UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
EDUCACIÓN ABIERTA Y A DISTANCIA

**Zonificación Ecológica y Socioeconómica como aporte al proceso de
planificación y gestión, en el marco del proceso de Ordenamiento, de la Cuenca
Grande del Municipio de San Antonio del Tequendama, Departamento de
Cundinamarca**

*Investigador: Jorge Alberto Sánchez Espinosa
Programa Administración Ambiental y de los Recursos Naturales*

*Coinvestigador: Yenny Beatriz Mendoza Plazas
Agróloga, M Sc Suelos y Aguas*

*Coinvestigador: Paulo García Murillo
Biólogo, M Sc Fitopatología
Programa Administración Ambiental y de los Recursos Naturales*

RESUMEN

La planificación de las cuencas hidrográficas así como las políticas encaminadas a generar alternativas en el uso y manejo de las mismas, se reconoce de gran importancia, lograr integrar el cúmulo de información tanto de origen biofísico como socioeconómico. La cuenca hidrográfica puede considerarse como un sistema complejo, en el que tienen lugar múltiples relaciones e interdependencias entre elementos naturales y factores humanos, la cuenca como unidad territorial es la base del subsistema social que se puede caracterizar por factores demográficos, económicos, culturales, sanitarios, que causan impactos sobre el ambiente y sus elementos; también está concebida como un volumen territorial dinámico que presenta permanentemente flujos de entrada y salida que determinan sus debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas.

Con el fin de crear una visión integral y así generar información confiable y útil para la toma de decisiones específicas y de conjunto sobre el desarrollo natural del uso del espacio a nivel de la cuenca de la quebrada Grande, la Vicerrectoría de Educación a Abierta y a Distancia de La Universidad Santo Tomás, mediante estudios de tipo biofísico y socioeconómico que aportan la información básica para el diseño de políticas de planificación y regulación del uso de la tierra y protección del recurso, como aporte a los procesos de ordenamiento territorial de las cuencas hidrográficas, investigación enmarcada bajo un enfoque sistémico aplicado a las cuencas hidrográficas donde la integración interdisciplinaria, facilita un mejor conocimiento de su estructura y función en términos que puede definir elementos y relaciones. Además permite analizar y evaluar factores involucrados dentro de contextos mayores o menores desde diversos escenarios (técnicos- científicos, administrativos, económicos, naturales, socio-culturales, etc.).

Se encontró que las tierras de ladera con pendientes superiores al 50%, son la característica dominante en la zona de la microcuenca de la Quebrada Grande, presentan conflictos de uso por cuanto la tendencia es a someterlas al desarrollo de actividades ganaderas o agrícolas, sin medir las consecuencias negativas que traen estas acciones.

Las tierras forestales protectoras están destinadas a la recuperación y conservación de la cobertura vegetal boscosa que originalmente poblaba estos sectores, la cual ha sido intensamente diezmada a lo largo de todo los procesos de uso de la tierra.

Las tierras agroforestales tienen la función de permitir el uso del terreno bajo prácticas de conservación y mejoramiento de las condiciones de la zona, especialmente en lo referente a fuertes pendientes y presencia de pedregosidad superficial, mediante la combinación de cultivos con plantaciones forestales, de tal manera que se aproveche al máximo su potencial agrícola y se evite problemas de degradación.

Las tierras agrícolas y ganaderas, se encuentran en sectores de la región con menor pendiente, sin embargo, esta no es baja puede llegar hasta 25%.

Es por esta razón y en busca de recuperar y conservar nuestros recursos naturales que se recomiendan todas las modalidades de agroforestería, manejo de coberturas, cultivos forrajeros para corte, plantación de árboles frutales y obras de captación y conducción de escurrimientos en laderas tales como acequias, caballones y lomos (pequeños terraplenes contruidos a lo largo de las curvas de nivel) y drenes para aguas de escorrentía, etc.

Palabras clave: cuenca hidrográfica, suelos, tierras, planificación

ABSTRACT

The watershed planning and policies to generate alternatives in the use and management of the same , great importance is recognized , successfully integrate the wealth of information both biophysical and socio- economic background . The watershed can be considered as a complex system in which they occur multiple relationships and interdependencies between natural elements and human factors, the basin as territorial unity is the basis of social subsystem that can be characterized by demographic, economic , cultural, health that cause impacts on the environment and its elements , is also designed as a dynamic volume that continually presents territorial input and output flows that determine their weaknesses, opportunities , strengths and weaknesses .

In order to create a holistic view and generate reliable and useful information for making specific decisions and set on the natural development of the use of space at Basin Gulch Grande, the Vice-Presidency for Open and Distance Education University of Santo Tomas , through studies of biophysical and socio-economic that provide the basic information for the design of policy planning and regulation of land use and resource protection as a contribution to the processes of land management of watersheds , Framed under a systemic approach to the integration where interdisciplinary watershed research facilitates a better understanding of their structure and function in terms you can define elements and relationships . Also allows you to analyze and evaluate factors involved in larger or smaller contexts from different scenarios (technical - scientific, administrative, economic, natural, socio- cultural, etc.).

We found that steeplands with greater than 50% slopes are the dominant feature in the watershed area of the Quebrada Grande, present use conflicts because the tendency is to submit to the development of livestock or agricultural activities, without measuring the negative consequences they bring these actions.

The protective forest lands are for the recovery and conservation of forest vegetation that originally inhabited these areas, which has been heavily decimated throughout processes land use.

Agroforestry land has the function of allowing the use of land under conservation practices and improving the conditions of the area, especially with regard to the presence of steep slopes and surface stoniness, by combining crops with forests , so that maximizes its agricultural potential and avoid degradation problems. Farming and ranching lands are in areas of lower slope region, however, this is not low can reach 25 %.

It is for this reason and seeks to recover and conserve our natural resources that all forms of agroforestry, hedges , fodder crops cutting , planting fruit trees and headworks and conducting runoff are recommended on slopes such as ditches, ridges and spines (small built along the contour embankments) and drains for runoff , etc.

Keywords: hydrological basins, soils, land, planning.

1. INTRODUCCIÓN

El estudio de los recursos naturales constituye los fundamentos básicos para la planeación eficiente del uso del territorio, ya que ofrece un inventario de estos recursos, sus potencialidades, limitaciones y conflictos generados por el uso y manejo inadecuados.

Para facilitar la toma de decisiones, hay una clara necesidad, a todos los niveles, de poder acceder, integrar y usar los datos espaciales provenientes de diversas fuentes. Así pues, nuestra capacidad para tomar decisiones colectivas acertadas local, y regional, depende del trabajo mancomunado, de convenios y de acuerdos técnicos para descubrir, adquirir, explotar y compartir información geográfica entre comunidades locales, nacionales y órganos de decisión regionales.

En países, como Colombia, que posee variabilidad de suelos, es importante ir pensando en cómo poder articularlos e integrarlos a partir de un parámetro tal importante como es la fertilidad, lo que apoya la toma de decisiones para la planificación en lo que se refiere al uso y manejo de los suelos, apoyando y coadyuvando a protección de este valioso recurso del cual depende en parte el futuro de la agricultura y la ganadería del país.

La planificación de las cuencas hidrográficas así como las políticas encaminadas a generar alternativas en el uso y manejo de las mismas, se reconoce de gran importancia, lograr integrar el cúmulo de información tanto de origen biofísico como socioeconómico. La cuenca hidrográfica puede considerarse como un sistema complejo, en el que tienen lugar múltiples relaciones e interdependencias entre elementos naturales y factores humanos (Dourojeanni, 2002), la cuenca como unidad territorial es la base del subsistema social que se puede caracterizar por factores demográficos, económicos, culturales, sanitarios, que causan impactos sobre el ambiente y sus elementos; también está concebida como un volumen territorial dinámico que presenta permanentemente flujos de entrada y salida que determinan sus debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas.

Con el fin de crear una visión integral y así generar información confiable y útil para la toma de decisiones específicas y de conjunto sobre el desarrollo natural del uso del espacio a nivel de la cuenca de la quebrada Grande, la Vicerrectoría de Educación a Abierta y a Distancia de La Universidad Santo Tomás, está realizando diversos estudios de tipo biofísico y socioeconómico que contribuirán al diseño de políticas de planificación y regulación del uso de la tierra y protección del recurso, como aporte a los procesos de ordenamiento territorial de las cuencas hidrográficas, investigación enmarcada bajo un enfoque sistémico aplicado a las cuencas hidrográficas donde la integración interdisciplinaria, facilita un mejor conocimiento de su estructura y función en términos que puede definir elementos y relaciones. Además permite analizar y evaluar factores involucrados dentro de contextos mayores o menores desde diversos escenarios (técnicos- científicos, administrativos, económicos, naturales, socio-culturales, etc.).

1.1. Planteamiento del problema de investigación

El municipio de San Antonio hace parte de la Provincia del Tequendama en el departamento de Cundinamarca, su desarrollo, con criterios de sostenibilidad y bienestar para la población, dependerá de la manera como logre concertar con los municipios de la Provincia, los municipios vecinos de la sabana de Bogotá y el Distrito Capital, los programas y proyectos de alcance regional que le permitan apropiarse de los beneficios de la integración regional y disminuir los efectos negativos mediante la compensación y el aprovechamiento de la red de servicios existentes (fuente POT municipal).

San Antonio del Tequendama tiene vocación ambiental, agropecuaria y eco- turística; por la variedad de pisos térmicos, la abundante oferta hídrica, el conocimiento y la experiencia productiva de las comunidades campesinas y los empresarios rurales y la cercanía al mercado más importante del país, el Distrito Capital.

El propósito de municipio es el de lograr configurar un escenario territorial de desarrollo donde las zonas campesinas y de desarrollo empresarial se consoliden y encuentren en la producción de bienes y servicios la oportunidad de lograr generar ingresos y mejorar su calidad de vida, con canales de comercialización modernos y procesos agroindustriales que, localizados en las fincas y en sitios estratégicos, aumentarán el valor agregado de los productos, con equipamientos de apoyo a la comercialización y la agroindustria y haciendo parte de una red de comercialización y procesamiento de productos agropecuarios de la Provincia del Tequendama y en general del Departamento de Cundinamarca.

Según los datos del DANE, el municipio cuenta con una población estimada de 11.961 habitantes de los cuales 10.524, es decir, el 87.98% de la población, se concentra en la zona rural, mientras que 1.437, equivalentes al 12.02%, están ubicados en los cascos urbanos. Vale la pena destacar la existencia de una serie de centros poblados que cumplen la función de prestar servicios a la población rural del municipio.

El desarrollo del municipio se enmarca en condiciones de sostenibilidad y bienestar, donde es importante resaltar que la satisfacción de las necesidades básicas debe ser un compromiso de todos. Con la obtención del agua potable se beneficiarán los habitantes de la región porque recibirán el recurso bajo condiciones óptimas, ya que el manejo del agua directamente de la quebrada la cual no es totalmente potable, implica riesgos para la salud de la población en cuanto a la adquisición de enfermedades e infecciones intestinales principalmente en los niños por ser la población más vulnerable.

La presente propuesta que corresponde a la fase uno del proyecto que pretende integrar metodologías para la evaluación de planes de ordenación y gestión integral de cuencas hidrográficas soportado en el conocimiento biofísico y socioeconómico de la microcuenca de la Quebrada Grande de acuerdo con las metodologías del sistema de información nacional ambiental –SINA. En la segunda fase se requiere el estudio de los riesgos ambientales como complemento al componente biofísico y la interrelación de los componentes para definir la Zonificación ambiental.

La zonificación de tierras está orientada al manejo adecuado del recurso suelo, independiente de su vocación, a la conservación y si es necesario a la recuperación de los recursos naturales presentes en la cuenca. Los suelos, junto con el conocimiento de la oferta de recursos (hídricos, agropecuarios, forestales, mineros, etc.), permiten establecer cuáles de éstos elementos constituyen la base económica del desarrollo, que conduzcan a la optimización de la oferta ambiental con uso sostenido para generar bienes y servicios que conlleven a una mejoría en la calidad y el nivel de vida de la población.

La zonificación está basada en la interpretación del estudio de suelos, así como en los planteamientos sobre el uso actual y la capacidad de uso de las tierras. La delimitación en el mapa de Zonificación de Tierras,

contiene aspectos esencialmente físicos y tiene como finalidad agrupar unidades de tierra con limitaciones y vocaciones similares, de tal manera que su uso sea el óptimo de acuerdo con las características intrínsecas de los suelos lo que a su vez, permitirá hacer utilización sostenible de las tierras de acuerdo a la oferta y limitación de los recursos.

1.2. Justificación

En los últimos dos años se han realizado lineamientos metodológicos que deben implementarse en el estudio de cuencas hidrográficas para su manejo sostenible; en la microcuenca en estudio se ha identificado la problemática relacionada con las amenazas naturales que requieren ser delimitadas y analizadas en detalle para definir de manera integral junto con los demás componentes biofísicos, socioculturales, económicos y legales el diagnóstico actualizado de esta, como base para la realización de los estudios interdisciplinarios.

Los resultados de esta investigación serán un aporte al conocimiento para el diseño de alternativas de manejo sostenible de cuencas hidrográficas en pro de la regulación de la explotación de recursos naturales en cuencas hidrográficas necesarios para desarrollar políticas de mitigación del riesgo ante desastres naturales

En el marco institucional (USTA-VUAD), la academia consolidará un grupo de investigación de docentes de Administración ambiental y de los recursos naturales y estudiantes de la especialización en Ordenamiento y gestión integral de cuencas hidrográficas colocando en práctica los últimos lineamientos metodológicos para aportar a sus estudiantes y hacerlos competentes para una ardua tarea a la que se enfrenta el país: realizar aproximadamente 150 Planes de Ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas.

1.3. Marco teórico - marco conceptual - estado del arte

La cuenca hidrográfica puede considerarse como un sistema complejo, en el que tienen lugar múltiples relaciones e interdependencias entre elementos naturales y factores humanos (Dourojeanni, 2002), la cuenca como unidad territorial es la base del subsistema social que se puede caracterizar por factores demográficos, económicos, culturales, sanitarios, que causan impactos sobre el ambiente y sus elementos; también está concebida como un volumen territorial dinámico que presenta permanentemente flujos de entrada y salida que determinan sus debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas.

Por eso la investigación se enmarca bajo un enfoque sistémico aplicado a las cuencas hidrográficas donde la integración interdisciplinaria, facilita un mejor conocimiento de su estructura y función en términos que puede definir elementos y relaciones. Además permite analizar y evaluar factores involucrados dentro de contextos mayores o menores desde diversos escenarios (técnicos-científicos, administrativos, económicos, naturales, socio-culturales, etc.).

Por lo anterior, se constituye en una estrategia que considera los modelos metodológicos, las herramientas e instrumentos en juego y las aplicaciones en cuanto a orientación del desarrollo de técnicas regionales y locales como de política y normativa ambiental (Tabla 1).

Tabla 1. Elementos para el desarrollo de componentes

Modelos metodológicos	Herramientas y instrumentos	Orientaciones de política Y normas
Ordenamiento y zonificación Planificación territorial Participación local Resolución conflictos multisectorial e integrado	Inventarios y caracterización Monitoreo y seguimiento Instrumentos económicos Participación comunitaria	Marco legal Marco político Priorización Cooperación Institucional y sectorial

Como productos diferidos de la investigación se generara un diagnóstico integrado ambiental dirigido a una problemática o potencialidad dentro de la funcionalidad de una cuenca (subcuenca o microcuenca), incluye métodos, herramientas y técnicas de las que podemos valernos para lograr una mayor precisión en la caracterización de los diferentes componentes de las cuencas hidrográficas (mediciones, registros, mapeos, etc.).

Uno de los retos a que se presenta la investigación, es garantizar el buen manejo de las escalas de levantamiento de la información y temporalidad. Esto se inicia, por reconocer las necesidades de los datos y su carácter geográfico y espacial, de identificar las fases y componentes intermedios que deben preverse, para lograr un material lo más actualizado y sobre todo muy competente para soportar los análisis hasta de los más expertos. Por lo tanto, se espera que se llegue a buena ejecución, que al ser sometida al control de comprensión, precisión sobre la escala de estudio, condición visual (simbólica) como estructural bajo los cánones académicos, técnicos, tecnológicos, científicos y de estándar de cada una de las temáticas propuestas en el producto final.

2. OBJETIVOS

En la fase uno este proyecto se propone realizar el diagnóstico de la integración de metodologías para la evaluación de planes de ordenación y gestión integral de cuencas hidrográficas como marco de escala semidetallado (1:25000) en la microcuenca Quebrada Grande.

2.1. Objetivos específicos

- Valorar el componente biofísico integrando los subcomponentes: clima, geomorfología, hidrología y cobertura natural, economía, comunidad y actores productivos de la Quebrada Grande en el municipio de San Antonio del Tequendama (Cundinamarca).
- Valorar el componente socio-económico a través de indicadores cuantitativos.
- Elaborar una base de datos integrada en un sistema de información geográfica.
- Socializar los resultados y las recomendaciones de la investigación a las comunidades para la zonificación de la microcuenca de la Quebrada Grande.
- Realizar vínculos interinstitucionales con los entes gubernamentales del municipio de San Antonio del Tequendama y la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca tendientes a la obtención de financiación de la fase II de este proyecto.

3. METODOLOGÍA

Es necesario comentar que por lo general de las propuestas de investigación en campos interdisciplinarios en la temática de cuencas hidrológicas parecen no ser lo suficientemente detalladas. En la mayoría de las propuestas de creación elaboradas por el ejecutivo no se especifican fuentes de ingresos, forma de Zonificación Ecológica y Socioeconómica como aporte al proceso de planificación y gestión, en el marco del proceso de Ordenamiento de la cuenca Grande del Municipio de San Antonio del Tequendama, Departamento de Cundinamarca

participación de actores, sus beneficios y costos, rol del sector privado y del Estado, adaptaciones que puedan hacerse según el tipo de cuencas, posibles programas de inversiones y formas de relacionarse con las autoridades nacionales y regionales. Para este caso es precisamente demostrar el funcionamiento integral de los roles de escala frente a aquellos argumentos de integración del medio biofísico y antrópico llevado a las comunidades dentro del concepto de microcuenca.

Luego entre los argumentos de acciones se puede decir que en el aspecto físico se delimita el área de la microcuenca a escala 1:25.000 o 1:10000; luego, se accede a un conjunto de herramientas, técnicas y tecnologías ideales para aplicar en este campo de desarrollo; donde otras disciplinas, interactúan a nivel de oportunidad aplicando la interdisciplinariedad como estrategia de la gestión, por lo que se genera equipos aplicados bajo marcos de carácter regional, por lo que estando en la realidad de los sucesos se tiene la dinámica que presenta el territorio Colombiano al cambio climático y las bases del Plan Nacional de Desarrollo 2010 – 2014. Como por ejemplo cumplir con actividades como:

Realizar el mapa preliminar de geomorfología a escala 1:25.000 como información previa para definir formas del terreno. El estudio separa jerárquicamente el paisaje, sus tipos de relieve y las formas elementales del terreno, a partir de las cuales y para una fase posterior realizar el mapa semidetallado de suelos a escala 1:25.000. La fotointerpretación geomorfológica se realizará, definiendo las unidades con el apoyo de isoyetas, fotografías aéreas, mapas climáticos, edafológicos y geológicos.

Trabajo de campo. Una vez revisada la información existente y realizada la fotointerpretación y cartografía temática preliminar, se harán recorridos de campo para confrontar las unidades en el campo.

Para definir los tipos de cobertura, luego de identificados los tipos de cobertura vegetal bien sea a través de estudios de la Corporación Autónoma Regional CAR o en su defecto realizando interpretación de las fotografías aéreas más recientes, se procede a analizar los siguientes indicadores:

4. CARACTERÍSTICAS GENERALES

4.1. Localización y extensión:

El municipio de San Antonio del Tequendama está ubicado en el departamento de Cundinamarca a 32 Km de la ciudad de Bogotá, D.C., Capital del departamento y del país. Más precisamente se encuentra en la Serranía del Subía, que corresponde a la cuenca baja del Río Bogotá, en las coordenadas: 4° 37' de Latitud Norte y 74° 21' de Longitud Oeste de Greenwich. Por el norte limita con los municipios de Tena y Bajaca, por el occidente con los municipios de Bojacá y Soacha, por el oriente con el municipio de El Colegio, y por el sur con los municipios de Soacha y Granada, ocupando una extensión total de 82 Km² (figura 1).¹

El estudio de zonificación se centra en la Microcuenca de la Quebrada Grande, la cual nace en el municipio de San Francisco en el Distrito de Peñas Blancas, abarca 0.28 hectáreas y una longitud de 15.7 km, hace parte de la subcuenca No. 2010-04-088 perteneciente a la Cuenca media del río Bogotá, Sector Salto- Apulo, cubriendo el 0.28% del área total del municipio según el Plan de Desarrollo Municipal 2012-2015 (Alcaldía San Antonio del Tequendama, 2012).

¹http://www2.cundinamarca.gov.co/planeacion/redpec/entregasenlinea/municipios/SAN-ANTONIO-DEL-TEQUENDAMA/Plan-Desarrollo-2012-2015/SAN-ANTONIO-DELTEQUENDAMA_Diagnóstico.pdf

Esta microcuenca presta servicios ambientales, abastece de agua a diferentes acueductos veredales y es fundamental en otras actividades como la porcicultura. De este recurso hídrico se abastecen aproximadamente 2700 usuarios por medio de los acueductos

Figura 1. Localización Microcuenca Quebrada Grande (Tomado de Otálora, 2013)

4.2. Aspectos socioeconómicos

La población del municipio de San Antonio del Tequendama es de 12.425 personas, cubriendo un 0,51% del total de la población del departamento de Cundinamarca (DANE). La mayoría de la población del municipio se concentra en el área rural y centros poblados (9.879 personas), equivalentes al 83,25% de la población del municipio, mientras que en el perímetro urbano se registró una población de 1.987 personas, con una equivalencia del 16,75% del total de la población del municipio. El promedio de habitantes de la quebrada grande es de 450 persona por hectárea.

Educación: El 47,3% de la población residente en el municipio, ha alcanzado el nivel básica primaria; el 28,9% ha alcanzado secundaria y el 4,4% el nivel superior y postgrado. La población residente sin ningún nivel educativo es el 9,5%. El 7,8% de la población de 5 años y más y el 8,2% de 15 años no sabe leer y escribir.

Salud: Solo el 20% de la población del municipio se encuentra afiliada al régimen contributivo de salud, el 25% de la población está vinculada y el 55% está afiliado al régimen subsidiado, por motivos como lo son la falta de fuentes de empleo de tipo formal y bajos ingresos.

Vivienda: El sistema de viviendas según datos arrojados por el censo del departamento administrativo nacional de estadística (DANE) año 2005, el 97,8% de las viviendas son tipo casas y tan solo el 1.5% son tipo apartamento, las viviendas cuentan con los servicios básicos en donde el 95,7 5 cuentan con el suministro de energía eléctrica, el 25,5% alcantarillado y el 71,5% acueducto.

Servicios públicos: Cuenta con acueducto que abarca un 72% del área total del municipio. El perímetro rural cuenta con 34 acueductos veredales organizados, los cuales están en proceso de legalización y de conformación de esquemas administrativos.

El alcantarillado está concentrado en los centros urbanos, en donde existe un sistema combinado de aguas lluvias con aguas residuales. El área rural no cuenta con el sistema de alcantarillado, por lo tanto el sistema individual de manejo de desechos son los pozos y tanques sépticos.

El 96% de la población total del municipio (rural y urbana) tiene acceso a energía eléctrica, según Censo del DANE, año 2005.

El municipio no cuenta con un adecuado sistema de disposición de basuras y residuos sólidos, aunque cuentan con el botadero a cielo abierto de Mondoñedo.

Actividades productivas

Dentro de las principales actividades productivas del municipio de San Antonio del Tequendama se encuentran las agropecuarias cubriendo un 70% de la población dedicada a dichas actividades. Los principales cultivos agrícolas son el café, mango, cítricos, mora, tomate, guayaba, aguacate, plátano, caña panelera, entre otros cultivos a menor escala, además se cultivan plantas aromáticas, plantas ornamentales bajo el sistema de vivero, otros cultivos de menor escala como lo es la habichuela, maíz, yuca y pepino cohombro.

La principal explotación del municipio de San Antonio del Tequendama es la porcicultura, destacándose su explotación en las veredas Arracachal, La Rápida, Rambla y Santivar, esta actividad ocupa el 81,6% de la población económicamente activa y el índice del total de la población porcina de las anteriores veredas ocupa el 65% de dichas actividades del municipio en general, por lo tanto el municipio es el segundo productor porcícolas del departamento de Cundinamarca (datos DANE, 2005). Un común denominador de la porcicultura no tecnificada es la precaria condición sanitaria que refleja un gran deterioro del recurso hídrico, puesto que algunas granjas de porcicultura no cuentan con un manejo tecnificado y el sistema de cultivos es limpio, sin ningún tipo de cobertura arbórea para reducir riesgos por pérdidas de suelo (erosión hídrica y eólica).

Otras actividades pecuarias que se realizan en dentro de la cuenca quebrada grande (vereda quebrada grande) es la cornicultura (cría de codornices), la capricultura y la avicultura (cría y engorde de pollos).

La ganadería también ocupa un renglón significativo en la economía de la región, c razas de con razas especializadas y de doble propósito. La producción de leche alcanza aproximadamente los 14.000 litros de leche diarios.

El sector industrial en el municipio de San Antonio del Tequendama ocupa un 8.7% de la población económicamente activa (DANE, Censo 2005).

En las áreas rurales las actividades más representativas son las ventas de comidas, bebidas, animales, productos de granja, entre otros, los lugares más activamente económicos son el salto del Tequendama y el zoológico santa cruz: por lo tanto el total de actividades comerciales representan el 52.9% de la población

económicamente activa. (DANE, 2005).

4.3. Aspectos del medio Natural

Geología: En la mayor parte de la microcuenca predominan las rocas sedimentarias y aflorando en menor proporción, se encuentran rocas metamórficas y metasedimentarias del Paleozoico en pequeños núcleos conforman el basamento sobre el cual descansan secuencias de rocas sedimentarias plegadas y fracturadas del Cretácico y Terciario que en muchos lugares se encuentran sepultadas por extensos depósitos del Cuaternario formados en ambiente fluvial y lacustre, que conforman la expresión geológica actual.

Existen materiales sedimentarios del Grupo Villeta y depósitos recientes del cuaternario. Del Grupo Villeta corresponde la Formación Conejo (Kscn) y del cuaternario están depósitos fluvio-glaciares y coluviones. “La formación Conejo (Kscn) es constituida por material sedimentario en una sucesión de arcillolitas y lodolitas, algo calcáreas, gris con esporádicas capas medias de limolita, arenita de cuarzo de grano fino y caliza biomicrítica”. Los suelos residuales son del tipo limo arcilloso. “Los Depósitos del cuaternario son generalmente antiguos depósitos coluviales, flujos estabilizados y flujos activos. Están constituidos, ya sea por material arcilloso casi exclusivamente o por bloques de areniscas en una matriz arenoso-arcillosa” (IGAC, 1970, 2000).

Estructuralmente, San Antonio del Tequendama se encuentra ubicado entre la Falla de Bituima al occidente y la Falla de Corraleja - Zaragoza al oriente. En esta región las estructuras presentan una dirección que varía entre N5°W y N10°W, al sur, y N 30° E, al norte. Esta zona puede dividirse en cuatro sectores diferentes de sur a norte, así: el primero, en el que se presenta la zona de proyecto, presenta un amplio anticlinorio conformado por la formación Trincheras; esta estructura cabecea hacia el norte.

Geomorfología: El municipio de San Antonio del Tequendama está influenciado por relieve montañoso ondulado a fuertemente ondulado e inclinado con fuertes pendientes constituida por las formaciones del grupo Guadalupe, el cual está compuesto en gran parte por arenas con intercalaciones de liditas, limolitas silíceas y arcillolitas; las formaciones del cuaternario se constituyen por depósitos coluviales, fluvio-glaciares, morrenicos y de terrazas, que a su vez se componen de arenas, limos, gravas y arcillas; generalmente esta formación del cuaternario se puede evidenciar por su afloramiento al oeste y sur del municipio (IGAC, 1970, 2000).

Clima: La microcuenca de la Quebrada Grande presenta clima medio en la zona baja y clima frío en la zona alta, con temperaturas que oscilan entre 9 y 15 °C. Se registra una precipitación entre 400 y 2200 milímetros anuales, destacándose como las zonas de menor nivel de lluvias la sub-cuenca río Soacha y parte de las sub-cuencas río Bogotá sector Salto Soacha, Embalse Muña, río Bogotá Sector Tubito – Soacha y río Balsillas. La mayor precipitación se registra en los extremos orientales de las sub-cuencas Embalse Tominé y río Teusacá (Rojas y Camelo, 2013).

La Quebrada Grande presenta un alto índice de precipitaciones al año, puesto que la presencia de bosque nublado aumenta el régimen hídrico y por consiguiente mantiene una adecuada oferta hídrica para otras microcuencas del sector; el sector de peñas blancas presenta un alto índice de precipitaciones y es considerado un área estratégica para el abastecimiento y regulación climática e hidrológica (Rojas y Camelo, 2013).

Zonas de vida: La microcuenca Quebrada Grande es identificada como Bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB): caracterizado por tener paisajes de altas pendientes mayores del 50%, siendo su fisiografía de fuertemente ondulada a escarpada, dicha área se encuentra localizada sobre la cuchilla de Peñas Blancas

encontrando un sin número de quebradas que surten la cuenca del río Bogotá, destacándose el sector de la Rápida y Arracachal donde nacen las **Quebradas Grande**, Carmen y Quinas entre otras (Rojas y Camelo, 2013).

En esta zona la vegetación nativa se ha modificado considerablemente, para establecer cultivos de maíz, café, algunos frutales y/o pastizales para ganado; quedando solo unos pequeños bosques de galería alrededor de las fuentes hídricas.

Flora: En las zonas de vida del territorio de San Antonio del Tequendama, según clasificación de Leslie Holdrige (Ecología basada en zonas de vida, 1996), en el área a estudio hay presencia de bosques húmedos premontanos (bh - PM), bosques muy húmedos premontanos (bmh - PM), bosques muy húmedos montanos bajos (bmh - MB).

Tabla 2. Zonas de vida – Municipio del San Antonio del Tequendama

Zonas de vida	msnm	%	Precipitación mm	Temperatura C°
bh – PM	2700	20.3	1000-2000	18-24
bmh – PM	2560	38.7	2000-4000	18-24
bmh - MB	3660	41	2000-4000	12-18

Fuente: Alcaldía San Antonio del Tequendama, 2012

El bosque húmedo pre montano (bh – PM) es perteneciente al área cafetera, con una fisiografía ondulada, y en alguno sectores fuertemente ondulada; presenta pendientes en promedio del 12% al 25%, la vegetación natural está representada en estratos arbóreos que sirven de sombrío a los cultivos de café.

Las especies florísticas identificadas son: Caracolí, Guácimo, carbonero, cedrillo, guamo, yarumo, caucho, balso, guayabo, guadua, dormidera, helecho, escobo, totumo, cucharo, gualanday y ocobo.

El bosque muy húmedo pre montano (bmh – PM) presenta una fisiografía quebrada a fuertemente quebrada en su mayoría con pendientes mayores al 25%, es común encontrar algunos relictos de bosque secundario, la vegetación presente en este tipo de bosque es utilizada para el sombrío de cultivos de café como lo es el Nogal cafetero, chachafruto, cámbulo, balso, guamo, santafereño, caña fistula, cajeto, cedro nogal, lanzo, chocho, aguacatillo, cordoncillo, espadero, higuerrillo, flor amarillo, pringamoza, aliso y aguacate.

El bosque muy húmedo montano bajo (bmh – MB) se caracteriza por tener una fisiografía fuertemente ondulada y escarpada, con pendientes mayores al 50%; el sector más sobresaliente es cuchilla de peñas blancas, considerándose una área estratégica abastecedora del recurso hídrico, y es allí en donde nace la Quebrada Grande (Objeto principal de estudio del presente proyecto).

La vegetación nativa de la cuenca quebrada grande ha sido intervenida a través de la historia, por ello ha disminuido en algunos sectores el bosque primario; una característica propia de la vegetación del bosque muy húmedo montano bajo es que la vegetación arbórea se mezcla con las epifitas, dándole un característica particular al ecosistema de la región.

Las especies más representativas del bosque muy húmedo montano bajo son: Trompeto, Aliso, Arrayan, Amarillo, Arrayan, Chocho, Yarumo, Cordoncillo, Balso, Palma Boba y/o helecho arborescente y Guadua, entre otras.

4.4. Fauna

La región del Tequendama se caracteriza por la diversidad de especies faunísticas, según la asociación Bogotana de ornitología (ABO), en dicha región se encuentran 214 especies animales como Borugos, Venados, Gatos de monte, Armadillos, Ardillas, Comadreas, Zarigüeyas, Osos perezosos, Iguanas, Conejos, serpientes del grupo *Atractus* Sp., *Liophys* Sp., *Chironius Monticola* y *Lampropeltis Triangulum*. Entre las aves se encuentran el Colibrí, Tucán, Pava, Cotinga, Paloma, Búho, Loro, Perico; algunas de las especies en peligro de extinción son el Tucán, la Pava, La cotinga y la Paloma *Claravis Mondetoura*.

Según estudio realizado por García, 2013 las especies de fauna que se encuentran en la zona de estudio son:

Anfibios y reptiles: Para la zona de estudio se presume la presencia de 12 especies potencialmente presentes distribuidas mayoritariamente en la familia Leptodactylidae con 46% de la especies, seguida de las familias Bufonidae y Hylidae con un 15% de las especies, en menor proporción encontramos las restantes familias con un 8% de las especies.

Siendo los leptodactilidos los anuros más importantes en la microcuenca, cabe mencionar en relación con estas comunidades que son un ensamble de 95 especies que habitan desde el sur de Texas hasta el Brasil (Frost, 2008, citado por Ron, 2009). La mayoría es de hábitos terrestres.

En un segundo grupo de importancia encontramos a los hylidos y bufonidos cada uno correspondientes al y 15% del total de las especies, registrándose la rana sabanera (*Hyla labialis* / Hylidae) por encuesta al guarda bosques de la Microcuenca Quebrada Grande, otra especie reportada en esta misma encuesta es la rana cristal (*Centrolene buckleyi* / Centrolenidae), la cual es muy común en la cordillera oriental en los bosques de niebla (Acosta, 2000).

Teniendo en cuenta que la familia Hylidae fue una de las que más especies probables presentan en esta zona, se mencionan en relación a esta que es de las más diversas de anfibios (más de 850 especies descritas hasta 2005). La mayoría de sus miembros son ranas arborícolas (Duellman y Trueb, 1994); condiciones que se presenta claramente en la Microcuenca Quebrada Grande.

En relación con la familia Centrolenidae, a la cual pertenecen las "ranas de cristal", los centrolénidos son una familia de origen sudamericano que se caracterizan por tener una piel semi-transparente con coloración.

De acuerdo a la resolución 383 del 2010, las especies *Atelopus pedimarmoratus* (sapito arlequín de Gachalá) y *Atelopus subornatus* (Sapito Arlequín vientre fuego) presentan la categoría EN, por lo cual se considera que estas enfrentan un riesgo muy alta de extinción en estado silvestre.

De otra parte la especie *Eleutherodactylus ingeri* (Rana cabezona de Inger) enfrenta a un riesgo alta de extinción en estado silvestre (VU). A pesar de lo dicho anteriormente ninguna de las tres especies fue observada, ni reportada por los lugareños en los recorridos diurnos y nocturnos hechos.

En relación con la **herpetofauna** se presentan seis especies probables en la Microcuenca Quebrada Grande / San Antonio de Tequendama, distribuidas en los sub ordenes Squamata – Sauria y Squamata-Serpentes; siendo la familia más representativa la Colubridae con un 50 % de las especies potencialmente presentes.

Dentro de las especies más representativas encontramos *Atractus crassicaudatus* (serpiente sabanera), la cual ha sido reportada por los habitantes de la microcuenca. Esta especie de culebra no venenosa, como

todas las que posiblemente se encuentran en el área, que habita las tierras altas de los departamentos de Boyacá y Cundinamarca, siendo muy común en los barrios de Bogotá.

Es conocida como serpiente “tierrera” o “sabanera”, es muy fácil de reconocer por tener la cabeza muy pequeña que no se distingue del cuerpo que es cilíndrico y con la cola corta. Las escamas del cuerpo son lisas y brillantes.

Dentro del sub-orden Squamata – Sauria encontramos la familia Polychrotidae con un 17% de las especies en la cual se destaca el “Lagarto Verde” (*Phenacosaurus heterodermus*), distribuido en las tres cordilleras colombianas (Corporación Suna Hisca, 2003); la familias *Tropiduridae* y *Teiidae* con un 17% de las especies potencialmente presentes para cada una, en donde se destacan las especies *Stenocercus trachycephalus* y *Anadia bogotensis*, en relación con esta última especie se puede mencionar que es común en los cerros de Bogotá, Patios, la Calera, Chingaza, en las lomas de Suba, Mondoñedo y el Tablazo, puede encontrarse hasta en los páramos a 3750 m.s.n.m. Esta especie también ha sido reportada por los habitantes de la microcuenca Quebrada Grande.

De acuerdo a la Resolución 383 de 2010, ninguna de las especies de reptiles observadas o potencialmente presentes presenta algún tipo de amenaza.

Aves: Para la microcuenca de Quebrada Grande, se presume la presencia de 190 especies potenciales de aves silvestres; pertenecientes cuarenta y una familias; siendo las más representativas Thraupidae con un 25% del total de las especies, la cual se caracteriza principalmente por aves con hábitos tróficos Frugívoro-Insectívoro y por encontrarse especialmente en bosques secundarios.

Dentro de las especies observadas tenemos Hemispingus superciliaris (Hemispingus Cejiblanco), Diglossa caerulescens (picaflor azul), Diglossa humeralis (picaflor negro) y Diglossa cyanea albilatera (Picaflor Antifaz).

En segundo lugar encontramos la familia Tyrannidae con un 24% de las especies y la Trochilidae con un 21%, en el caso de Tyrannidae se presentan comunidades con dietas insectívoras, siendo estas dominantes en la microcuenca, posiblemente por la gran oferta de polillas y mariposas (Lepidopteros), moscas (Dípteros), escarabajos (Coleopteros) y saltamontes (Orthoptera). Además dentro de este grupo fueron observados directamente la especie, *Mecocerculus leucophrys* (Tiranuelo Gorgiblanco), *Serpophaga cinerea* (Tiranuelo Salta-arroyo) y *Myiotheretes fumigatus* (Atrapamoscas Tiznado).

En tercer lugar encontramos a la familia Trochilidae, con 21 especies probables, la cual se caracteriza principalmente por poseer especies poseer con dietas nectarívoras – insectívoras, vuelo muy veloz, siendo grandes polinizadores de plantas superiores y habitando como el caso anterior los bosques de niebla.

Dentro de las especies observadas tenemos a *Doryfera ludovicae* (colibrí pico de la lanza) a lo largo de los cursos de agua de los cuerpos de agua en las áreas altas de la microcuenca, *Colibri thalassinus* (Colibrí Verdemar), *Colibri coruscans* (Colibrí Chillón) el cual se observó en toda las visitas a la microcuenca desde las zonas altas (bosques de niebla), hasta las zonas de pastizales y en cercanías (cultivos de mora de castilla) a viviendas rurales, registrándose fácilmente de forma visual y sonora. En cuarto lugar encontramos la familia Furnariidae con un 19%.

La familia Emberizidae ocupa el quinto lugar con un 7% de las especies probables; esta familia presenta especies las cuales basan su dieta consumo de semillas, lo cual demuestra su importancia como dispersores de estas, habitando principalmente los estratos boscosos, aunque algunas especies pueden encontrarse en

sabanas. De esta familia fueron observadas en campo las especies *Zonotrichia capensis* (Gorrión Copetón) especie que no solo es común en la ciudad de Bogotá sino en toda la región Andina.

La familia Columbidae presenta un 6% de especies probables, en la cual se destaca la paloma colorada (*Patagioenas subvinacea*); especie de importancia como dispersores de semillas debido a su dieta semilla-frugívora.

La familia Accipitridae presenta entre sus miembros, comportamientos rapaces que representando el 5% de total de las especies probables en la microcuenca, como en el caso de la familia Tytonidae, con la especie *Tyto alba*, la cual tiene también dentro de sus posibles presas pequeñas, roedores y murciélagos que son comunes en toda la microcuenca. También las familias Cotingidae y Troglodytidae presentaron un 5% de especies potencialmente presentes en el área de estudio.

Seguidamente las familias, Hirundinidae y Picidae, presentaron un 4% de especies probables de aves, observándose directamente en bosque de niebla un ejemplar de *Myioborus miniatus* (Abanico Pechinegro) de la segunda familia; estas dos familias se caracterizan por presentar dietas insectívoras principalmente.

De la Hirundinidae se observaron directamente en toda la microcuenca la golondrina plumiza (*Orochelidon murina*), la cual presenta dietas insectívoras principalmente y está presente en toda la Sabana de Bogotá; la golondrina sabanera (*Progne tapera*) de hábitos insectívoros observada en la ronda de la Quebrada Grande y la golondrina blanquiazul (*Pygochelidon cyanoleuca*) la cual predomina en sabanas y dietas también insectívoras.

También la familia Fringillidae presento el 3% de las especies de aves, observándose en los terrenos destinados para ganadería la especie *Carduelis psaltria* (jilguero aliblanco) muy común en toda la microcuenca de hábitos frugívoros.

De igual forma la familias Turdidae, Ramphastidae, Apodidae, y Parulidae presentan el mismo porcentaje de especies potenciales, dentro de las que se observaron en la microcuenca, *Turdus serranus*, y *Turdus fuscater*.

De la familia Ramphastidae el guardabosques de la concesión reporta la presencia de las especies *Aulacorhynchus prasinus* (Tucancito Esmeralda), ave frugívora que solo se observan ocasionalmente en las zonas altas donde existe poca intervención humana.

En relación con la familia Turdidae encontramos la mirla patinaranja (*Turdus fuscater*) y serrana (*Turdus serranus*), las cuales están no solamente extendidas en todas las coberturas vegetales de la concesión, sino también en la Sabana de Bogotá, estas aves tienen dietas omnívoras, principalmente y son predadoras de pichones y huevos de otras especies.

Finalmente las familias Cathartidae, Grallariidae, Corvidae, Falconidae, Motacillidae, Podicipedidae, Psittacidae, y Rhinocryptidae, solo representan el 2 al 1% de las especies, sin embargo dentro de estas familias encontramos especies importantes desde el punto de vista ecológico como lo es el gallinazo negro o chulo (fam: Cardinalidae / *Coragyps atratus*) el cual presenta comportamientos carroñeros, que permiten la eliminación de animales muertos, evitando no la dispersión de algunas enfermedades, sino también que estos restos puedan contaminación las fuentes de agua.

Algunos por sus comportamientos insectívoros pueden mantener algunos especies de dípteros bajo control, como el mosquito *Culex quinquefasciatus* muy común en las riveras de la Quebrada Grande, como el tapaculo negruzco (*Scytalopus latrans*), perteneciente a la familia Rhinocryptidae.

De las especies mencionadas y de acuerdo a la resolución 383 de 2010; no se encuentran especies bajo la categoría "Vulnerable" (VU), o endémicas de la Cordillera Oriental de Colombia.

Mamíferos: Para el presente estudio se presenta 66 especies potenciales de mamíferos, pertenecientes a los órdenes Rodentia con ocho familias, Chiroptera y Carnivora con cinco, con cuatro, Artiodactyla, Didelphimorphia, Insectivora, Lagomorpha, Paucituberculata, Perissodactyla, Primates, y Vermilingua con una familia.

Dentro de las familias con mayor riqueza encontramos a Murinae con 25.8% de las especies, Vespertilionidae con 9.1%, Didelphidae con 7.6%, Molossidae, Erethizontidae, Erethizontidae y Felidae con 4.5% de las especies, Glossophaginae con un 6.1%; las familias Echimyidae, Cervidae, Leporidae, Procyonidae y Sturnirinae con un 3% de especies probables en la quebrada.

Con respecto a la familia Cervidae, los lugareños de Quebrada Grande, reportaron en el pasado de apariciones ocasionales del venado de páramo (*Mazama Rufina*), en las áreas altas de la microcuenca, actualmente no se han registrado nuevos avistamientos de esta especie.

De la familia Echimyidae, se presume la presencia de acuerdo a la encuesta en la Quebrada Grande del el ratón de chusque (*Olallamys albicauda*).

Finalmente con 1.5% de especies probables en la zona, encontramos a las familias Agoutidae, Caenolestidae, Canidae, Caviidae, Cebidae, Dinomyidae, Heteromyidae, Mustelidae, Myrmecophagidae, Phyllostomidae, Sciuridae, Tapiridae, y Ursidae.

Dentro de estas últimas familias se destaca Caviidae, a la cual pertenece la especie (*Cavia porcellus*), la cual ha sido reportada también por los habitantes aledaños a la Quebrada Grande en los relictos de bosques de niebla.

En relación con esta especie, se puede mencionar que es originaria de la cordillera de los Andes. Alcanza un peso de hasta 1 kg, vive en áreas abiertas y utiliza hoyos y madrigueras para ocultarse y protegerse; tiene una longevidad de 4 a 6 años (Gmelig & Nijboer, 1977).

Otra especie que fue registrada en la encuesta, en los márgenes de los bosques de niebla, es presumiblemente el murciélago canoso (*Lasiurus cinereus*) perteneciente a la familia Vespertilionidae. Su distribución se extiende desde los bosques de coníferas en el sur de Canadá, pasando por América Central, hasta América del Sur.

Esta predomina preferiblemente en los bosques de coníferas, lo cual se ratificó en este estudio. Estos murciélagos son solitarios y duermen 3 a 5 m por encima del suelo durante el día, por lo general en el follaje alto de los árboles.

De vez en cuando se encuentran aferrados a las salientes de los edificios. Esta especie alcanza su pico de actividad cinco horas después del atardecer. Se alimentan principalmente en las copas de los árboles, a largo de los arroyos, lagos y en las zonas urbanas con abundantes zonas boscosas.

Se vuelven torpes cuando están inactivos durante el día, así como entre la alimentación de los vuelos por la noche. Suelen hacer un sonido estridente que les sirve para su localización en vuelo, el de sus presas y lo

usan como defensa cuando son perturbados, como se pudo corroborar en campo en el momento de su captura.

Sus principales presas son las polillas (Lepidopteros), moscas (Dípteros), escarabajos (Coleopteros) y saltamontes (Orthoptera), las cuales son muy abundantes en los alrededores de la Quebrada Grande.

Otras especie que se ha sido reportada de acuerdo a la encuesta, son las chucas (*Didelphis albiventris*) y conejos de paramo (*Sylvilagus brasiliensis*) pertenecientes a las familias Didelphidae y Leporidae respectivamente; la primera es la única especie marsupial de esta región.

Cabe mencionar que estas especies ocasionalmente son objeto de caza, para suplemento de la dieta de los habitantes cercanos a los bosques de niebla de la Quebrada Grande.

Aunque las partes altas de la Microcuenca Quebrada Grande reúnen parches nativos de los bosques alto andinos; los habitantes no reportan la presencia de las de las especie *Odocoileus virginianus* (venado sabanero), el cual está catalogado bajo el parámetro de "Peligro Crítico" (CR), ni ninguna de las especies de felinos tales como *Leopardus tigrinus* y del oso andino (*Tremarctos ornatus*) perteneciente a la familia Ursidae los cuales se clasificaron dentro del parámetro de "Vulnerable" (VU) de acuerdo a la Resolución 0353 de 2010.

En relación con lo mencionado anteriormente, es posible que la fragmentación del bosque de niebla está generando sectores de pastoreo que son comunes en las zonas aledañas a la Quebrada Grande, estas áreas se ubican en bordes o dentro del bosque andino, que constituyen el hábitat para el oso andino disminuyendo su oferta de alimento y refugio; igualmente otras especies se ven afectadas por la misma causa como el Venado cola blanca *Odocoileus virginianus*, Puma *Puma concolor*, el soche *Mazama rufina*, tucán *Andigena nigrirostris*, entre otros (Corpoguvio, 2007).

4.4. Riesgos, amenazas y vulnerabilidad

En la Quebrada Grande se han identificado amenazas de alto riesgo como la denominada falla pueblo nuevo, además se evidencian deslizamientos moderados por degradación natural; en algunas áreas de la cuenca Quebrada grande se producen reptaciones de suelo (consideradas amenazas moderadas según estudio de ingeominas), que se produce por movimientos causado por la gravedad y se evidencia en inclinación de vegetación, aparición de grietas, entre otros aspectos.

El municipio de San Antonio del Tequendama está influenciado por relieve montañoso ondulado a fuertemente ondulado e inclinado con fuertes pendientes, lo cual lo hace vulnerable a desastres naturales como crecidas repentinas de quebradas, derrumbes y deslizamientos causados por la erosión hídrica y deforestación en la parte alta de la cuenca.

Se han identificado tres zonas en el municipio, en donde la zona I, es influenciada por la parte media de las quebradas Juan Largo, el proceso de riesgo natural más evidente es el escurrimiento superficial difuso, en donde la topografía del terreno es ligeramente plana y escarpada.

La zona II, está ubicada al sur de la cabecera municipal en un área en donde atraviesa la Quebrada Grande y al sur del nacimiento de dicha quebrada; el proceso natural más notorio es el escurrimiento superficial difuso, pero a medida que se establecen cultivos limpios el escurrimiento se transforma a erosión laminar y con alguna sedimentación moderada.

La zona III, cubre la mayor parte del Municipio excluyendo los sectores que presentan escurrimiento superficial. La zona se caracteriza por movimientos de remoción en masa lentos, reptación (noreste) integrada por el nacimiento de las quebradas El Carmen y La Cuy, aterrazamientos al sur y rápidos deslizamientos y derrumbes en la cabecera Municipal, al norte de la margen derecha del río Bogotá y al noreste del Municipio e integrada por el recorrido hasta su desembocadura al río Bogotá de la Quebradas Hedionda, San Juana, La Cuy y El Carmen.

5. DESCRIPCIÓN DE UNIDADES CARTOGRÁFICAS Y DE SUELOS

El estudio de suelos del presente informe se realizó recopilando información secundaria de la zona así como los informes de estudios especiales que se han hecho por la Universidad Santo Tomás, división Vicerrectoría Universidad Abierta y a Distancia, algunos de los cuales han desarrollado el debido trabajo de campo para verificación de información.

La microcuenca de la Quebrada Grande presenta relieve montañoso, con climas frío y medio. Los tipos de relieve son crestas, crestones, lomas y glacis, en un relieve que varía de ligeramente ondulado a fuertemente empinado y materiales en su mayoría sedimentarios.

La vegetación natural de la zona ha sido reemplazada en gran parte por la explotación agropecuaria con una gama variada de cultivos.

En la figura 2 se presentan la unidades de suelo correspondientes a la zona de la Quebrada Grande y en la tabla 3 se presenta la correspondiente leyenda.

Figura 2. Mapa esquemático de unidades de suelos Quebrada Grande (Fuente IGAC, 2000)

Tabla 3. Leyenda de Unidades de Suelos. Fuente: Estudio de Suelos de Cundinamarca, 2000

PAISAJE	TIPO DE RELIEVE	MATERIAL PARENTAL	CLIMA	UNIDAD CARTOGRÁFICA Y TAXONOMÍA DE SUELOS	PERFIL DE SUELO	%	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL RELIEVE Y LOS SUELOS	SÍMBOLO
Montaña	Crestones	Rocas clásticas limoarcillosas y arenosas con depósitos de ceniza volcánica	Frío muy húmedo	Grupo Indiferenciado Andic Dystrudepts Typic Hapludands Typic Udorthents	AC-34 AC-33 CU-111	35 35 15	Relieve moderadamente quebrado, con pendientes 12-25 y 25-75%, afectado en sectores por erosión hídrica laminar ligera; suelos profundos a superficiales, bien drenados, de texturas finas a moderadamente gruesas, reacción fuerte a medianamente ácida, mediana saturación de aluminio y fertilidad baja a moderada.	MKCd MKCe
	Lomas	Rocas clásticas arenosas, limoarcillosas y químicas carbonatadas con algunos depósitos de ceniza volcánica	Frío húmedo	Asociación Humic Lithic Eutrudepts Typic Placudands Dystric Eutrudepts	CC-307 CU-79 CC-308	35 25 25	Relieve moderadamente quebrado a moderadamente escarpado, con pendientes de 12 a 75%, afectado en sectores por erosión hídrica ligera y moderada; suelos profundos a superficiales, bien a moderadamente bien drenados, de texturas finas a moderadamente gruesas, reacción fuerte a medianamente ácida, saturación de aluminio baja y fertilidad moderada a alta.	MLVef
		Rocas clásticas limoarcillosas y químicas carbonatadas	Medio húmedo	Asociación Typic Udorthents Lithic Hapludolls Humic Eutrudepts	CU-53 PT-466 PA-1	50 20 20	Relieve ligera a moderadamente escarpado, con pendientes de 25 a 75%, afectado en sectores por erosión hídrica laminar en grado ligero, presencia sectorizada de afloramientos rocosos; suelos superficiales a profundos, bien drenados, con texturas finas a medias, reacción extremadamente ácida a medianamente alcalina, saturación de aluminio baja y fertilidad moderada a alta.	MQVde MQVe
		Rocas clásticas limoarcillosas y mantos de ceniza volcánica	Medio húmedo	Asociación Typic Udorthents Typic Melanudands	AC-28 AC-12	50 25	Relieve moderadamente quebrado, con pendientes 7-12, 12-25 y 25-50%, afectado en sectores por frecuente pedregosidad superficial; suelos profundos a muy superficiales, bien a moderadamente bien drenados, de texturas medias a finas, reacción muy fuertemente ácida a neutra, saturación de aluminio baja y fertilidad, en general, moderada.	MQCcd MQCd
	Glacis coluvial	Depósitos clásticos hidrogravigénicos, en sectores mantos de ceniza volcánica	Medio húmedo	Complejo Humic Eutrudepts Typic Eutrudepts Typic Udipsamments	G-22 CU-140 CC-86	50 35 15	Relieve ligera a moderadamente quebrado, con pendientes 7-12% y 12-25%, afectado por erosión hídrica laminar ligera y frecuente pedregosidad superficial; suelos profundos a moderadamente profundos, bien a excesivamente drenados, de texturas moderadamente finas a moderadamente gruesas, reacción muy fuerte a ligeramente ácida, saturación de aluminio baja y fertilidad moderada a alta.	MQKdp

5.1. Grupo indiferenciado Andic Dystrudepts y Typic Hapludands. Símbolo MKC. Fases: MKCd, MKCde

Esta unidad cartográfica se localiza en la zona central de la cuenca, en altitudes entre 2.000 y 3.000 m, bajo clima ambiental frío y muy húmedo, con temperaturas que varían entre 12 y 18 °C y precipitaciones entre 2.000 y 4.000 mm/año.

La unidad corresponde geomorfológicamente a crestones de relieve moderadamente quebrado a moderadamente empinado, con pendientes entre 12 y 50%, de laderas medias y largas, rectilíneas y cimas estrechas y agudas. Los suelos se han desarrollado a partir de rocas clásticas limoarcillosas, arenosas y depósitos de espesor variable de ceniza volcánica; son bien drenados, de texturas finas a moderadamente gruesas y profundos a superficiales limitados por contacto con el material parental duro y coherente.

La unidad cartográfica está integrada por los suelos Andic Dystrudepts (AC-34) en un 35%, Typic Hapludands (AC-33) en un 35%, Typic Udorthents (CU-111) con 15% e inclusiones de Lithic Melanudands (MU-26), Humic Lithic Dystrudepts (CU-86) y afloramientos rocosos cada uno con un 5%.

Los suelos **Andic Dystrudepts (AC-34)** se localizan en las laderas con pendientes 25-50%; han evolucionado a partir de rocas clásticas limoarcillosas, son profundos, bien drenados y pertenecen al grupo textural fino. Son suelos poco evolucionados y su génesis ha dado lugar a la formación de perfiles del tipo Ap-AB-Bw-C1- C2.

El horizonte superficial (Ap), tiene 18 a 22 cm de espesor, color gris muy oscuro, textura arcillo limosa y estructura granular moderadamente desarrollada; el horizonte siguiente que corresponde a un transicional AB, es pardo amarillento, de textura franco arcillo limosa, estructura granular débilmente desarrollada y espesor entre 15 y 20 cm. A continuación del anterior se encuentra un horizonte cámbico (Bw) de 20 a 25 cm de grosor, color amarillo pardusco, textura arcillo limosa y estructura blocosa subangular débilmente desarrollada; inmediatamente después del horizonte cámbico y a una profundidad en promedio de 60 cm, aparece un horizonte C separado por color en C1, amarillo pardusco, textura arcillosa y sin estructura, y C2 de color pardo claro y textura arcillosa; en conjunto los dos subhorizontes suman un espesor mayor de 60 cm.

Suelos Andic Dystrudepts, perfil AC-34. Químicamente estos suelos presentan alta capacidad de intercambio catiónico, contenidos bajos de calcio, magnesio y fósforo; el potasio es alto en el primer horizonte y bajo en los horizontes subsiguientes. Son fuerte a medianamente ácidos, con saturación de aluminio media en el horizonte superficial y alta en los inferiores; son en general de fertilidad moderada.

Los suelos **Typic Hapludands (AC-33)** ocupan las laderas con pendientes 12-25%, se caracterizan por ser profundos, bien drenados y de grupo textural medio en superficie y fino en profundidad. El desarrollo pedogenético de estos suelos se ha dado a partir de ceniza volcánica y morfológicamente presentan perfiles con horizontes Ap-AB-Bw-C1-C2.

El horizonte superficial Ap es espeso (20 a 25 cm), de color negro, textura franco arcillo limosa y estructura granular moderadamente desarrollada; el horizonte siguiente es un transicional AB, de color pardo oliváceo, textura franco limosa y estructura granular; inmediatamente debajo aparece un horizonte B cámbico (40 a 45 cm), texturalmente franco arcillo limoso, de color oliva y estructura en bloques subangulares, el cual descansa sobre un horizonte C de color pardo amarillento a amarillo pálido, textura arcillo limosa, sin desarrollo estructural y espesor superior a los 70 cm.

La reacción de estos suelos es fuerte a medianamente ácida, con alta saturación de aluminio en los horizontes superiores y baja en los inferiores, contenido de elementos (Ca, Mg, P) bajo a través de todo el perfil y baja saturación de bases; el potasio presenta valores altos en el primer horizonte y bajos en los subsiguientes. La capacidad de intercambio catiónico es alta en todos los horizontes y la fertilidad baja.

Otro de los componentes de la unidad es el subgrupo **Typic Udorthents (CU-111)**; estos suelos se localizan en pendientes entre 25 y 50%; son bien drenados, de texturas moderadamente gruesas y superficiales limitados por fragmentos de roca. Morfológicamente estos suelos presentan una distribución de horizontes Ap-C-R. El horizonte superficial es pardo a pardo oscuro, de textura franco arenosa con 65% de gravilla, estructura granular débilmente desarrollada y espesor que varía entre 10 y 15 cm; este horizonte se encuentra sobre otro de desarrollo estructural incipiente, textura franco arenosa con 70% de gravilla y espesor superior a los 100 cm, el cual descansa directamente sobre el material rocoso coherente. Se caracterizan por ser muy fuertemente ácidos, con mediana saturación de aluminio en el primer horizonte y alta en el segundo; alta capacidad de intercambio catiónico y baja saturación de bases. El contenido nutricional (Ca, Mg, K, P) es medio a alto en el horizonte superficial y bajo en el horizonte C; la fertilidad es en general moderada.

Los suelos **Lithic Melanudands (MU-26)** y **Humic Lithic Dystrudepts (CU-86)**, constituyen las inclusiones de la unidad. Los primeros son superficiales limitados por contacto lítico, de drenaje excesivo y texturas medias; presentan una distribución de horizontes Ap-R; químicamente son muy fuertemente ácidos, con alta saturación de aluminio, alta capacidad de intercambio catiónico y fertilidad baja. Los Humic Lithic Dystrudepts, se localizan en pendientes 25-50%, son bien drenados, de texturas medias y profundidad efectiva superficial, limitada por el manto de roca. Son extremadamente ácidos, de mediana a baja saturación de bases y moderada a alta capacidad de intercambio catiónico. En sectores fuertemente escarpados de la unidad afloran materiales rocosos en una proporción inferior al 5%.

5.2. Asociación Humic Lithic Eutrudepts – Typic Placudands – Dystric Eutrudepts. Símbolo MLV. Fase: MLVef.

Esta asociación se localiza en sectores altos de la microcuenca con alturas entre 2.000 y 3.000 msnm, en un clima ambiental frío y húmedo, y temperaturas entre 12 y 18 °C y precipitación promedia anual entre 1.000 y 2.000 mm.

Geomorfológicamente estos suelos se ubican en crestones de relieve que varía de moderadamente quebrado a moderadamente escarpado con pendientes 12-75%. Algunos de los suelos de la unidad están afectados por erosión moderada (en surcos), principalmente en sectores con pendiente 25-50% (unidades con símbolo MLVe2).

Los suelos se han desarrollado a partir de rocas clásticas limoarcillosas, químicas carbonatadas y depósitos de espesor variable de ceniza volcánica; son profundos a superficiales limitados por contacto con el manto rocoso, bien a moderadamente bien drenados y de texturas finas a moderadamente gruesas.

La asociación está integrada por los suelos Humic Lithic Eutrudepts (CC-307) en una proporción estimada del 35%, Typic Placudands (CU-79) en un 25% y Dystric Eutrudepts (perfil CC-308) en un 25%. Las inclusiones están representadas por los suelos Pachic Melanudands (MU-10) y afloramientos de roca en 10 y 5% respectivamente.

Los suelos **Humic Lithic Eutrudepts (CC-307)** se localizan en pendientes 25-50%, formando parte de laderas largas y rectilíneas en relieve moderadamente escarpado. Los suelos han evolucionado a partir de rocas clásticas limoarcillosas, son bien drenados, de texturas finas a medias y profundidad efectiva superficial, limitada

por contacto lítico. Morfológicamente presentan perfiles del tipo Ap-A2-Bw-R. El horizonte superficial Ap es espeso (15 a 20 cm), de color pardo muy oscuro, textura franco arcillosa y estructura en bloques subangulares moderadamente desarrollada; el horizonte A2 es pardo grisáceo muy oscuro, de textura arcillosa con bajo contenido de gravilla, estructura blocosa subangular moderadamente desarrollada y espesor entre 15 y 18 cm; posteriormente aparece un horizonte cámbico (Bw) de más de 12 cm de grosor, color pardo grisáceo muy oscuro con moteados pardo amarillento, textura franco arcillo arenosa con poca gravilla y estructura en bloques subangulares de moderado desarrollo, el cual suprayace la roca dura y coherente.

Son suelos de reacción fuerte a medianamente ácida, alta la saturación de bases y la capacidad de intercambio catiónico, contenidos medios a altos de calcio, magnesio y potasio; niveles medios a bajos de fósforo y fertilidad moderada a alta. Las fuertes pendientes y la profundidad efectiva superficial constituyen los mayores limitantes para la explotación agropecuaria de estos suelos.

Los **Typic Placudands (perfil modal CU-79)** se localizan en la parte inferior de las laderas estructurales en pendientes 25-50%; han evolucionado a partir de ceniza volcánica, son moderadamente profundos limitados por un horizonte plácico, bien drenados y de texturas moderadamente gruesas a gruesas.

El perfil de estos suelos es medianamente evolucionado y presenta una distribución de horizontes morfogénicos del tipo Ap-Bw1-Bw2-Bsm-Bw3. El horizonte superficial Ap es espeso (30 a 35 cm), de color negro, textura franco arenosa y estructura granular moderadamente desarrollada; el horizonte siguiente que corresponde a un cámbico, se separó por color y textura en Bw1 (20-25 cm), pardo amarillento, textura franco arenosa y estructura prismática fuertemente desarrollada y Bw2 (25 a 30 cm), de color pardo a pardo oscuro, textura arenosa franca y estructura prismática fuertemente desarrollada. A una profundidad en promedio de 90 cm aparece un horizonte plácico (capa de hierro cementada) de 3 a 4 cm de espesor que suprayace un horizonte Bw3 de color pardo amarillento, textura arenosa franca y estructura en prismas débilmente desarrollada.

Químicamente son suelos con bajo contenido de fósforo, alta capacidad de intercambio catiónico, baja saturación de bases; niveles medios a altos de calcio, magnesio y potasio en el horizonte superficial Ap y bajos en los horizontes subsiguientes. La reacción de estos suelos es fuertemente ácida y la fertilidad alta.

Los suelos **Dystric Eutrudepts (CC-308)** se localizan en laderas ligeramente convexas, medias y largas con pendiente 12-25%; se caracterizan por ser de evolución baja, desarrollados a partir de rocas clásticas limoarcillosas, son moderadamente bien drenados, de texturas finas a medias y moderadamente profundos a causa del contacto con la roca dura y coherente.

La morfología del perfil es de tipo Ap-A2-Bw-R. El primer horizonte (Ap) tiene espesores que varían entre 10 y 12 cm, color pardo muy oscuro, textura franco arcillo arenosa y estructura en bloques subangulares, moderadamente desarrollada; el horizonte A2 (8 a 10 cm) es negro, arcilloso con poca gravilla y de estructura blocosa subangular; enseguida aparece un horizonte gris pardusco claro con moteados grises, arcilloso, de estructura moderadamente desarrollada y espesor superior a los 50 cm (Bw), por debajo del cual se encuentra el lecho de roca.

Las propiedades químicas de estos suelos reflejan reacción fuerte a medianamente ácida, contenidos altos de calcio, potasio y fósforo a través de todo el perfil; niveles medios de magnesio en los dos primeros horizontes y alto en el horizonte cámbico. La capacidad de intercambio catiónico y la saturación de bases son altas al igual que la fertilidad.

Las inclusiones de la unidad están representadas por los suelos **Pachic Melanudands (MU-10)**, distribuidos en laderas con pendiente superior al 75%. Estos suelos son profundos, bien drenados, de texturas medias y distribución de horizontes Ap (40 a 50 cm), AB (20 a 25 cm), Bw1 (40 a 45 cm) y Bw2 (espesor mayor de 40 cm). Son de reacción fuerte a medianamente ácida, capacidad de intercambio catiónico media a alta, baja saturación de bases y fertilidad moderada. El resto de inclusiones dentro de la unidad las constituyen los afloramientos rocosos que conforman un relieve fuertemente escarpado.

5.3. Asociación **Typic Udorthents – Lithic Hapludolls – Humic Eutrudepts**. Símbolo **MQV**. Fases: **MQVe y MQVde**.

Esta unidad cartográfica se localiza hacia el centro y sectores bajos de la microcuenca. Se localizan en alturas entre 1.000 y 2.000 msnm, en clima ambiental medio y húmedo, con temperaturas entre 18 y 24 °C y precipitaciones entre 1.000 y 2.000 mm/año.

Corresponden geomorfológicamente a crestones con relieve ligera a moderadamente escarpado con pendientes 25-75%; las laderas son medias a largas, rectilíneas y ligeramente convexas. Estos suelos se han desarrollado a partir de rocas clásticas limoarcillosas y químicas carbonatadas; son en términos generales bien drenados, profundos a superficiales limitados por contacto lítico o por saprolita y de texturas que varían de finas a medias.

La asociación está integrada por los suelos **Typic Udorthents** (perfil CU-53) en una proporción estimada del 50%, los suelos **Lithic Hapludolls** (PT-466) en un 20%, **Humic Eutrudepts** (PA- 1) en un 20% e inclusiones de **Andic Dystrudepts** (H-40) y **Humic Dystrudepts** (CC-11) cada uno con 5%.

Los suelos **Typic Udorthents (CU-53)** se distribuyen básicamente en laderas de relieve ligeramente escarpado con pendientes 25-50%; son moderadamente profundos limitados por contacto con material rocoso en avanzado estado de alteración (saprolita); bien drenados y desarrollados a partir de rocas clásticas limoarcillosas. Son suelos poco evolucionados con una distribución de horizontes genéticos A-C-Cr. El primer horizonte (A), tiene 12 a 16 cm de espesor, color pardo grisáceo muy oscuro, textura arcillosa con 55% de gravilla y estructura en bloques subangulares fuertemente desarrollada; el horizonte C (40 a 45 cm) es pardo amarillento, de textura franco arcillosa con aproximadamente 70% de gravilla y sin estructura; finalmente, y en promedio a una profundidad de 60 cm, aparece la roca en avanzado estado de meteorización.

Químicamente son de reacción extremada a fuertemente ácida, la capacidad de intercambio catiónico es media a alta, la saturación de bases es alta, los niveles de calcio son medios a altos y los de fósforo, potasio y magnesio son medios a bajos. La fertilidad de estos suelos es en general moderada. Las fuertes pendientes y la alta susceptibilidad a la erosión, constituyen los principales limitantes para la explotación agropecuaria de estas tierras.

Los suelos **Lithic Hapludolls (perfil modal PT-466)** ocupan las laderas estructurales de relieve moderadamente escarpado (50-75%); son bien drenados, originados a partir de rocas clásticas limoarcillosas calcáreas, de texturas finas y superficiales por causa del contacto lítico. Morfológicamente presentan perfiles del tipo Ap-R. El horizonte superficial (Ap), tiene de 20 a 30 cm de grosor, color pardo muy oscuro, textura arcillosa y estructura en bloques subangulares; este horizonte reposa directamente sobre el lecho de roca dura y coherente. Son suelos de reacción ligeramente alcalina, altas capacidad de intercambio catiónico y saturación de bases, niveles medios a altos de calcio y magnesio y bajos de fósforo y potasio; la fertilidad de estos suelos es moderada.

Otro de los componentes de la asociación lo constituye los suelos del subgrupo taxonómico **Humic Eutrudepts (PA-1)**, que se localizan en laderas con pendiente dominante 50-75%. Estos suelos son bien drenados, de textura fina y moderadamente profundos, limitados por la presencia de fragmentos de roca en el perfil. Las propiedades químicas de estos suelos reflejan reacción neutra a medianamente alcalina, contenidos altos de calcio y potasio y medios a bajos de magnesio y fósforo. La capacidad de intercambio catiónico, la saturación de bases y la fertilidad son altas. En el cuarto y quinto horizonte de estos suelos se reportó la presencia de carbonatos de calcio. Al igual que en el anterior componente de la unidad, las fuertes pendientes constituyen el principal limitante para su uso agropecuario.

Como inclusiones de esta unidad se tienen los suelos **Andic Dystrudepts (perfil modal H- 40)**, que se localizan en pendientes 25-50%; son profundos, bien drenados, de texturas medias y distribución de horizontes: Ap-Bw-C. Químicamente son de reacción mediana a ligeramente ácida, contenido de nutrientes (Ca, Mg, K, P) medios a bajos, media a alta capacidad de intercambio catiónico y media a baja saturación de bases. Morfológicamente presentan perfiles del tipo Ap (35 a 40 cm de espesor)- Bw (50 a 55 cm)-C (25 a 30 cm).

Formando parte también de las inclusiones se encuentran los suelos **Humic Dystrudepts (CC-11)**, distribuidos en laderas de pendientes 25-50%, caracterizados por ser profundos, bien drenados, de texturas finas a medias, reacción muy fuerte a fuertemente ácida, media a alta capacidad de intercambio catiónico, baja saturación de bases y en general bajos contenidos de calcio, magnesio, fósforo y potasio; la fertilidad es considerada baja. Morfológicamente presentan perfiles con los siguientes horizontes: Ap (0-24 cm de profundidad) - AB (24 a 43 cm) - Bw (43 a 78 cm) - C (78 a 120 cm).

5.4. Asociación Typic Udorthents – Typic Melanudands. Símbolo MQC. Fases: MQCcd y MQCd.

Esta asociación se encuentra en la cuenca, en altitudes entre 1.000 y 2.000 metros y clima ambiental medio y húmedo. Las temperaturas en la unidad varían entre 18 y 24 °C y las precipitaciones entre 1.000 y 2.000 mm/año.

Ocupan la posición de lomas dentro del paisaje montañoso con pendientes entre 12 y 50% y relieve ligera a moderadamente quebrado. Los suelos han evolucionado a partir de rocas clásticas limoarcillosas y mantos de espesor variable de ceniza volcánica, son profundos a muy superficiales (limitados por fragmentos de roca), bien a moderadamente bien drenados y de grupo textural medio a fino.

En algunos sectores se aprecia pedregosidad superficial que dificulta la explotación agropecuaria de estas tierras. La asociación está constituida por los suelos Typic Udorthents (Perfil AC-28) en una proporción del 50%; Typic Melanudands (AC-12) en un 25%, e inclusiones de los suelos Typic Hapludolls (G-21) y Vertic Dystrudepts (CU-91) con 15 y 10%, respectivamente.

Los suelos **Typic Udorthents (AC-28)** se localizan en las laderas y cimas de las lomas con pendientes 25-50%, son muy poco evolucionados, desarrollados a partir de rocas clásticas limoarcillosas, de texturas finas a medias, bien drenados y de profundidad efectiva muy superficial limitada por fragmentos de roca en el perfil. Morfológicamente presentan perfiles del tipo A-AC-C1-C2. El horizonte Ap tiene de 10 a 15 cm de espesor, color pardo grisáceo muy oscuro, textura franca con 5% de gravilla y estructura granular débilmente desarrollada; el horizonte AC, es pardo oliváceo claro, de textura franco arcillosa (15% de gravilla) y sin estructura (masiva); el subhorizonte C1 tiene de 30 a 35 cm de grosor, color pardo fuerte, textura arcillosa con aproximadamente 30% de fragmentos y sin desarrollo estructural; el subhorizonte C2, es amarillo pardusco, de textura arcillo limosa y con un espesor de 30 a 35 cm.

Químicamente presentan reacción fuerte a medianamente ácida, contenidos medios a bajos de calcio, magnesio, potasio y fósforo, media a baja capacidad de intercambio catiónico y media alta saturación de bases. La saturación con aluminio es en general baja y la fertilidad moderada a baja. Actúan como limitantes del uso y manejo: la profundidad efectiva muy superficial y la presencia de pedregosidad superficial en algunos sectores de la unidad.

El componente secundario de la unidad corresponde a los suelos **Typic Melanudands (AC-12)** que se distribuyen en laderas de pendiente 12-25% conformando un relieve moderadamente quebrado a moderadamente ondulado; los suelos son profundos, bien drenados y de texturas medias a finas. Presentan perfiles con horizontes A-Bw1-Bw2. El primero de ellos es de color negro, textura franco limosa y estructura blocosa subangular moderadamente desarrollada; el horizonte siguiente (Bw1) es pardo grisáceo muy oscuro, de textura arcillo limosa y estructura en bloques subangulares moderadamente desarrollada; el Bw2 es pardo oliva claro, de textura arcillo limosa y estructura en bloques subangulares fuertemente desarrollada.

Las propiedades químicas de estos suelos reflejan alta capacidad de intercambio catiónico, contenidos medios a altos de calcio, magnesio y potasio en el primer horizonte y medios a bajos en los horizontes subsiguientes, saturación de bases media a baja que decrece con la profundidad, reacción ligeramente ácida a neutra y fertilidad moderada a alta.

Las inclusiones están representadas por los suelos **Typic Hapludolls (G-21)** que ocupan laderas de pendiente 12-25%; son profundos moderadamente bien drenados, de texturas finas y morfología en el perfil: Ap (0-25 cm de profundidad) – A2 (25-55 cm) – Bw (55-110 cm) – C (110-130 cm).

Químicamente son de reacción ligeramente ácida a ligeramente alcalina, capacidad de intercambio catiónico, saturación de bases y fertilidad altas. Constituyen también parte de las inclusiones de esta unidad los suelos **Vertic Dystrudepts (CU-91)** que se distribuyen en laderas de pendientes 12-25%; se caracterizan por ser profundos, moderadamente bien drenados, con presencia de grietas en los horizontes superficiales y distribución de horizontes de la siguiente manera: Ap (0 a 18 cm de profundidad) – Bw1 (18- 41 cm) – Bw2 (41- 60 cm) – Bw3 (60-140 cm). Sus propiedades químicas reflejan contenidos medios a altos de calcio, magnesio y potasio, alta capacidad de intercambio catiónico, reacción extremada a muy fuertemente ácida y fertilidad moderada.

5.5. Complejo Humic Eutrudepts – Typic Eutrudepts – Typic Udipsamments. Símbolo MQK. Fase: MQKdp.

Los suelos pertenecientes a esta unidad se localizan en los sectores central y bajos de la microcuenca. Se encuentran entre 1.000 y 2.000 msnm, con clima ambiental medio y húmedo caracterizado por temperaturas entre 18 y 24 °C y precipitaciones promedio anual entre 1.000 y 2.000 mm.

Esta unidad ocupa la posición de glacis coluvial en el paisaje de montaña, con pendientes entre 7 y 25% (relieve ligero a moderadamente quebrado) y pedregosidad superficial en algunos sectores. Estos suelos se han desarrollado a partir de depósitos clásticos hidrogravigénicos, son profundos a moderadamente profundos y bien a excesivamente drenados. La presencia en algunos sectores de piedra y pedregón en superficie, limitan la mecanización y por ende dificulta la explotación agropecuaria de estas tierras.

El complejo lo integran los suelos Humic Eutrudepts (perfil G-22) en una proporción estimada del 50% y Typic Eutrudepts (CU-140) en un 35%. El restante 15% lo constituyen los suelos Typic Udipsamments (perfil CC- 86).

Los suelos del subgrupo **Humic Eutrudepts (perfil G-22)**, se localizan en sectores con laderas 7-12%, son bien drenados, de texturas moderadamente finas y profundidad efectiva moderada, limitada por fragmentos de roca en el perfil (a una profundidad inferior a 50 cm). Son suelos de baja evolución y presentan una distribución de horizontes Ap (0-40 cm de profundidad), Bw (40-50 cm), C (50-70 cm); el primer horizonte es de color pardo oscuro, textura franco arcillo arenosa y estructura en bloques subangulares moderadamente desarrollada, el horizonte cámbico es pardo grisáceo con moteados pardo amarillento, textura franco arcillo arenosa y estructura en bloques subangulares moderadamente desarrollada; el horizonte C, está constituido por bloques de arenisca embebidos en escasa matriz fina de suelo. Son suelos de reacción medianamente ácida, contenidos medios de calcio, magnesio y potasio, mediana a baja capacidad de intercambio catiónico y baja a alta saturación de bases, niveles bajos de fósforo y fertilidad moderada.

Los suelos **Typic Eutrudepts (CU-140)**, se distribuyen en sectores con pendiente 12-25%, son en general profundos, moderadamente bien drenados y de texturas medias a moderadamente gruesas. La evolución de estos suelos es baja, se han originado a partir de depósitos clásticos hidrogravigénicos y presentan horizontes Ap (0-16 cm de profundidad), Bw (16 a 76 cm), C (76-120 cm). El primer horizonte es pardo grisáceo oscuro con moteados amarillo pardusco, de textura franca y estructura en bloques subangulares débilmente desarrollada; el segundo es pardo grisáceo con moteados pardo amarillento, de textura franco limosa y estructura en bloques subangulares fuertemente desarrollada; por último el tercero es pardo pálido, de textura franco arenosa y sin desarrollo estructural.

Químicamente estos suelos se caracterizan por presentar niveles altos de saturación de bases y capacidad de intercambio catiónico, reacción ligeramente ácida en los horizontes superficiales y mediana a fuertemente alcalina en profundidad; presentan contenidos altos de calcio, magnesio y medios a bajos de potasio; la fertilidad de estos suelos es alta.

Los suelos **Typic Udipsamments (CC-86)** constituyen otro componente de esta unidad cartográfica y se caracterizan por ser profundos, bien a excesivamente drenados, de texturas moderadamente gruesas a gruesas y se localizan en sectores de relieve moderadamente ondulado. Morfológicamente presentan horizontes A (0-6 cm de profundidad), C1 (6-26 cm), C2 (26-36 cm), C3 (36-42 cm), C4 (42-120 cm). Son de reacción muy fuerte a fuertemente ácida, con alta saturación de bases, baja capacidad de intercambio catiónico y fertilidad moderada a baja.

6. CLASIFICACIÓN DE TIERRAS POR CAPACIDAD DE USO

La clasificación de las tierras por su capacidad de uso, es una integración de la información biofísica (clima, geomorfología, etc.) y la información edafológica en los que corresponde a limitaciones de uso, capacidad de producción, riesgo de degradación y pérdida del suelo y los requerimientos de manejo.

Mediante esta clasificación se identifican áreas con capacidad agropecuaria, así como los sectores que requieren mayor protección y conservación, de tal forma que se identifica el uso más indicado para cada suelo, las prácticas recomendadas y las principales limitaciones, por esto constituye una herramienta básica para el desarrollo de una región determinada.

La estructura del sistema de clasificación comprende 3 categorías: Clases, Subclases y Grupos de Manejo o Unidades de Capacidad. Las Clases de tierras son grupos de suelos que presentan el mismo grado relativo de limitaciones y riesgos, son ocho (8) y se designan con números romanos de I a VIII, de tal manera que el número aumenta con la intensidad de los limitantes de uso que presentan las tierras hasta la Clase VIII donde las tierras tienen tantas y tan severas limitaciones que no permiten actividad agropecuaria alguna y solo se

recomienda la conservación natural y/o la recreación. Las Subclases son divisiones de la clase que tienen el mismo número y grado de limitaciones.

Los limitantes que determinan las Subclases son cinco y se designan con letras minúsculas que se agregan al número de la clase; éstas son: p, pendientes; e, erosión actual; h, exceso de humedad en el suelo por tabla de agua o encharcamientos e inundaciones; s, limitaciones en la zona radicular y c, clima adverso.

Los Grupos de Manejo son el nivel más detallado de la clasificación y se designan con números arábigos que acompañan el número de la Clase y la o las letras que indican la Subclase; así una unidad de tierra con el mismo símbolo de Subclase puede tener varios Grupos de Manejo, identificados cada uno con un número diferente, interpretando que posee los mismos limitantes para el uso pero que las recomendaciones de manejo son diferentes (IGAC, 2000).

Para la microcuenca de la Quebrada Grande, los suelos se clasifican en las clases IV, VI, VII y VIII; las subclases están dadas por la pendiente (p) y limitaciones en la zona radicular (s).

A continuación se describen las clases por capacidad de uso encontradas en la zona de estudio con sus respectivas subclases y grupos de manejo:

6.1. Tierras Clase IV

Ocupan áreas de la montaña, el lomerío, glacis coluvial y la zona cercana al Río Bogotá, de tipo lacustre; de relieve ligeramente ondulado y fuertemente inclinado, con pendientes que oscilan entre el 12 y el 25%, en climas frío húmedo y muy húmedo.

Presentan limitaciones moderadas por pendientes fuertemente inclinadas, reacción fuertemente ácida, altos contenidos de aluminio, profundidad efectiva limitada y por drenaje restringido que en ocasiones origina encharcamientos. Tienen capacidad para un reducido número de cultivos semi-comerciales y de subsistencia y para pastos utilizados en ganadería extensiva.

6.1.1. Subclase IV p-1

Esta agrupación la conforman las unidades de tierras MQCd y MQKd, propias de los relieves de lomas, cuestras y glacis coluviales dentro del clima medio húmedo y, en menor proporción, muy húmedo.

Los suelos son profundos, de texturas medias y finas, bien drenados, de fertilidad baja a moderada, moderadamente ácidos a neutros y con baja saturación de aluminio. Los mayores limitantes para el uso de estas tierras son las pendientes fuertemente inclinadas con gradientes hasta del 25% y la fertilidad natural moderada a baja de los suelos.

Actualmente se dedican a cultivos de subsistencia y a la ganadería extensiva con pastos naturales e introducidos, en algunos sectores de menor extensión hay cultivos semi-permanentes. Estas tierras son aptas para cultivos anuales de subsistencia y semi-comerciales (maíz, café), algunos frutales, plátano y pastos introducidos y naturales para ganadería semi-intensiva y extensiva para producción múltiple.

Algunas prácticas y tratamientos especiales requeridos por estos suelos consisten en aplicación de fertilizantes, siembras en contorno, rotación de cultivos, protección de la vegetación natural, evitando las talas y quemas.

6.2. Tierras Clase VI

Esta clase de tierra se encuentra en sectores de lomerío y montaña, en relieve plano a quebrado con pendientes 3 a 50%, en climas muy frío y condiciones secas medio a frío muy húmedo. Presenta limitaciones severas de suelo, pendiente, erosión y clima que pueden estar solos o en combinación, por ejemplo: limitación única de clima, de pendiente, pendiente-erosión, pendiente-suelo o pendiente-clima. Estas limitaciones originan las subclases y grupos de manejo que se comentan a continuación.

6.2.1. Subclase VI p- 1

Las tierras integrantes de esta agrupación, conforman la unidad cartográfica MKCe, dentro de relieves de espinazos, crestones y lomas del paisaje de montaña en clima frío húmedo.

Los suelos son superficiales a moderadamente profundos, bien drenados, de texturas medias a gruesas, fuertemente ácidos, con baja saturación con aluminio y fertilidad baja a moderada. Las limitaciones de uso más severas son las pendientes ligeramente escarpadas con gradientes de 25 a 50%, en menor proporción la fertilidad natural baja y la profundidad efectiva de los suelos, limitada en sectores.

En la actualidad estos suelos se encuentran dedicados a la ganadería extensiva con pastos naturales y en bosques naturales protectores-productores muy intervenidos. La unidad tiene capacidad para utilizarse en ganadería extensiva con pastos naturales, asociada con actividades de agroforestería (frutales, caucho, pino, eucalipto) o para bosques protectores productores con labores de entresaca controladas o para regeneración espontánea de la vegetación.

Las prácticas recomendadas son implementación de potreros arbolados, evitar el sobrepastoreo, fomentar el crecimiento de la vegetación natural, cultivos de cobertura y cultivos en fajas en contorno, barreras vivas y terrazas de huerto.

6.2.2. Subclase VI p-2

Esta unidad la integran las tierras de la unidad MQVe, localizadas en crestones y lomas del paisaje de montaña dentro del clima medio húmedo y en menor proporción muy húmedo.

Los suelos varían de superficiales a moderadamente profundos, tienen drenaje natural bueno a moderado, texturas medias, son de reacción fuerte a muy fuertemente ácida, baja saturación de aluminio y fertilidad natural baja a moderada.

Los limitantes más severos de uso son las pendientes ligeramente escarpadas con gradientes de 25 a 50% y en menor escala la fertilidad moderada a baja de los suelos.

El uso actual de estas tierras es la ganadería extensiva; tienen capacidad para este uso asociado o no con actividades forestales de producción, protección - producción y para cultivos mixtos semipermanentes (café, plátano) o para la regeneración espontánea de la vegetación.

Para el uso adecuado de estas tierras, se sugiere la implementación de potreros arbolados, evitar el sobrepastoreo, las acequias de ladera, la siembra de cultivos en fajas en contorno y fomentar el crecimiento de la vegetación natural.

6.2.3. Subclase VI ps-1

Esta agrupación está constituida por las tierras de la unidad MQKdp, propias de relieves de lomas y glacis coluvial del paisaje de montaña dentro del clima medio húmedo.

Los suelos son moderadamente profundos, de texturas medias, bien drenados, de fertilidad moderada, moderadamente ácidos y con baja saturación de aluminio.

Los mayores limitantes para el uso de estas tierras son las pendientes fuertemente inclinadas con gradientes hasta del 25%, la frecuente a abundante presencia de fragmentos de roca en la superficie y la fertilidad natural moderada de los suelos.

Actualmente se dedican a cultivos de subsistencia y semicomerciales (frutales, caña, maíz, café) y a la ganadería extensiva con pastos naturales e introducidos, igualmente hay sectores con cobertura de bosque natural medianamente intervenido.

Estas tierras son aptas para ganadería extensiva con utilización de pastos naturales e introducidos para producción de carne o para cultivos semipermanentes de tipo semicomercial (café con sombrío y caña).

Algunas prácticas y tratamientos especiales requeridos por estos suelos consisten en aplicación de fertilizantes y abonos, evitar el sobrepastoreo de ganado, proteger la vegetación actual, sembrar especies vegetales arbóreas maderables y frutales, utilizar barreras vivas y terrazas de huerto.

6.2.4. Subclase VI ps-2

Esta agrupación está constituida por las tierras de la unidad MQKdp, propias de relieves de lomas y glacis coluvial del paisaje de montaña dentro del clima medio húmedo.

Los suelos son moderadamente profundos, de texturas medias, bien drenados, de fertilidad moderada, moderadamente ácidos y con baja saturación de aluminio.

Los mayores limitantes para el uso de estas tierras son las pendientes fuertemente inclinadas con gradientes hasta del 25%, la frecuente a abundante presencia de fragmentos de roca en la superficie y la fertilidad natural moderada de los suelos.

Actualmente se dedican a cultivos de subsistencia y semi-comerciales (frutales, caña, maíz, café) y a la ganadería extensiva con pastos naturales e introducidos, igualmente hay sectores con cobertura de bosque natural medianamente intervenido.

Estas tierras son aptas para ganadería extensiva con utilización de pastos naturales e introducidos para producción de carne o para cultivos semi-permanentes de tipo semi-comercial (café con sombrío).

Algunas prácticas y tratamientos especiales requeridos por estos suelos consisten en aplicación de fertilizantes y abonos, evitar el sobrepastoreo de ganado, proteger la vegetación actual, sembrar especies vegetales arbóreas maderables y frutales, utilizar barreras vivas y terrazas de huerto.

6.3. Tierras Clase VII

Ocupan sectores amplios de la montaña y pequeños del lomerío, en clima medio, frío, muy frío y extremadamente frío con condiciones de humedad: húmedo y muy húmedo. El relieve varía ampliamente de plano a quebrado y escarpado con pendientes del rango 3 y 75%.

Presentan una o más limitaciones muy severas por suelos muy superficiales, pendientes moderadamente escarpadas, erosión ligera a moderada que afecta más del 50% del área, alta susceptibilidad a la remoción en masa y climas extremadamente fríos.

Esta clase de tierras tiene aptitud para bosque protector-productor, cultivos específicos que semejen al bosque y para conservación, utilizando prácticas intensivas de manejo.

6.3.1. Subclase VII p-1

Pertenecen a esta subclase las tierras de la unidad MLVef, que se ubican en relieve de crestones y lomas dentro del paisaje de montaña en clima frío húmedo.

Los suelos son superficiales a moderadamente profundos, bien drenados, de texturas medias a gruesas, fuertemente ácidos, con baja saturación con aluminio y fertilidad baja a moderada.

Los limitantes más severos para el uso de las tierras son las pendientes moderadamente escarpadas que oscilan entre 50 y 75%, la profundidad efectiva limitada de los suelos y el bajo contenido nutricional.

Gran parte de la unidad conserva la vegetación natural, pero en los últimos años se ha realizado una tala selectiva de las especies de mayor valor comercial degradando el bosque. Las áreas sometidas a tala total se han dedicado a la siembra de cultivos transitorios de bajo rendimiento y a pastos, para ganadería extensiva.

Esta unidad tiene vocación forestal para producción, conservación y protección de los recursos naturales. Es importante en la explotación de las especies forestales dar un manejo técnico e integral, realizando prácticas que protejan la vegetación y conserven el equilibrio del ecosistema.

Se deben evitar talas y quemas del bosque nativo y disminuir la extracción de madera con labores de entresaca.

En la figura 3 se presentan la unidades de clasificación de suelos por su capacidad de uso de la Quebrada Grande y en la tabla 4 se presenta la correspondiente leyenda.

Figura 3. Mapa esquemático unidades de clasificación de suelos por capacidad de uso Quebrada Grande (Fuente IGAC, 2000)

Zonificación Ecológica y Socioeconómica como aporte al proceso de planificación y gestión, en el marco del proceso de Ordenamiento de la cuenca Grande del Municipio de San Antonio del Tequendama, Departamento de Cundinamarca

Tabla 4. Leyenda de clasificación de suelos por su capacidad de uso de la Quebrada Grande. Fuente: Estudio de Suelos de Cundinamarca, 2000

SUBCLASE POR CAPACIDAD DE USO	GRUPO DE MANEJO	UNIDAD DE SUELOS	FACTORES LIMITANTES		USO POTENCIAL	RECOMENDACIONES DE MANEJO
			Primarios	Secundarios		
IV p	1	MQCd, MQCcd, MQKd, MKCd	Pendientes fuertemente inclinadas con gradientes 12-25%	Fertilidad moderada de los suelos	Agricultura de subsistencia y semicomercial con cultivos transitorios y semi-permanentes	Aplicación de fertilizantes, siembras en contorno, rotación de cultivos
VI p	1	MKCe	Pendientes ligeramente escarpadas con gradientes de 25 a 50%.	Fertilidad natural baja y profundidad efectiva de los suelos limitada en sectores.	Ganadería extensiva para producción de carne y regeneración espontánea de la vegetación.	Implementación de potreros arbolados, evitar el sobrepastoreo, fomentar el crecimiento de la vegetación natural.
	2	MQVe, MQVde, MQKd	Pendientes ligeramente escarpadas	Poca profundidad efectiva de los suelos acentuada en sectores.	Silvopastoril y regeneración espontánea de la vegetación.	Utilización de potreros arbolados, evitar el sobrepastoreo, fomentar el crecimiento de la vegetación natural y controlar las quemadas.
VI ps	1	MQKdp	Pendientes fuertemente inclinadas con gradientes 12-25% y frecuente a abundante pedregosidad superficial.	Moderada a baja fertilidad de los suelos.	Ganadería extensiva para producción de carne y agricultura de subsistencia con cultivos semipermanentes.	Ganadería extensiva para producción de carne y agricultura de subsistencia con cultivos semipermanentes.
	2	MQKdp	Pendientes fuertemente inclinadas con gradientes 12-25% y frecuente a abundante pedregosidad superficial.	Moderada a baja fertilidad de los suelos.	Ganadería extensiva para producción de carne y agricultura de subsistencia con cultivos semipermanentes.	Evitar el sobrepastoreo de ganado, proteger la vegetación actual, sembrar especies vegetales arbóreas maderables y frutales.
VII p	1	MLVef	Pendientes moderadamente escarpadas que oscilan entre 50 y 75%	Poca profundidad efectiva y baja fertilidad de los suelos.	Bosque de protección y producción	Evitar talas y quemadas. Controlar la extracción de madera.

7. USO Y COBERTURA ACTUAL

El uso de la tierra está relacionado con características externas de los suelos (pendiente), mientras la topografía, la disponibilidad de agua, el clima, la vegetación que son características internas del suelo como profundidad efectiva, textura, fertilidad y retención de humedad, componentes que junto con las características económicas, sociales y culturales del hombre define el aprovechamiento sostenido o no del recurso tierra.

La vocación de uso de las tierras es un término utilizado para identificar la clase de uso principal o clase mayor de uso que la unidad de tierra está en capacidad natural de soportar sobre unas bases sólidas de sostenibilidad (IGAC, 1999).

Los tipos de uso y cobertura de la zona de estudio son:

7.1. Zonas Agrícolas

La agricultura se realiza con aplicación de técnicas tradicionales como quemas, talas, siembra de cultivos limpios en el mismo sentido de la pendiente, obteniendo en la mayoría de los casos, cosechas de bajos rendimientos con deterioro de los suelos. Hay incidencia de la “polilla guatemalteca” en la papa; “mosca de la fruta” especialmente en cítricos; y enfermedad rosada en café. La principal causa de la baja producción y rendimiento agrícola que se presenta actualmente, obedece a la tenencia de la tierra tradicionalmente minifundista, con tendencia hacia el microminifundio.

En el departamento las tierras dedicadas a la agricultura incluyen: cultivos anuales, cultivos semipermanentes y cultivos permanentes.

Los Cultivos semipermanentes y permanentes intensivos Son todos aquellos cultivos cuyo ciclo de vida es mayor a un año desde la fase de germinación hasta la cosecha y que ofrecen baja protección al suelo en su fase de establecimiento; es el caso de los frutales, banano y café sin sombrío.

Los Cultivos semipermanentes y permanentes semi – intensivos Son todos aquellos que ofrecen baja protección al suelo; requieren de prácticas manuales en las fases de establecimiento y desyerbes frecuentes, preparación de los suelos en forma parcial una vez al año y cuyo ciclo de vida es mayor a un año, desde su germinación hasta su cosecha; es el caso de la caña panelera, café tradicional y frutales.

Cultivos perennes Áreas con cultivos cuyo ciclo de vida generalmente es mayor a dos años, y que pueden florecer anualmente, tales como el café

Algunas zonas agrícolas pueden presentar asociaciones de cultivos, generalmente de café con otro cultivo como cítricos.

7.2. Zonas con pastos

Las zonas de pastos que pueden ser manejados, naturales o estar en asocio árboles, arbustos y/o matorrales son dedicadas a la ganadería.

7.3. Zonas con Bosques y matorrales

Áreas boscosas donde se ha realizado aprovechamiento selectivo de especies y sobre las cuales se han establecido pastizales y/o agricultura de subsistencia o se ha realizado entresaca de algunas especies arbóreas. Los matorrales son áreas con vegetación arbustiva y herbácea que puede ser de origen natural o el resultado de regeneración natural producto del abandono de pastizales y tierras de cultivo.

8. CONFLICTOS DE USO

La determinación de los usos adecuados y los conflictos de uso de las tierras de la zona surgen del cruce de información de las unidades de oferta biofísica o unidades de tierra, donde se identifica la vocación natural de las mismas, y la demanda o uso actual, por la cobertura y uso de las tierras.

Los conflictos de uso de las tierras se definen como el resultado de la discrepancia entre el uso que el hombre hace del medio natural y la oferta biofísica, producto principalmente del desconocimiento de las limitaciones y potencialidades de los suelos (IGAC, 1999).

La comparación entre el uso actual y la vocación de las tierras, permite conocer si hay o no correspondencia con la vocación natural de las tierras y, con ello, explicar y/o predecir su deterioro en las zonas con conflicto de uso (IGAC, 1998).

En la zona de estudio se presentan conflictos por **sobreutilización**, es decir, que la potencialidad de los suelos se ve superada por el aprovechamiento de los recursos, pudiendo desencadenar problemas de erosión importantes, con el consiguiente deterioro del medio ambiente (CARDER, 1988). Los conflictos de este tipo se presentan en aquellos suelos que están siendo utilizados en actividades que sobrepasan los límites de su capacidad o vocación agrícola y el uso actual está por encima de su mayor uso potencial (IGAC, 2000).

Por presentar relieve quebrado con pendientes fuertes, la microcuenca de la Quebrada Grande, se presentan conflictos de uso por prácticas agrícolas excesivas, con alta actividad pecuaria, deforestación, lo que contribuye a su vez, con la degradación de tierras de la zona.

9. ZONIFICACIÓN DE TIERRAS

La zonificación de Tierras, se realiza considerando tanto los aspectos físicos como los bióticos de una región, y se hace con el fin de establecer alternativas sostenibles de utilización de la tierra para poder conocer su potencial de explotación y saber cuáles son sus limitaciones.

El estudio de los suelos y la clasificación agrológica de las tierras por su capacidad de uso, constituyen la base para definir cualquier tipo de zonificación de las tierras, ya que facilita la información geológica, geomorfológica, edáfica, climática y muchas otras que generan criterios útiles para la explotación racional y sostenible de cada unidad de tierra.

Por consiguiente, la zonificación de tierras debe estar orientada al manejo adecuado del recurso suelo, independiente de su vocación y a la preservación y en algunos casos a la recuperación de los recursos naturales.

Los suelos, junto con el conocimiento de los recursos hídricos, energéticos, agropecuarios, forestales, mineros y turísticos del departamento, permiten establecer cuáles de éstos elementos constituyen la base económica del desarrollo, que conduzcan a la optimización de la oferta ambiental con uso sostenido para generar bienes y servicios que conlleven a una mejoría en la calidad y el nivel de vida de la población.

A continuación se definen las áreas de zonificación propuestas en el Esquema de Ordenamiento Territorial de la microcuenca de la quebrada Grande y posteriormente se identifican las unidades que se encontraron al cruzar la información básica de suelos y capacidad de uso de la zona.

9.1. Áreas definidas en el Esquema de Ordenamiento Territorial (E.O.T.) Tomado de Bernal y Mendoza, 2013

9.1.1. Área forestal productora

Su finalidad es la producción forestal directa o indirecta. Es producción directa cuando la obtención de productos implica la desaparición temporal del bosque y su posterior recuperación; es indirecta cuando se obtienen los

productos sin que desaparezca el bosque. Su uso principal constituye una plantación, mantenimiento forestal y agrosilvicultura. Es un uso compatible con actividades de recreación contemplativa, rehabilitación ecológica e investigación de las especies forestales y de los recursos naturales en general; condicionado por actividades silvopastoriles, aprovechamiento de plantaciones forestales, minería, parcelaciones para la construcción de vivienda, infraestructura para el aprovechamiento forestal e infraestructura básica para el establecimiento de usos compatibles; y es prohibido incluir usos como industria diferente a la forestal, urbanizaciones o loteo para construcción de vivienda en agrupación y otros usos que causen deterioro al suelo y al patrimonio ambiental e histórico cultural del municipio y todos los demás que causen deterioro a los recursos naturales y el medio ambiente.

9.1.2. Suelos de uso agropecuario tradicional

Son aquellas áreas con suelos poco profundos pedregosos, con relieve quebrado susceptibles a los procesos erosivos y de mediana a baja capacidad agroecológica. Su uso principal es la actividad agropecuaria tradicional y forestal. Se debe dedicar como mínimo el 20% del predio para uso forestal protector – productor, para promover la formación de la malla ambiental. Uso compatible: Infraestructura para la construcción de Distritos de adecuación de Tierras, vivienda del propietario y trabajadores, establecimientos institucionales de tipo rural. Granjas avícolas, cunícolas y silvicultura. Usos condicionados: Cultivos de flores, granjas porcinas, recreación, vías de comunicación, infraestructura de servicios, agroindustria, minería, parcelaciones con fines de vivienda campestre siempre y cuando no resulten predios menores a los indicados por el municipio para tal fin. Usos prohibidos: Agricultura mecanizada, usos urbanos y suburbanos, industria de transformación y manufacturera.

9.1.3. Suelos de uso agropecuario semi-mecanizado semi-intensivo

Son aquellas áreas con suelos de mediana capacidad agroecológica; caracterizadas por un relieve de plano a moderadamente ondulado, profundidad efectiva de superficial a moderadamente profunda, con sensibilidad a la erosión, pero que pueden permitir una mecanización controlada o uso semi - intensivo. Uso principal: Agropecuario tradicional a semimecanizado y forestal. Se debe dedicar como mínimo el 15% del predio para uso forestal protector – productor para promover la formación de la malla ambiental. Usos compatibles: Infraestructura para Distritos de Adecuación de tierras, establecimientos institucionales de tipo rural, granjas avícolas o cunícolas y vivienda de propietarios. Usos condicionados: Cultivos de flores, granjas porcinas, minería, recreación general, vías de comunicación, infraestructura de servicios y parcelaciones rurales con fines de construcción de vivienda campestre siempre y cuando no resulten predios menores a los autorizados por el municipio para tal fin. Usos prohibidos: Usos urbanos y suburbanos, industriales y loteo con fines de construcción de vivienda.

9.1.4. Explotaciones bajo invernadero

Las explotaciones que se desarrollen bajo invernadero requieren del cumplimiento de las exigencias de la autoridad ambiental.

9.1.5. Área de distritos de adecuación de tierras

Es aquella delimitada por la zona de influencia de obras de infraestructura destinadas a dotar un área determinada con riego, drenaje o protección contra inundaciones con el propósito de aumentar su productividad agropecuaria. Dicha área para los fines de gestión y manejo se organizará de los servicios, el manejo, la conservación de las obras y la protección y defensa de los recursos naturales. Uso principal: Agropecuarios tradicionales, semi- intensivos o semi- mecanizados. Uso compatible: Forestales. Usos condicionados: Instituciones de tipo rural, instituciones educativas, clubes, centros vacacionales. Usos prohibidos: Industriales, loteo con fines de construcción de vivienda y minería.

9.2. Unidades de zonificación de tierras

9.2.1. Tierras forestales protectoras TF

Unidad que ocupa sectores altos de la cuenca con clima frío húmedo. Estas tierras se caracterizan por presentar altitudes que varían de 2000 a 3000 metros, precipitaciones mayores de 2000 mm y temperaturas de 12 a 18°C, las pendientes fuertemente quebradas, 50- 75%, constituyen su principal limitante de uso en donde la alta susceptibilidad a la erosión y a movimientos en masa, no permiten un uso distinto al desarrollo de programas forestales que fomenten la recuperación, conservación y el establecimiento de bosques nativos con especies tales como: Encenillo (*Weinmannia tomentosa*), Sietecueros (*Tibouchina lepidota*), Roble (*Quercus humboldtii*), Trompeto (*Bocconia frutescens*), Granizo (*Hedyosmum Bomplandianum*), Chusque (*Chusquea scandens*), Gaque (*Clusia multiflora*), Helecho (*Polypodium lanceolatum*), Chilco (*Baccharis bogotensis*), Cedro (*Cedrela montana*), Arboloco (*Montanoa quadrangularis*), Cordoncillo (*Piper angustifolium*), Arrayán (*Myrcianthes leucoxyla*) y Sangregao (*Croton funckianus*).

Aunque el uso prioritario debe ser la protección de la cobertura vegetal boscosa, pequeñas áreas de menor pendiente pueden dedicarse al bosque protector productor, aplicando un sistema de explotación exclusivamente extractivo.

Es importante subrayar que la tala y quema de la vegetación nativa para dar paso a la actividad ganadera, han llevado buena parte de estas unidades a la pérdida casi total de su cobertura vegetal primaria, al desarrollo de procesos erosivos acelerados, fomentando los movimientos de remoción en masa; por lo cual, requieren de cuidadosas prácticas de manejo, especialmente las relacionadas con la construcción de barreras vivas, localización de trinchos y control de la velocidad del agua de escorrentía.

9.2.2. Tierras agroforestales TA

- Tierras agrosilvopastoriles de clima frío y húmedo a muy húmedo TAf

Tierras ubicadas en sectores de relieve fuertemente quebrado (pendientes de 25 a 50%) en zonas consideradas como de alta a moderada amenaza sísmica.

Por las características topográficas de fuertes pendientes y sus suelos derivados muchos de ellos de ceniza volcánica, son muy susceptibles a erosión hídrica y a movimientos en masa que, en unión con sus condiciones agronómicas, limitan el uso agrícola y determinan una vocación exclusiva para sistemas agrosilvopastoriles que incluyen cultivos semipermanentes y permanentes de frutales de clima frío y cultivos de cobertura con leguminosas y gramíneas, especialmente de corte.

En general la agricultura con cultivos transitorios (papa, maíz, haba, etc) debe ser muy limitada y solo con fines de auto consumo, seleccionando los sectores más propicios y menos pendientes. Como uso compatible se tiene el forestal de protección - producción para las áreas de mayor pendiente. Para este tipo de utilización se requieren prácticas intensivas de conservación de suelos y aguas, reforestación, revegetación natural inducida, barreras vivas, barreras de material vegetal muerto, acequias de ladera, zanjas de absorción y siembra en terrazas individuales o en terrazas de huerto. Algunas de las especies forestales que se adaptan a estas condiciones son el Aliso (*Alnus acuminata*), Arrayán (*Myrcianthes leucoxyla*), Cedro de tierra fría (*Cedrela montana*), Nogal (*Juglans neotropica*), Sauce (*Salix humboldtiana*) y Pino colombiano (*Retrophyllum rospigliosii*).

Todas las siembras y labores de cultivo deben realizarse en curvas de nivel, siendo apropiado el cultivo en fajas en contorno en los terrenos de pendientes inferiores al 25%. Las operaciones de labranza deben ser realizadas manualmente, procurando emplear siembra directa con incorporación de abonos orgánicos y enmiendas; el control de arvenses se recomienda hacerlo a ras de suelo sin pretender extraerlas del campo de cultivo.

De acuerdo con las características descritas y mediante análisis del uso actual dominante, se encuentran conflictos de uso por sobreutilización de los recursos naturales asociados al establecimiento de cultivos transitorios en áreas muy quebradas roca en el perfil y con drenaje excesivo, condiciones que limitan el desarrollo de la raíz del café y de cualquier especie arbórea de cultivo. Las especies forestales más recomendables como sombra del café tanto por la protección que hacen del suelo como por el beneficio económico para los productores, son: el Cámbulo (*Erythrina poeppigiana*), Caracolí (*Anacardium excelsum*), Cedro (*Cedrela odorata*), Carbonero (*Albizia carbonaria*), Leucaena (*Leucaena leucocephala*), Moho (*Cordia alliodora*), Samán (*Pithecellobium saman*), Balso (*Ochroma pyramidale*), Búcaro (*Erythrina fusca*), Matarratón (*Gliricidia sepium*), Gualanday (*Jacaranda caucana*), Chachafruto (*Erythrina edulis*), Guamo macheto (*Inga densiflora*), Guásimo (*Guazuma ulmifolia*), Aceituno (*Vitex cymosa*), Chocho (de árbol) (*Erythrina rubrinervia*), Guamo cajeto (*Inga heteroptera*) y Caucho rosado (*Ficus hartwegii*).

- Tierras agrosilvopastoriles en clima medio y húmedo a muy húmedo TAm

Tierras de ladera localizadas en crestos de topografía fuertemente quebrada y pendientes de 25 a 50% y en zonas con moderada a alta amenaza por movimientos de remoción en masa.

En estos sectores hay sobre utilización de los recursos naturales al implementar cultivos en las áreas más quebradas sin tener en cuenta adecuadas prácticas de conservación, que aunadas a los demás limitantes de estas tierras conllevan una mayor degradación de los suelos.

De acuerdo con sus características y limitantes agroecológicas, en especial las fuertes pendientes, superficialidad de los suelos, pedregosidad y reacción fuertemente ácida, el uso principal recomendado es agrosilvopastoril con pastos de corte, café con sombrío y frutales. Cada una de estas actividades debe realizarse con eficientes prácticas de conservación de suelos; el uso compatible es el forestal de protección y producción, principalmente en pendientes superiores al 30%, empleando especies maderables y de protección de nacimientos de quebradas y cañadas.

La Guadua (*Guadua angustifolia*) es una planta cultivada de rápido crecimiento muy útil ecológicamente para protección de suelos y aguas, que almacena agua en su tallo, provee materia orgánica al suelo y es material de construcción para corrales, espalderas y viviendas.

En estas tierras se pueden usar banquetas o terrazas pequeñas para sembrar los árboles frutales, siendo una práctica de conservación de suelos relativamente barata. Se recomiendan las barreras vivas o muertas, acequias de ladera o bordes de tierra, terrazas de base ancha, cajuelas para humificación e infiltración, incorporación de abonos orgánicos y adecuada fertilización.

De acuerdo con los materiales parentales de donde se derivan los suelos (coluvios) y los afloramientos rocosos que se presentan, muchas de estas tierras tienen un alto valor por ser zonas de infiltración, lo que acentúa la necesidad de conservarlas con vegetación natural permanente.

Se debe tener precaución para el establecimiento de árboles que requieren suelos profundos, ya que se presentan en la mayoría de los casos asociaciones de suelos que incluyen, como uno de sus componentes, suelos superficiales limitados por contacto con la roca o por fragmentos de roca en el perfil y con drenaje

excesivo, condiciones que limitan el desarrollo de la raíz del café y de cualquier especie arbórea de cultivo. Las especies forestales más recomendables como sombra del café tanto por la protección que hacen del suelo como por el beneficio económico para los productores, son: el Cámbulo (*Erythrina poeppigiana*), Caracolí (*Anacardium excelsum*), Cedro (*Cedrela odorata*), Carbonero (*Albizia carbonaria*), Leucaena (*Leucaena leucocephala*), Moho (*Cordia alliodora*), Samán (*Pithecellobium saman*), Balso (*Ochroma pyramidale*), Búcaro (*Erythrina fusca*), Mataratón (*Gliricidia sepium*), Gualanday (*Jacaranda caucana*), Chachafruto (*Erythrina edulis*), Guamo macheto (*Inga densiflora*), Guásimo (*Guazuma ulmifolia*), Aceituno (*Vitex cymosa*), Chocho (de árbol) (*Erythrina rubrinervia*), Guamo cajeto (*Inga heteroptera*) y Caucho rosado (*Ficus hartwegii*).

9.2.3. Tierras agrícolas y ganaderas TAG

- Tierras para agricultura semi-intensiva en clima frío y húmedo a muy húmedo TAGf

Se localizan a lo largo zonas con de relieve fuertemente inclinado a fuertemente ondulado con pendientes entre 12 y 25%, siendo éste, uno de los principales limitantes para el desarrollo de actividades agropecuarias intensivas. Esta unidad se distribuye en zonas con muy alta amenaza por movimientos de remoción en masa.

Estas tierras son adecuadas para actividades agrícolas semi-intensivas con una gama de cultivos adaptados a estas condiciones para lo cual es necesario aplicar eficientes prácticas de manejo tanto agronómicas como mecánicas que fomenten la conservación de los suelos.

Por las condiciones agroecológicas predominantes en estas tierras, el uso principal corresponde a cultivos transitorios en especial en las áreas de menor pendiente (12-15%) con sistemas de cultivos mixtos y múltiples con papa, maíz, arveja y hortalizas; también son recomendables los cultivos densos que protegen en mayor grado los suelos como son el trigo, la cebada, avena y los pastos de corte; es importante reservar las tierras con pendientes cercanas al 25% para el establecimiento de fajas densas de árboles y pastos formando barreras vivas o incentivar el uso de estas tierras para el establecimiento de cultivos comerciales de frutales permanentes y semipermanentes tales como tomate de árbol, mora, lulo y uchuva en sistemas silvoagrícolas.

Como uso compatible se considera la ganadería semi-intensiva con utilización de pastos de corte y pastoreo controlado y el uso forestal productor previo visto bueno de las autoridades ambientales.

El factor del cultivo o intensidad de labranza en estas tierras se reduce a 2 años de cultivo por cada año de descanso o barbecho. Las rotaciones de cultivos deben incluir especies leguminosas y gramíneas las cuales proporcionan una cubierta vegetal y facilitan los procesos de recuperación y mantenimiento de la fertilidad de los suelos, reducen el riesgo de erosión y presentan impactos positivos sobre la dinámica poblacional de insectos y arvenses (malezas).

En cualquier caso, las siembras deben realizarse en contorno para obstaculizar el paso de agua de escorrentía, disminuyendo su velocidad y capacidad de arrastre. Se debe propender por los sistemas de labranza mínima o siembra directa y el manejo adecuado del agua de escurrimiento mediante la adecuada construcción y distribución de acequias de ladera y bajo ninguna circunstancia suspender los periodos de barbecho o descanso de estas tierras.

Al igual que en las tierras planas, los sistemas productivos actualmente imperantes utilizan una gran cantidad de insumos-agroquímicos con frecuencia ya prohibidos por las autoridades ambientales, que contaminan suelos y aguas, lo cual trae como consecuencia deterioro en la calidad de vida de la población.

- Tierras para agricultura semi-intensiva en clima medio y húmedo a muy húmedo TAGsm

Por sus condiciones agroecológicas estas tierras son apropiadas para agricultura semiintensiva con énfasis en cultivos semipermanentes y permanentes de café, frutales y especies forestales de alto valor comercial. Como usos compatibles se consideran el forestal de producción y la ganadería con pastos de corte. Se destaca la Guadua (*Guadua angustifolia*) como planta cultivada, útil para la protección del agua y de los suelos, además de ser excelente material de usos múltiples en fincas cafeteras.

El relieve, en general, es moderadamente quebrado con pendientes entre 12 - 25 %; se presentan suelos con fragmentos de roca, pedregosidad superficial y moderadamente profundos por contacto lítico que limitan y reducen la selección y dificultan las labores agrícolas. Los suelos son productivos, profundos, bien drenados, derivados de cenizas volcánicas y de rocas limoarcillosas que les confieren buenas condiciones físicas para el establecimiento tecnificado de café, cítricos, papaya, caucho, guayaba y otros cultivos de diversificación cafetera.

Algunas de las especies forestales recomendadas para estas tierras son: Cámbulo (*Erythrina poeppigiana*), Caracolí (*Anacardium excelsum*), Cedro (*Cedrela odorata*), Guayacán amarillo (*Tabebuia chrysantha*), Guayacán rosado (*Tabebuia rosea*), Carbonero (*Albizia carbonaria*), Leucaena (*Leucaena leucocephala*), Moho (*Cordia alliodora*), Nogal (*Juglans neotropica*), Samán (*Pithecellobium saman*), Balso (*Ochroma pyramidale*), Búcaro (*Erythrina fusca*), Matarratón (*Gliricidia sepium*), Gualanday (*Jacaranda caucana*), Chachafruto (*Erythrina edulis*) y Guamo macheto (*Inga densiflora*), entre otros.

Por sus características se deben considerar prácticas intensivas de conservación de suelos y aguas, con una buena selección de las áreas de cultivo, en particular para los cultivos transitorios, como el ají, berenjena, frijol, habichuela, lechuga, pepino, repollo y tomate, los cuales sólo deberían ser establecidos en las áreas de menor pendiente (12%).

Se recomiendan todas las modalidades de agroforestería, manejo de coberturas, cultivos forrajeros para corte, plantación de árboles frutales y obras de captación y conducción de escurrimientos en laderas tales como acequias, caballones y lomos (pequeños terraplenes contruidos a lo largo de las curvas de nivel) y drenes para aguas de escorrentía.

- Tierras para agricultura intensiva en clima medio y húmedo a muy húmedo TAGim

Se presenta en glacis coluvial, en relieves ligera a moderadamente inclinados, con pendientes 7 a 12%. Por las condiciones y características limitantes, estas tierras pueden ser utilizadas en la explotación agrícola intensiva con cultivos transitorios como maíz, hortalizas, habichuela, tomate, yuca, flores, plantas medicinales y aromáticas.

Alternativamente, como uso compatible, esta unidad se puede dedicar a la ganadería intensiva mediante la utilización de pastos mejorados como el Pasto micay (*Axonopus micay*), Pasto imperial (*Axonopus scoporius*), Pasto rhodes (*Chloris gayana*) y Pasto bahía (*Paspalum notatum*); entre los 1000 y 1700 metros se pueden cultivar especies muy valiosas de clima cálido como el king grass, guinea, brachiaria, pangola; así mismo el cultivo de café sin sombrero.

Es importante realizar prácticas de manejo como rotación de cultivos, aplicación de fertilizantes y enmiendas, prácticas controladas de mecanización, pastoreo controlado y utilización de semilla certificada. También son importantes el crédito, la asistencia técnica y excelentes políticas de comercialización que permitan llevar a los

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
EDUCACIÓN ABIERTA Y A DISTANCIA

grandes centros de consumo los productos agropecuarios.

Zonificación Ecológica y Socioeconómica como aporte al proceso de planificación y gestión, en el marco del proceso de Ordenamiento de la cuenca Grande del Municipio de San Antonio del Tequendama, Departamento de Cundinamarca

Figura 4. Mapa esquemático unidades de Zonificación Agroecológica de la Quebrada Grande (Fuente IGAC, 2000)

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se llevó a cabo el proceso de zonificación de tierras para la microcuenca de la Quebrada Grande, tomando como base la vocación de uso de los suelos y se identificaron tres grandes categorías: Tierras forestales protectoras, tierras agroforestales y tierras agrícolas y ganaderas.

Las tierras forestales protectoras están destinadas a la recuperación y conservación de la cobertura vegetal boscosa que originalmente poblaba estos sectores, la cual ha sido intensamente diezmada a lo largo de todo los procesos de uso de la tierra.

Las tierras agroforestales tienen la función de permitir el uso del terreno bajo prácticas de conservación y mejoramiento de las condiciones de la zona, especialmente en lo referente a fuertes pendientes y presencia de pedregosidad superficial, mediante la combinación de cultivos con plantaciones forestales, de tal manera que se aproveche al máximo su potencial agrícola y se evite problemas de degradación.

Las tierras agrícolas y ganaderas, se encuentran en sectores de la región con menor pendiente, sin embargo, esta no es baja puede llegar hasta 25%.

En general la mayoría de las tierras de ladera con pendientes superiores al 50%, característica dominante en la zona de la microcuenca de la Quebrada Grande, presentan conflictos de uso por cuanto la tendencia es a someterlas al desarrollo de actividades ganaderas o agrícolas, sin medir las consecuencias negativas que traen estas acciones.

Es por esta razón y en busca de recuperar y conservar nuestros recursos naturales que se recomiendan todas las modalidades de agroforestería, manejo de coberturas, cultivos forrajeros para corte, plantación de árboles frutales y obras de captación y conducción de escurrimientos en laderas tales como acequias, caballones y lomos (pequeños terraplenes contruidos a lo largo de las curvas de nivel) y drenes para aguas de escorrentía.

Este informe hace parte de la primera fase, el cual se complementará en una segunda fase a realizarse en el año 2014, en la cual se pretende abordar la visión prospectiva del territorio.

BIBLIOGRAFÍA

ACOSTA, A. R. 2000. Ranas, Salamandras y Caecilias (tetrapode: Amphibia) de Colombia. Biota de Colombia. 1 (3): 289-319

BERNAL, A.; MENDOZA, N., 2013 Componente Socio-Jurídico. Zonificación Ecológica y Socioeconómica como aporte al proceso de planificación y gestión, en el marco del proceso de Ordenamiento de la cuenca Grande del Municipio de San Antonio del Tequendama, Departamento de Cundinamarca. Proyecto de investigación. Universidad Santo Tomás, Bogotá

CAR, 2006 Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca del Río Bogotá

CARDER. 1998 Caracterización Ambiental Municipio de Pereira. Aspectos Biofísicos. Corporación Autónoma Regional De Risaralda. Editorial Ambiental LTDA. Pereira

DANE, 2005 Censo General Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE, Bogotá

DOUROJEANNI, A., JOURAVLEV, A., CHÁVEZ, G. 2002. Gestión del agua a nivel de cuencas: teoría y práctica. CEPAL, División de Recursos Naturales e Infraestructura.

GARCIA P. G., 2013 Riqueza de especies probables por familia de anfibios potencialmente presentes en La Microcuenca Quebrada Grande (San Antonio del Tequendama). Universidad Santo Tomás, Bogotá

IGAC, 1998 Clasificación del uso actual de las tierras. Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Subdirección de Agrología. Bogotá, Colombia

_____, 1999 Asignación y determinación de la vocación de uso de las tierras Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Subdirección de Agrología. Bogotá, Colombia

_____, 2000 Estudio general de suelos y zonificación de tierras del departamento de Cundinamarca. Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Subdirección de Agrología. Bogotá, Colombia

GUEVARA-ALDANA R., 2007. Municipio de Tena - Plan De Desarrollo "Confianza, Credibilidad, Compromiso" 2006-2007. 58 pp. Disponible en: <http://www.tena-cundinamarca.gov.co>

RON, SANTIAGO. 2009. Anfibios del Parque Nacional Yasuní. Departamento de Ciencias Biológicas y Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. En línea 20 octubre de 2010.

ROJAS, M., CAMELO R. B., 2013 Cambio Climático-Micro Cuenca Quebrada Grande Municipio de San Antonio del Tequendama. Proyecto de investigación. Universidad Santo Tomás, Bogotá

RIVERA, C. J., 2013 Estudio Fisiográfico - Edafológico como aporte a los aspectos biofísicos de la Cuenca Quebrada Grande del Municipio de San Antonio del Tequendama- Departamento De Cundinamarca – Colombia. Proyecto de investigación. Universidad Santo Tomás, Bogotá

ANEXO

DESCRIPCIÓN DE PERFILES DE MODALES

PERFIL No. AC-34

Taxonomía: Andic Dystrudepts

Símbolo: MKCe

Altitud: 2270 m

Paisaje: Montaña

Relieve: Fuertemente quebrado

Pendiente: 30%

Material Parental: Roca clástica limoarcillosa

Clima ambiental: Frío muy húmedo

Precipitación promedia anual: 2000-4000 mm

Temperatura promedia anual: 12°C

Clima edáfico: Isomésico, údico

Drenajes:

Interno: rápido,

Externo: rápido,

Natural: bien drenado

Profundidad efectiva: Profunda

Horizontes diagnósticos: Epipedón: úmbrico; Endopedón: cámbico

Uso actual: Pastoreo extensivo, ocasionalmente cultivos de curuba, tomate de árbol y lulo.

Vegetación natural: Talada

DESCRIPCIÓN

0-20 cm Ap	Color en húmedo gris muy oscuro (10 YR 3/1); textura arcillo limosa; estructura granular media que parte a fina, moderada; consistencia en húmedo muy friable, en mojado pegajosa, ligeramente plástica; muchos poros gruesos, frecuentes medianos; muchas raíces medias y gruesas, vivas; mucha actividad de macroorganismos; ligera reacción al NaF; límite abrupto y ondulado; pH: 5.7.
20-39 cm AB	Color en húmedo pardo amarillento (10 YR 5/6); textura franco arcillo limosa; estructura granular media, débil; consistencia en húmedo friable, en mojado pegajosa, plástica; frecuentes poros finos y medianos; muchas raíces medias, vivas; mucha actividad de macroorganismos; ligera reacción al NaF; límite difuso y plano; pH: 5.2.
39-62 cm Bw	Color en húmedo amarillo pardusco (10 YR 6/6); textura arcillo limosa; estructura en bloques subangulares gruesa, débil; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa, plástica; pocos poros medianos; pocas raíces medias, vivas; poca actividad de macroorganismos; límite difuso e irregular; pH: 5.0.
62-97 cm C1	Color en húmedo amarillo pardusco (10 YR 6/6) mezclado con un 10% de pardo claro (7.5 YR 6/4); textura arcillosa; sin estructura (masiva); consistencia en húmedo friable, en mojado pegajosa, plástica; pocos poros finos; pocas raíces medias, frecuentes finas, vivas; poca actividad de macroorganismos; límite gradual e irregular; pH: 5.0.
97-120 cm C2	Color en húmedo pardo claro (7.5 YR 6/4) mezclado con un 15% de pardo rojizo (5 YR 4/4); textura arcillosa; sin estructura (masiva); consistencia en húmedo muy firme, en mojado muy pegajosa, plástica; pocos poros finos; pocas raíces finas, vivas.

Observaciones: 10% de pedregosidad superficial (pedregones)

PERFIL No. AC-33

Taxonomía: Typic Hapludands

Símbolo: MKCd

Altitud: 2400 m

Paisaje: Montaña

Relieve: Moderadamente quebrado **Pendiente:** 18%

Material Parental: Ceniza volcánica sobre roca clástica limoarcillosa

Clima ambiental: Frío muy húmedo

Precipitación promedia anual: 2000-4000 mm

Temperatura promedia anual: 12°C

Clima edáfico: Isomésico, údico

Drenajes:

Interno: rápido,

Externo: medio

Natural: bien drenado

Profundidad efectiva: Profunda

Horizontes diagnósticos: Epipedón: úmbrico; Endopedón: cámbico

Uso actual: Protección y conservación (algunos sectores con agricultura comercial, frutales, arveja y pepino).

Vegetación natural: Talada

DESCRIPCIÓN

0-24 cm Ap	Color en húmedo negro (10 YR 2/1); textura franco arcillo limosa; estructura granular muy fina, moderada; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa, ligeramente plástica; muchos poros gruesos; frecuentes raíces finas y medias, vivas; mucha actividad de macroorganismos; violenta reacción al NaF; límite difuso e irregular; pH: 5.1.
24 -36 cm AB	Color en húmedo pardo oliváceo (2.5 Y 4/3); textura franco limosa; estructura granular muy fina, moderada; consistencia en húmedo muy friable, en mojado ligeramente pegajosa, ligeramente plástica; frecuentes poros finos y medianos; pocas raíces gruesas, frecuentes finas y medias, vivas; frecuente actividad de macroorganismos; violenta reacción al NaF; límite difuso e irregular; pH: 5.5.
36 -75 cm Bw	Color en húmedo oliva (5 Y 5/3); textura franco arcillo limosa; estructura en bloques subangulares media que parte a fina, débil; consistencia en húmedo muy friable, en mojado ligeramente pegajosa, ligeramente plástica; frecuentes poros gruesos y medianos; pocas raíces finas y medias, vivas; frecuente actividad de macroorganismos; fuerte reacción al NaF; límite claro y plano; pH: 5.6.
75 -107 cm C1	Color en húmedo pardo amarillento claro (2.5 Y 6/4); textura arcillo limosa; sin estructura (masiva); consistencia en húmedo friable, en mojado pegajosa, ligeramente plástica; frecuentes poros medianos; pocas raíces finas y medias, vivas; frecuente actividad de macroorganismos; ligera reacción al NaF; límite difuso y plano; pH: 5.8.
107-150 cm C2	Color en húmedo amarillo pálido (2.5 Y 7/4); textura arcillosa; sin estructura (masiva); consistencia en húmedo friable, en mojado muy pegajosa, plástica; pocos poros finos.

Observaciones: Presencia frecuente de crotovinas en el tercer y cuarto horizontes.

Abundantes deyecciones en los dos primeros horizontes. 5% de pedregosidad superficial (pedregones).

PERFIL No. CU-111

Taxonomía: Typic Udorthents

Símbolo: MKCe

Altitud: 2950 m

Paisaje: Montaña

Relieve: Fuertemente quebrado

Pendiente: 40%

Material Parental: Roca clástica arenosa

Clima ambiental: Frío y muy húmedo

Precipitación promedia anual: 1100 mm

Temperatura promedia anual: 12 °C.

Clima edáfico: Isomésico, údico

Drenajes:

Interno: rápido,

Externo: rápido,

Natural: bien drenado

Profundidad efectiva: Superficial

Limitada por: Fragmentos de roca

Horizontes diagnósticos: Epipedón: ócrico

Uso actual: Potreros con pastos kikuyo

Limitantes del uso: Profundidad efectiva superficial y fuertes pendientes

Vegetación natural: Escobo, barrabacillo, cucharo.

DESCRIPCIÓN

00-13 cm Ap	Color en húmedo pardo a pardo oscuro (10YR4/3); textura franco arenosa gravillosa 65%; estructura granular fina, débil; consistencia en húmedo friable, en mojado no pegajosa, no plástica; pocos poros finos; abundantes raíces; abundante actividad de macroorganismos; límite claro, ondulado; pH: 4.6.
13-120 cm C	Color en húmedo pardo (10YR5/3); textura franco arenosa con 70% de gravilla; sin estructura (suelta); pH: 5.0.
120-150 cm R	Roca dura y coherente.

PERFIL No. CC-307

Taxonomía: Humic Lithic Eutrudepts

Símbolo: MLVe

Altitud: 2625 m

Paisaje: Montaña

Relieve: Fuertemente quebrado

Pendiente: 50%

Material Parental: Roca clásica limoarcillosa

Clima ambiental: Frío y húmedo

Precipitación promedia anual: 1.000 - 2.000 mm

Temperatura promedia anual: 15 °C.

Clima edáfico: Isomésico, údico

Drenajes: Interno: rápido,

Externo: rápido,

Natural: bien drenado

Profundidad efectiva: Superficial

Limitada por: Contacto lítico

Horizontes diagnósticos: Epipedón: úmbrico; Endopedón: cámbico

Uso actual: Ganadería extensiva

Limitante del uso: Pendientes fuertes, poca profundidad efectiva

Vegetación natural: Pastos naturales

DESCRIPCIÓN

00-19 cm Ap	Color en húmedo pardo muy oscuro (10YR2/2), con manchas de oxidación de las raíces de color pardo amarillento oscuro (10YR4/4); textura franco arcillosa; estructura en bloques subangulares media, moderada; consistencia en húmedo firme, en mojado no pegajosa, no plástica; pocos poros finos; pocas raíces gruesas y medianas, regulares finas; regular actividad de macroorganismos; límite gradual, ondulado; pH: 5.8.
19-36 cm A2	Color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2); textura arcillosa, con pocas gravillas; estructura en bloques subangulares gruesa a mediana, moderada; consistencia en húmedo firme, en mojado pegajosa, plástica; regulares poros finos; regulares raíces finas, vivas y muertas; regular actividad de macroorganismos; límite claro, ondulado; pH: 5.2.
36-48 cm Bw	Color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2), con manchas litocrómicas abundantes, claras de color pardo amarillento (10YR5/8); textura franco arcillo arenosa, con gravilla; estructura en bloques subangulares, con tendencia a granular fina, moderada; consistencia en húmedo friable, en mojado pegajosa, no plástica; pocos poros finos; pocas raíces finas, vivas y muertas; pH: 5.2.
48-120 cm R	Roca dura y coherente (Lutita).

PERFIL No. CU-79

Taxonomía: Typic Placudands

Símbolo: MLVe

Altitud: 2585 m

Paisaje: Montaña

Relieve: Ligeramente escarpado

Pendiente: 25%.

Material Parental: Ceniza volcánica sobre roca clástica arenosa

Clima ambiental: Frío y húmedo

Precipitación promedia anual: 1000 – 2000 mm

Temperatura promedia anual: 12°C

Clima edáfico: Isomésico, údico.

Clase y grado de erosión: Hídrica laminar y en surcos, ligera y moderada.

Movimientos en masa: Terracetos y pata de vaca

Drenajes:

Interno: medio,

Externo: rápido,

Natural: bien drenado

Profundidad efectiva: Moderadamente profunda

Horizontes diagnósticos: Epipedón: úmbrico; Endopedón: cámbico

Uso actual: Potrero con pasto kikuyo

Vegetación natural: Arrayán, chilco, tuno.

DESCRIPCIÓN

00-36 cm Ap	Color en húmedo negro (10 YR 2/1); textura franco arenosa; estructura granular, fina, moderada; consistencia en húmedo muy friable, en mojado ligeramente pegajosa, ligeramente plástica; abundantes poros finos; abundantes raíces finas y medias, vivas; abundante actividad de macroorganismos; fuerte reacción al NaF; límite difuso y plano; pH: 5.1.
36-59 cm Bw1	Color en húmedo pardo amarillento (10 YR 5/6), con pocas manchas pequeñas, muy contrastadas de color rojo (2.5 YR 4/8) en los canalículos de las raíces; textura franco arenosa; estructura en prismas finos y fuertes; consistencia en húmedo firme, en mojado ligeramente pegajosa, no plástica; abundantes poros finos; presencia de crotovinas; pocas raíces medias, vivas; frecuente actividad de macroorganismos; violenta reacción al NaF; límite claro y plano; pH: 5.3.
59-88 cm Bw2	Color en húmedo pardo a pardo oscuro (10 YR 4/3), con pocas manchas pequeñas, regulares de color amarillo pardusco (10 YR 6/8) radicales y pocas manchas de color rojo (2.5 YR 4/8); textura arenosa franca; estructura en prismas media, fuerte; consistencia en húmedo firme, en mojado ligeramente pegajosa, no plástica; pocos poros gruesos; presencia de crotovinas; regular actividad de macroorganismos; violenta reacción al NaF; límite abrupto y plano; pH: 5.4.
88-92 cm Bsm	Horizonte plácico, capa de hierro endurecido.
92-100 cm Bw3	Color en húmedo pardo amarillento (10 YR 5/8); textura arenosa franca; estructura prismática, gruesa, débil; consistencia en húmedo firme, en mojado ligeramente pegajosa, ligeramente plástica; abundantes poros finos; pocas raíces medias; violenta reacción al NaF; pH: 5.3.

PERFIL No. CC-308

Taxonomía: Dystric Eutrudepts

Símbolo: MLVd

Altitud: 2650 m

Relieve: Moderadamente quebrado

Pendiente: 25%

Material Parental: Roca clástica limoarcillosa

Clima ambiental: Frío y húmedo

Precipitación promedio anual: 1.000 - 2.000 mm

Temperatura promedio anual: 15 oC.

Clima edáfico: Isomésico, údico

Drenajes:

Interno: medio,

Externo: rápido,

Natural: moderadamente bien drenado

Profundidad efectiva: Moderadamente profunda

Limitada por: Contacto lítico

Horizontes diagnósticos: Epipedón: úmbrico; Endopedón: cámbico

Uso actual: Ganadería extensiva

Limitantes del uso: Pendientes inclinadas

Vegetación natural: Grama natural, ortiga blanca

DESCRIPCIÓN

00-12 cm Ap	Color en húmedo pardo muy oscuro (10YR2/2); textura franco arcillo arenosa; estructura en bloques subangulares fina, moderada; consistencia en húmedo friable, en mojado pegajosa, plástica; abundantes poros finos; pocas raíces gruesas, abundantes finas; regular actividad de macroorganismos; límite claro, ondulado; pH: 5.6.
12-18 cm A2	Color en húmedo negro (10YR2/1); textura arcillosa, con poca gravilla; estructura en bloques subangulares mediana, moderada; consistencia en húmedo firme, en mojado pegajosa, plástica; abundantes poros finos; pocas raíces finas; regular actividad de macroorganismos; límite claro, ondulado; pH: 5.7.
18-70 cm Bw	Color en húmedo gris pardusco claro (10YR6/2), con abundantes manchas litocrómicas, gruesas, claras de color gris (10YR5/1) y pardo fuerte (7.5YR5/8); textura arcillosa; estructura en bloques subangulares gruesa, moderada; consistencia en húmedo firme, en mojado pegajosa, plástica; regulares poros finos; pocas raíces finas; pH: 5.4.
70-120 cm R	Roca dura y coherente (lutita).

PERFIL No. CU-53

Taxonomía: Typic Udorthents

Símbolo: MQVe

Altitud: 1060 m

Relieve: Ligeramente escarpado

Pendiente: 50%

Material Parental: Roca clástica limoarcillosa

Clima ambiental: Medio y húmedo

Precipitación promedia anual: 1680 mm

Temperatura promedia anual: 19 °C.

Clima edáfico: Isotérmico, údico

Clase y grado de erosión: Hídrica laminar, ligera

Drenajes:

Interno: medio,

Externo: rápido,

Natural: bien drenado

Profundidad efectiva: Moderadamente profunda

Limitada por: Saprolita

Horizontes diagnósticos: Epipedón: ócrico

Uso actual: Sin uso agropecuario; rastrojo

Limitantes del uso: Pendientes fuertes

Vegetación natural: Cucharó, yarumo, sangregao, limoncillo

DESCRIPCIÓN

00-16 cm A	Color en seco pardo grisáceo oscuro (10YR4/2), en húmedo pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2); textura arcillosa, con 50% de gravilla; estructura en bloques subangulares fina, fuerte; consistencia en seco dura, en húmedo firme, en mojado pegajosa, plástica; pocos poros medianos y finos; abundantes raíces medianas y finas; regular actividad de macroorganismos; límite claro, plano; pH: 5.3.
16-61 cm C	Color en húmedo pardo amarillento (10YR5/6); textura franco arcillosa, con 70% de gravilla; sin estructura (masiva); consistencia en húmedo friable, en mojado pegajosa, plástica; pocos poros finos; abundantes raíces finas; límite abrupto, plano; pH: 4.0.
61-120 cm Cr	Roca en avanzado estado de meteorización (Lutita).

PERFIL No. PT-466

Taxonomía: Lithic Hapludolls

Símbolo: MQVf

Altitud: 1350 m

Paisaje: Montaña

Tipo de relieve: Crestón

Relieve: Moderadamente escarpado

Pendiente: 70%

Material Parental: Roca clástica limoarcillosa calcárea

Clima ambiental: Medio y húmedo

Precipitación promedia anual: 1680 mm

Temperatura promedia anual: 19 °C.

Clima edáfico: Isotérmico, údico

Drenajes:

Interno: medio,

Externo: muy rápido,

Natural: bien drenado

Profundidad efectiva: Superficial

Limitada por: Contacto lítico

Horizontes diagnósticos: Epipedón: mólico

Uso actual: Cultivos de plátano y maíz

Limitantes del uso: Poca profundidad efectiva

Vegetación natural: Guamo, arrayán, polvillo.

DESCRIPCIÓN

00-30 cm Ap	Color en húmedo pardo muy oscuro (10YR2/2); textura arcillosa; estructura en bloques subangulares mediana y fina, moderada; consistencia en húmedo firme, en mojado muy pegajosa, muy plástica; abundantes raíces finas, pocas medianas; abundante actividad de macroorganismos; límite difuso, ondulado; pH: 7.6.
30-120 cm R	Roca dura y coherente.

PERFIL No. PA-1

Taxonomía: Humic Eutrudepts

Símbolo: MQVf

Altitud: 1100 m

Relieve: Moderadamente escarpado

Pendiente: 60%

Material Parental: Roca clástica limoarcillosa

Clima ambiental: Medio húmedo

Precipitación promedio anual: 1700 mm

Temperatura promedio anual: 18°C

Clima edáfico: Isotérmico, údico

Drenajes:

Interno: medio,

Externo: muy rápido,

Natural: bien drenado

Profundidad efectiva: Moderadamente profunda

Limitada por: Fragmentos de roca

Horizontes diagnósticos: Epipedón: úmbrico; Endopedón: cámbico

Uso actual: Agrosilvopastoril (pastoreo extensivo, cultivos de caña y frutales)

Limitantes del uso: Escasa profundidad efectiva y fuertes pendientes

Vegetación natural: Arrayán, guadua y guamo

DESCRIPCIÓN

0-30 cm A	Color en húmedo gris muy oscuro (10 YR 3/1); textura arcillo limosa; estructura en bloques subangulares, media, fuerte; consistencia en húmedo firme, en mojado pegajosa, ligeramente plástica; frecuentes poros finos y medianos; muchas raíces medias y gruesas, vivas; frecuente actividad de macroorganismos; límite claro y plano; pH: 6.8.
30-50 cm Bw1	Color en húmedo gris muy oscuro (10 YR 3/1) con 30% de manchas litocrómicas de color pardo amarillento oscuro (10 YR 4/6); textura arcillo limosa; estructura en bloques subangulares, media que parte a fina, moderada; consistencia en húmedo firme, en mojado pegajosa, ligeramente plástica; frecuentes poros finos y medianos; frecuentes raíces medias, vivas; frecuente actividad de macroorganismos; límite claro y plano; pH: 6.8.
50-70 cm Bw2	Color en húmedo gris muy oscuro (10 YR 3/1) con 20% de manchas litocrómicas de color pardo amarillento oscuro (10 YR 4/6); textura arcillo limosa, con 20% de fragmentos de piedra, irregular, sin alteración, de origen sedimentario; estructura en bloques subangulares, media, moderada; consistencia en húmedo firme, en mojado pegajosa, ligeramente plástica; frecuentes poros medianos, pocos finos; frecuentes raíces finas, vivas; poca actividad de macroorganismos; límite claro y plano; pH: 7.5.
70-90 cm Bw3	Color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2); textura arcillo limosa; estructura en bloques subangulares, gruesa que parte a media, débil; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa, no plástica; frecuentes poros finos; frecuentes raíces finas, vivas y muertas; poca actividad de macroorganismos; límite claro y plano; pH: 8.2.
90-120 cm C	Color en húmedo pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4); textura arcillo limosa; sin estructura (masiva); consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa, no plástica; frecuentes poros finos; pH: 8.2.

PERFIL No. AC-28

Fecha: 03-06-99

Taxonomía: Typic Udorthents

Símbolo: MQCe

Altitud: 1020 m

Relieve: Fuertemente quebrado

Pendiente: 30%

Material Parental: Roca clástica limoarcillosa

Clima ambiental: Medio húmedo

Precipitación promedia anual: 1488 mm

Temperatura promedia anual: 18°C

Clima edáfico: Isotérmico, údico

Drenajes:

Interno: rápido,

Externo: rápido,

Natural: bien drenado

Profundidad efectiva: Muy superficial **Limitada por:** Fragmentos de roca

Horizontes diagnósticos: Epipedón: ócrico

Uso actual: Sin uso agrícola, ni pecuario

Limitantes del uso: Abundante pedregosidad superficial

Vegetación natural: Talada

DESCRIPCIÓN

0-10 cm A	Color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2); textura franca, con 5% de gravilla, angular; estructura granular, muy fina, débil; consistencia en húmedo muy friable, en mojado ligeramente pegajosa, ligeramente plástica; muchos poros finos y medianos; muchas raíces finas y medias, vivas; frecuente actividad de macroorganismos; violenta reacción al H ₂ O ₂ ; límite gradual e irregular; pH: 6.0.
10-54 cm AC	Color en húmedo pardo oliváceo claro (2.5 Y 5/4); textura franco arcillosa, con abundantes fragmentos de piedra angular, medianamente alterada y 15% de gravilla angular; sin estructura (masiva); consistencia en húmedo firme, en mojado ligeramente pegajosa, ligeramente plástica; pocos poros medianos, frecuentes finos; frecuentes raíces finas, pocas medias, vivas; frecuente actividad de macroorganismos; fuerte reacción al H ₂ O ₂ ; límite claro e irregular; pH: 6.0.
54-91 cm C1	Color en húmedo pardo fuerte (7.5 YR 5/6) mezclado en un 50% con rojo amarillento (5 YR 4/6); textura arcillosa, con 10% de pedregón angular, medianamente alterado y 20% de gravilla angular; sin estructura (masiva); consistencia en húmedo friable, en mojado pegajosa, plástica; pocos poros finos; pocas raíces medias y gruesas, vivas; poca actividad de macroorganismos; límite difuso e irregular; pH: 5.3.
91-130 cm C2	Color en húmedo amarillo pardusco (10 YR 6/6), con 15% de claros, medios y contrastados moteos de color rojo amarillento (5 YR 4/6); textura arcillo limosa; sin estructura (masiva); consistencia en húmedo firme, en mojado pegajosa, plástica; pocos poros finos; pH: 6.2.

Observaciones: 60% de pedregosidad superficial (pedregones)

PERFIL No. AC-12

Taxonomía: Typic Melanudands

Símbolo: MQCd

Altitud: 1.550 m

Paisaje: Montaña

Tipo de relieve: Loma

Relieve: Moderadamente quebrado

Pendiente: 25%

Material Parental: Ceniza volcánica depositada sobre roca clástica limoarcillosa

Clima ambiental: Medio y húmedo

Precipitación promedia anual: 2000 mm

Temperatura promedia anual: 18°C

Clima edáfico: Isotérmico, údico

Clase y grado de erosión: Hídrica laminar, ligera

Drenajes:

Interno: medio,

Externo: rápido,

Natural: bien drenado

Profundidad efectiva: Profunda

Horizontes diagnósticos: Epipedón: melánico; Endopedón: cámbico

Uso actual: Agrosilvopastoril (pastoreo extensivo y cultivos de café y plátano)

Vegetación natural: Moho, flor morado y cedro

DESCRIPCIÓN

0-37 cm A	Color en húmedo negro (10 YR 2/1); textura franco limosa; estructura en bloques subangulares media, que parte a fina, moderada; consistencia en húmedo friable, en mojado no pegajosa, no plástica; muchos poros finos, frecuentes medianos; muchas raíces medias y gruesas, pocas finas, vivas; frecuente actividad de macroorganismos; fuerte reacción al NaF; límite claro y plano; pH: 6.2.
37-54 cm Bw1	Color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2); textura arcillo limosa; estructura en bloques subangulares fina, moderada; consistencia en húmedo friable, en mojado no pegajosa, no plástica; muchos poros finos; muchas raíces finas, vivas; poca actividad de macroorganismos; fuerte reacción al NaF; límite claro y plano; pH: 6.3.
54-120 cm Bw2	Color en húmedo pardo oliva claro (2.5 Y 5/6) con 5% de chorreaduras de materia orgánica color negro (10 YR 2/1); textura arcillo limosa; estructura en bloques subangulares media, fuerte; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa, ligeramente plástica; pocos poros finos; frecuentes raíces finas, vivas; poca actividad de macroorganismos; pH: 6.7.

Observaciones: *Existen deslizamientos localizados*

PERFIL No. G-22

Taxonomía: Humic Eutrudepts

Símbolo: MQKc

Altitud: 1050 m.

Paisaje: Montaña

Tipo de relieve: Glacís coluvial

Relieve: Ligeramente quebrado

Pendiente: 12%

Material Parental: Depósito clástico hidrogravigénico

Clima ambiental: Medio y húmedo

Precipitación promedia anual: 1425 mm

Temperatura promedia anual: 18°C

Clima edáfico: Isotérmico, údico

Drenajes:

Interno: medio,

Externo: medio,

Natural: bien drenado

Profundidad efectiva: Moderadamente profunda

Limitada por: Roca fragmentada

Horizontes diagnósticos: Epipedón: úmbrico; Endopedón: cámbico

Uso actual: Potreros en pasto india

Vegetación natural: Totumo, guamo y palma real

DESCRIPCIÓN

00-40 cm Ap	Color en húmedo pardo oscuro (10YR3/3), con un 5% de manchas finas y tenues de color pardo rojizo oscuro (5YR3/4); textura franco arcillo arenosa; estructura en bloques angulares, media, moderada; consistencia en seco dura, en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; abundantes poros medios y pocos gruesos; frecuentes crotovinas y pedotúbulos; abundante actividad de macroorganismos; abundantes raíces finas; límite claro y ondulado; pH: 5.7.
40-50 cm Bw	Color en húmedo pardo grisáceo (10YR5/2), con un 10% de pardo amarillento (10YR5/4); textura franco arcillo arenosa; estructura en bloques subangulares, media, moderada; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y no plástica; pocos poros finos; poca actividad de macroorganismos; abundantes raíces finas; límite claro y plano; pH: 5.8.
50-70 cm C	Bloques de areniscas con muy poca matriz fina.

PERFIL No. CU-140

Taxonomía: Typic Eutrudepts

Símbolo: MQKd

Altitud: 1450 m

Paisaje: Montaña

Tipo de relieve: Glacis coluvial

Relieve: Moderadamente quebrado

Pendiente: 20%

Material Parental: Depósito clástico hidrogravigénico

Clima ambiental: Medio y húmedo

Precipitación promedia anual: 1063 mm

Temperatura promedia anual: 19 °C.

Clima edáfico: Isotérmico, údico

Drenajes:

Interno: medio,

Externo: rápido,

Natural: moderadamente bien drenado

Profundidad efectiva: Profunda

Horizontes diagnósticos: Epipedón: ócrico; Endopedón: cámbico

Uso actual: Ganadería extensiva

Vegetación natural: Guayabo y sangregao

DESCRIPCIÓN

00-16 cm Ap	Color en húmedo pardo grisáceo oscuro (10YR4/2), con 30% de moteados finos, prominentes de color amarillo pardusco (10YR6/6) y 10% de gris claro (10YR7/1); textura franca; estructura en bloques subangulares media, débil; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa, ligeramente plástica; regulares poros medianos; abundantes raíces finas y medianas; abundante actividad de macroorganismos; límite claro, ondulado; pH: 6.2.
16-76 cm Bw	Color en húmedo pardo grisáceo (10YR5/2), con 40% de color pardo amarillento (10YR5/6); textura franco limosa; estructura en bloques subangulares gruesa, fuerte; consistencia en húmedo firme, en mojado pegajosa, plástica; abundantes poros finos, regulares medios; regulares raíces medianas; regular actividad de macroorganismos; evidencias de superficies de fricción; límite claro, plano; pH: 7.2.
76-120 cm C	Color en húmedo pardo pálido (10YR6/3); textura franco arenosa; sin estructura (masiva); consistencia en húmedo firme, en mojado pegajosa, plástica; abundantes poros finos; regulares raíces finas; pH: 9.1.

PERFIL No. CC-86

Taxonomía: Typic Udipsamments
Símbolo: MQKc
Altitud: 1740 m
Paisaje: Montaña
Tipo de relieve: Glacís coluvial
Relieve: Ligeramente quebrado
Pendiente: 7%
Material Parental: Depósito clástico hidrogravigénico
Clima ambiental: Medio y húmedo
Precipitación promedia anual: 1500 mm
Temperatura promedia anual: 19 °C.
Clima edáfico: Isotérmico, údico
Clase y grado de erosión: Hídrica laminar, ligera
Drenajes:
Interno: rápido,
Externo: medio,
Natural: bien a excesivamente drenado
Profundidad efectiva: Profunda
Horizontes diagnósticos: Epipedón: ócrico
Uso actual: Ganadería extensiva
Vegetación natural: Amargoso, dormidera y gramas naturales

DESCRIPCIÓN

00-06 cm A	Color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2); textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares fina, débil; consistencia en húmedo friable, en mojado no pegajosa, no plástica; abundantes poros finos; abundantes raíces finas; poca actividad de macroorganismos; límite claro, ondulado; pH: 5.5.
06-26 cm C1	Color en húmedo pardo oscuro (10YR3/3); textura arenosa franca; sin estructura (suelta); consistencia en húmedo suelta, en mojado no pegajosa, no plástica; abundantes raíces medianas y finas; límite claro, ondulado; pH: 5.8.
26-36 cm C2	Color en húmedo gris muy oscuro (10YR3/1), con manchas de oxidación de color rojo amarillento (5YR4/6); textura arenosa franca con gravilla; sin estructura (suelta); consistencia en húmedo suelta, en mojado no pegajosa, no plástica; pocas raíces finas, muertas; límite abrupto, ondulado; pH: 6.3.
36-42 cm C3	Color en húmedo negro (10YR2/1); textura franco arenosa; sin estructura (suelta); consistencia en húmedo suelta, en mojado no pegajosa, no plástica; pH: 4.9.
42-120 cm C4	Capa arenosa.