación natural para proteger los nacimientos de agua y la fauna, implementar programas de conservación de suelos para estabilizar las laderas y disminuir los procesos erosivos.

20.ZONIFICACIÓN DE LAS TIERRAS

La mayor parte de las tierras del predio el silencio se encuentran localizadas en los paisajes de montaña y lomerío los cuales manejan dos tipos de tierra los cuales son tierras con vacación forestal y tierras para la conservación. Con suelos aptos para el establecimiento de sistemas forestal protector, recuperación y conservación. Otras

zonas están ubicadas en el paisaje de altiplanicie y en las pocas hectáreas, que tiene un suelo para vocación agropecuaria.

En la siguiente investigación literaria sobre zonificaciones de las tierras con vocación forestal y de conservación se puede observar a nivel detallado información sobre la zonificación de tierras, la cual se tomó como fuente principal el Estudio General de suelos y zonificación de tierras Departamento del Cauca. Escala 1:100.000. 2009. Bogotá. El cual realizó el Instituto geográfico Agustín Codazzi. según el estudio del igac en el cual se da información acerca de los suelos con estas características.

20.1. Tierras con Vocación Forestal

“Se refiere a aquellas tierras que por las limitaciones severas de clima, pendientes, suelos, drenaje y riesgo de erosión, deben aprovecharse con usos que aseguren la Protección y/o conservación de los recursos hídricos, fauna y flora, suelos y del mismo bosque.

Las unidades de tierras recomendadas para el establecimiento de sistemas agroforestales son también apropiadas para cultivos forestales para producción de madera.”⁴⁷

20.1.1. Forestal Protector (FPR)

“Las tierras para esta actividad están localizadas, en climas frío muy húmedo, frío húmedo, medio pluvial, medio muy húmedo, templado seco, cálido muy húmedo y cálido seco; comprende las unidades de suelos LRBf, MRAf1, MRBf, LUCf, LUDf, MUAf, MUAf1, MUCf1, LWEf, MLBf1, LLAf, MLAf, MLAf1, ML Afr, MLBf, MPAf, MOAe, MOAf, MOBe, MOBf, MOCe, MOCe2, MOCf, MOCf1, MOCfr, LWEf2, LWEf2r, MWDf2, MKAf2, MKBf, MKBf1, MKBf2, LLAf2, MLAf2, AQAf2, LQAf2, LQBf2, LQCf2, LQDf2, MQAf2,

⁴⁷ IGAC. Estudio General de suelos y zonificación de tierras Departamento del Cauca. Escala 1:100.000. tierras con vocación forestal. 2009. Bogotá. Pág. 516.

MQAf2r, MQBf2, MQDf2, MQLf2, LRAf2, MRAf2, MRAf2r, MRBf2, MRBf3, MHAe2, LUDg, MUAg, MUAg1, MUAg2, MUAg2r, MUAgr, MKAgr, MLAG, MLAG2, MLAgr, MLBg2, MOCgr, MPAg, MQAg2r, MQBg2, MQBgr, MRAg, MOBg, MRAg2 . Estas tierras ocupan la posición geomorfológica de montaña, lomerío y altiplanicie con relieves ligera a moderadamente escarpados y pendientes 25 a 75%; algunos suelos están afectados por erosión moderada o severa y otros presentan afloramientos rocosos. Los suelos se han originado de diferentes materiales: cenizas volcánicas, rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas que se refleja en las variadas características físicas, químicas y mineralógicas; son muy superficiales a profundos, bien drenados, de texturas moderadamente gruesas a finas, muy fuertemente a ligeramente ácidos y fertilidad baja a moderada.

Las características predominantes para considerar esta zona como forestal protectora es el relieve fuertemente escarpado, los procesos erosivos de grado severo a moderado, la alta susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa y la presencia de afloramientos rocosos. Complementan las limitaciones la poca profundidad efectiva, la fuerte acidez y el alto contenido de aluminio de algunos suelos. Esta unidad biofísica comprende las tierras que por sus características deben ser dedicadas a la conservación y establecimiento de sistemas forestales orientados a la protección de la fauna, la flora, los suelos y los recursos hídricos. En términos generales, en estas áreas no se debe desarrollar ningún tipo de actividad económica diferente a la protección y regenera miento del bosque protector.

En consecuencia, y debido a las limitaciones para otros usos, las tierras de esta unidad deben mantener la cobertura del bosque original, plantaciones forestales con fines de protección u otro tipo de vegetación natural o con carácter exclusivamente protector. En esta forma solo se permitirá la producción indirecta, o sea aquella mediante la cual se obtienen frutos o productos secundarios, sin que desaparezca temporal ni definitivamente el bosque.

Debido al uso y manejo inadecuado a que han estado sometidos los suelos y a la devastación de la vegetación natural, la erosión y los movimientos en masa se han acentuado; por lo tanto, estas áreas se deben reforestar. El establecimiento de bosques protectores es una prioridad y se debe adelantar, en lo posible, con especies nativas, con el propósito de recuperar y proteger el recurso suelo. Se debe procurar mantener un dosel superior denso para proteger los suelos del impacto de las gotas de lluvia. También es necesario propiciar la regeneración natural de las especies forestales, con el fin de recuperar el equilibrio ecológico”.⁴⁸

20.2. Tierras para la conservación

“Las tierras destinadas a la conservación son todas aquellas que, debido a sus características biofísicas e importancia ecológica, tienen como función principal la protección de los recursos naturales con el propósito de garantizar el bienestar social, económico y cultural de la humanidad en el corto, mediano y largo plazo; permiten intervención antrópica limitada y dirigida principalmente a actividades de investigación, ecoturismo, protección de flora y fauna silvestre o de recuperación para la protección. También se incluyen aquellas zonas que por su alta importancia hidrobiológica como los manglares deben ser mantenidas intactas.

La recomendación general en el caso de la unidad es la de conservarla en su estado natural, en el caso de que no haya sido intervenida, o la de inducir o permitir la recuperación natural y rehabilitación ecológica, cuando hayan sido degradadas.

Las tierras que necesitan actividades conservacionistas se encuentran distribuidas principalmente en los paisajes de lomerío, montaña, altiplanicie y planicie, en los pisos térmicos cálido, templado, muy frío y extremadamente frío. Se incluyen bajo esta denominación las tierras para la conservación y recuperación del medio ambiente

⁴⁸ IGAC. Estudio General de suelos y zonificación de tierras Departamento del Cauca. Escala 1:100.000. tierras con vocación forestal. Forestal protector (FPR). 2009. Bogotá. Pág. 516.

(CRE), para la conservación de los recursos hidrobiológicos (CRH) y las áreas protegidas y de manejo especial”.⁴⁹

20.2.1. Recuperación y Conservación (CRE)

“Las tierras destinadas a la conservación comprenden todas aquellas que, debido a sus características biofísicas e importancia ecológica, tienen como función principal la protección de los recursos naturales con el propósito de garantizar el bienestar social, económico y cultural de la humanidad en el corto, mediano y largo plazo; permiten intervención antrópica limitada y dirigida principalmente a actividades de investigación, ecoturismo, protección de flora y fauna silvestre y recuperación para la protección; también se incluyen aquellas zonas que por su alta importancia hidrobiológica como los manglares deben ser mantenidas intactas. Estas tierras se localizan en sectores de climas frío húmedo, templado húmedo, templado seco y cálido seco. Ocupa las posiciones geomorfológicas de los paisajes de montaña, lomerío, piedemonte, altiplanicie y valle. El relieve varía de moderadamente ondulado a moderadamente escarpado con pendientes moderadamente inclinadas a moderadamente escarpadas. Está afectada por erosión severa. Corresponde a las unidades de suelos LWEE3, VWGc3, LRAc3, LRAAd3, LRAe3, MRAe3, AQAE3, AQBe3, LQAE3, MQBe3, MQDe3, MQEe3, PQAe3, LLAd3, LLAE3, MLAE3, LWEc3, LWEd3, LWE3r, LWEf3, LWEf3r, MWAf3, VWGe3, LLAf3, MLAf3, MLBf3, QAf3, LQDf3, MQAf3, MQAf3r, PQAf3, LRAf3, MRAf3, MRBf3r, MQAg3r, LWEg3, LWEg3r, LRBg3, MRAg3, MRBg3r. Los suelos se han derivado de diferentes materiales como rocas afaníticas y porfiríticas, rocas ígneas mixtas (diabasas y basaltos), rocas sedimentarias (limolitas y areniscas), rocas metamórficas y cenizas volcánicas; son muy superficiales a profundos, bien drenados, de texturas moderadamente gruesas a finas, muy fuertemente a ligeramente ácidos y de fertilidad baja a moderada.

⁴⁹ IGAC. Estudio General de suelos y zonificación de tierras Departamento del Cauca. Escala 1:100.000. tierras para la conservación. 2009. Bogotá. Pág. 519.

El limitante común de estas tierras es la erosión hídrica severa presente y los abundantes movimientos en masa tipo pata de vaca indicativo de la alta susceptibilidad a la erosión y al uso inapropiado y a las deficientes prácticas de manejo; sigue en importancia de factores limitantes las pendientes inclinadas y escarpadas; en menor grado de severidad la poca profundidad efectiva y la fuerte acidez de algunos suelos.

Las características de alta susceptibilidad a la erosión, la erosión hídrica severa presente, las pendientes fuertes, la mala distribución de las lluvias y en muchos casos la naturaleza del material geológico hacen que en estas tierras el uso más adecuado sea la recuperación. El uso debe estar orientado a planes de recuperación de los suelos como regeneración natural o dirigida de áreas críticas, control riguroso de las quemas, plantación de especies protectoras nativas, barreras vivas que permitan controlar la escorrentía y uso de coberturas vegetales herbáceas que protejan el suelo. De manera especial deben protegerse los nacimientos y corrientes de agua, empleando especies nativas y plantas colonizadoras escogidas con criterio proteccionista. En lo posible se debe suspender toda actividad agropecuaria.

Teniendo en cuenta que la población que vive en el área, debe tener algo de qué vivir como la agricultura de subsistencia, esta se debe establecer en áreas de menor pendiente, utilizando prácticas rigurosas de conservación como siembras en curvas de nivel, barreras vivas sombrío permanente para algunos cultivos, aplicación de fertilizantes, adición abonos orgánicos, construcción de acequias de ladera. Los sistemas de explotación más indicados serían los agroforestales, utilizando preferentemente densos o de semibosque y pastos de corte. Además, deben controlarse rigurosamente las quemas, puesto que dejan los suelos expuestos a la acción de los agentes erosivos.

Para la recuperación de estas tierras afectadas por erosión se requieren entre otras, de las siguientes prácticas: diseñar e implementar procesos de recuperación de suelos erosionados; incluir especies vegetales generadoras de biomasa; realizar la siembra de

especies leñosas nativas que incrementen la cobertura vegetal; establecer barreras vivas y muertas; realizar el aislamiento de las áreas erosionadas, a fin de proteger la regeneración natural; y construir obras de manejo de las aguas de escorrentía”.⁵⁰

⁵⁰ IGAC. Estudio General de suelos y zonificación de tierras Departamento del Cauca. Escala 1:100.000. Recuperación y conservación (CRE). 2009. Bogotá. Pág. 519.

21. CONCLUSIONES

Después de realizar este trabajo en el predio El Silencio ubicado en la vereda Los Cafés en el Municipio de Morales se sacaron las siguientes conclusiones:

La finca El Silencio hace parte de la altiplanicie de la formación Popayán, la cual está conformada por cenizas, flujos grises de ceniza y bloques, intercalados con epiclastitas; tobas soldadas, cenizas de caída, flujos de ceniza y piedra pómez

En este territorio la época lluviosa se presenta en dos periodos, lo que quiere decir que es bimodal; uno entre los meses de marzo a mayo, y otro de septiembre a diciembre. También dos períodos secos: de julio a agosto y de enero a febrero. Lo anterior es un elemento vital para los agricultores de la zona, ya que estos períodos son primordiales para el cultivar y ejercer sus prácticas diarias en el campo.

La agricultura desarrollada es en pequeña escala y está orientada hacia el consumo humano, comercialización en la galería del pueblo, además que sirve para alimento de animales. Los principales cultivos son: maíz, frijoles, yuca, café y caña

Las actividades que más predominan es la ganadería, la cual ha sido una de las causas que aceleran la erosión debido a que se quita mucha vegetación esencial para el suelo y hace que cada día vaya aumentando sobre todo en pendientes altas

Existe una alta diversidad de animales silvestres en la zona de estudio que se representa por el: armadillo, guatines, chuchas (raposas), serpientes, tigrillo, zorros además de las aves de los cuales están pavas, gavilanes, carpinteros, chicaos etc.

El material parental de los suelos está compuesto por cenizas volcánicas sobre rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas. Los suelos son superficiales a profundos, bien drenados, de texturas que varían de manera moderada: gruesas a finas, reacción muy fuerte a fuertemente ácida, alta a muy alta saturación de aluminio y fertilidad baja.

Después de analizar lo anterior, se puede plantear algunas ideas para implementar en la zona de estudio:

Estas tierras tienen aptitud para plantaciones forestales (bosque protector productor) y cultivos de semibosque (café con sombrío) aplicando prácticas de conservación como

sembrar en curvas de nivel o en sentido transversal a las pendientes, implementar programas de fertilización, de acuerdo con la disponibilidad de nutrientes en el suelo y los requerimientos de los cultivos.

Además, este lugar se podría considerar como zona de conservación debido a que por el territorio pasan fuentes hídricas, las cuales cumplen una función importante en el ecosistema y que por actividades antrópicas está contaminándose. Es importante tener en cuenta la propuesta de ordenamiento que se basa en establecer una finca integral, la cual tenga un buen manejo en sus actividades sin que tengan que afectar en el ambiente delimitando las zonas de las micro cuencas y cuencas que existen en el lugar.

También, se podría implementar formas de recuperación de suelos como sembrar plántulas de árboles nativos para que evite la erosión y meteorización del lugar, además que en las partes más erosionadas se pueden usar métodos de micorrizas que es nuevo, pero que puede servir para recuperar los suelos más afectados.

Los resultados del inventario general del bosque reflejan la existencia de más de 15 especies de árboles nativos de la zona los cuales se busca que se expandan en el territorio para que corrobore a la conservación y preservación de especies animales

La finca se puede utilizar para la conservación en un 40% para las fuentes hídricas y bosques protectores, 20% para la ganadería controlada y el 30%

Para la siembra de cultivos de pan coger y en un 10% de partes que son de altas pendientes en las cuales no sirven para ninguna otra actividad.

Por último realizar este trabajo fue satisfactorio debido a que la información recolectada y sistematizada va a servir a la comunidad para avanzar en su proceso de trabajo productivo respetando las condiciones agrológicas y la biodiversidad existente, además de diseñar técnicas y procedimientos para recuperar ecológicamente lo que con anterioridad, por abandono o intervención destructiva, existía en la región.

22. BIBLIOGRAFÍA

ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL DE MORALES CAUCA. Esquema de Ordenamiento Territorial. Morales 2008-2011.

ARONOFF, S. Geographic Information Systems. A management perspective. WDL Publications, Ottawa 1989.

ASOCIACION JUANTAMA, CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CAUCA (CRC). “Estudio del componente socioeconómico y cultural para la formulación del Plan de Ordenación y manejo de la Subcuenca Hidrográfica de los Ríos Ullucos – Malvazá”, Inzá -Cauca, 2007

CONSEJO REGIONAL INDIGENA DEL CAUCA. “Plan de vida regional de los pueblos indígenas del Cauca”. Esquema de ordenamiento territorial del municipio de morales departamento del cauca. 2007.

CUEVA, G. Caracterización biofísica e hidrológica de la subcuenca de la represa El Coyolar, Comayagua, . (2011). Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero en Desarrollo Socioeconómico y Ambiente en el Grado Académico de Licenciatura: Zamorano, Honduras.

DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DE LOS ESTADOS UNIDOS. Keys

to Soil Taxonomy. 10 Th Ed. Estados Unidos: USDA, 2006.

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT (GIZ) GmbH. 2012. Caracterización Biofísica y Socioeconómica del Micro Corredor Ecológico Antisana (REA) - Cayambe Coca (PNCC) y Sumaco (PNS). Fundación EcoCiencia. Quito, Ecuador.

INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI. “Estudio General de suelos y zonificación de tierras Departamento del Cauca. Escala 1:100.000 Bogotá, 2009

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. Geomorfología aplicada a levantamientos edafológicos y zonificación Física de tierras. Bogotá D.C: IGAC, 2005.

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. “Estudio General de Suelos y zonificación de Tierras de parlamento del Cauca” 1:100.000. 2009

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. Estudio General de Suelos de los Municipios de Santander de Quilichao, Piendamó, Morales, Buenos Aires, Cajibío y Caldono del Departamento del Cauca. Bogotá, 1976

INSTITUTO COLOMBIANO DE DESARROLLO RURAL “Área de desarrollo rural de la Mojana” -componente físico – biótico, Bogotá. Febrero, 2012

MINISTERIO DE AGRICULTURA, Diario Oficial No 42.140 “Decreto 2164 de 1995”, Bogotá. 7 de diciembre, 1995.

MINISTERIO DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO, INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI, “Bases Conceptuales y Guía Metodológica para la Formulación del Plan de Ordenación Territorial Departamental”. Bogotá, junio de 1997.

