

1. ANTECEDENTES.

La idea de Ordenamiento Territorial se remonta a un pasado muy próximo que surgió de la idea de influir sobre la localización de las actividades económicas. Hasta la crisis de 1929, se consideraba generalmente que la distribución geográfica de las actividades provenía de las condiciones naturales y que era inútil tratar de modificarlas. La experiencia del Valle del Tennesi que ignoraba las fronteras administrativas buscaba remediar el subempleo en el sudeste de los Estados Unidos y reactivar la economía del país después de la crisis, esta experiencia puede ser considerada como la primera tentativa de planificación regional. Jerome Monod et PH de Castelbajac 1973 Pág. 5.

El proceso de Ordenamiento Territorial en Colombia tiene un desarrollo mas reciente; se remota alrededor de veinte años, casi siempre circunscrito al manejo y conservación de los recursos naturales, que han contribuido de alguna manera, a formular los planes para el uso de las tierras de las diferentes cuencas hidrográficas pero en la mayoría de los casos dichos esfuerzos han sido de carácter meramente académico. En este tipo de estudios nunca se ha considerado la participación de la sociedad civil en los procesos de investigación ni en la toma de decisiones por lo cual, su aplicabilidad real como instrumento de planificación ha sido limitado. Tampoco han tenido un marco jurídico que normatice la gestión de las entidades territoriales. (SIG-PAFC, Revista N 12. 1996)

Los municipios no han concebido programas de Ordenamiento Territorial Integral, porque los tradicionales planes de desarrollo adolecen de la concepción global y sintética y de la participación democrática, incluyendo tangencialmente los aspectos socioeconómico, ecológico y cultural.

1.1. Antecedentes Normativos.

La ley 110 de 1912, se dirige a evitar la destrucción de bosques, por ella se declaran las primeras áreas de bosques naturales y se destina a la explotación forestal exclusivamente.

El Instituto Nacional de los Recursos Naturales y del Ambiente - INDERENA, mediante acuerdo 03 de 1969 estableció el *Estatuto Forestal* por medio del cual se define todo lo relacionado con reservas forestales y áreas de interés general.

El Decreto No. 2811 de 1974 conocido como *Código Nacional de Recursos Naturales*, consigna los postulados, para la conservación, manejo, uso y administración de los recursos naturales y del ambiente en el Territorio Nacional.

A partir de la promulgación de la Carta Magna de 1991 el Ordenamiento Territorial ha tomado fuerza paralelamente con el proceso de descentralización iniciado en 1986, abriendo posibilidades para definir una nueva estructura territorial mediante la consolidación de otras entidades territoriales como, regiones, provincias y territorios indígenas.

El aspecto más relacionado con el tema fue planteado en esta comisión de Ordenamiento Territorial "se organizará con carácter permanente como órgano consultivo del nivel Nacional, encargada de ordenar la realización de estudios y formular ante las autoridades competentes las recomendaciones que consideren del caso para acomodar la división territorial del país y los planes, programas y proyectos de construcción o ensanche a un adecuado y sostenible aprovechamiento del medio ambiente y del patrimonio natural de la nación".

El proyecto de ley 130 de 1.995 da una visión más concreta e integral. En los debates previos a la ley 99 de 1.993 se concluyó que el Ordenamiento Territorial y el Ambiental son procesos diferentes pero complementarios, ya que éste último se constituye fundamental del primero en su dimensión planificadora. El resultado de éste debate fue la creación de la dirección de Ordenamiento Ambiental Territorial y planificación en el Ministerio del Medio Ambiente. En la norma se liga el Ordenamiento Ambiental a procesos de planificación del uso de los recursos naturales, lo cuál es perfectamente concomitante con los objetivos del Ordenamiento Territorial.

Otras leyes que han contribuido al proceso de Ordenamiento Territorial son las siguientes:

Decreto 1222 de 1986 que es el código del régimen departamental, la ley 9 de 1989 sobre reforma urbana, la ley 60 de 1993 sobre normas orgánicas, y distribución de competencias, la ley 70 de 1993 sobre identidad territorial, propiedad colectiva y otros derechos de las comunidades negras; la ley 101 de 1993, ley general de

desarrollo agropecuario y pesquero, ley 105 de 193, ley básica de transporte, ley 115 de 1994 o ley general de educación ley 128 de 1994 o ley orgánica de áreas metropolitanas, la ley 134 de 1994 o de los mecanismos de participación ciudadana, la ley 141 de 1994 del fondo nacional de regalías, la ley 160 de 1994 del Sistema nacional de reforma agraria, proyecto de la ley orgánica del Ordenamiento Territorial. Estas leyes apoyan de manera directa e indirecta la creación del proceso que conduce al Ordenamiento Territorial y sirven para reafirmar que este, no es un proceso simple ni aislado, de las actividades económicas, sociales teniendo que ver con las diversas actividades humanas.

(IGAC, 1997)

Uno de los pilares de la política ambiental del plan del gobierno actual “ Colectivo ambiental” es el Ordenamiento Territorial Ambiental ya que junto con la planificación constituye elemento básico para la toma de decisiones. El Ordenamiento Ambiental del Territorio constituye un instrumento para la gestión ambiental a nivel nacional, regional y local.

La ley orgánica del Plan de Desarrollo (ley 152 de 1994) y la ley 136 del mismo año, dictan normas tendientes a modernizar la organización y funcionamiento de los departamentos; en la primera se establecen los principios generales, los procedimientos y mecanismos para la elaboración aprobación, ejecución, seguimiento, evaluación y control de los planes de desarrollo, para el caso de los lineamientos municipales que son: coordinación, continuidad, participación ciudadana, sustentabilidad ambiental y desarrollo armónico de las subregiones y municipios.

La ley 388 del 17 de junio de 1997 o nueva ley de Desarrollo Territorial Urbano refuerza la continuación del proceso. Esta ley consagra no solo líneas de acción específicas de acuerdo a los determinantes y los alcances particulares del plan, sino que amplía las competencias contempladas en la ley 152 de 1994. Para el nivel departamental, la ley 388 contempla competencias como: generar ordenamiento en áreas de conurbación, generar políticas de asentamientos poblacionales y centros urbanos en armonía con políticas nacionales, orientar la localización de la infraestructura física social, concertar con los municipios el ordenamiento en áreas de influencia de alto impacto e integrar y orientar los planes sectoriales municipales.

El proyecto de ley 021 del 30 de julio de 1.997 dicta normas orgánicas para la creación y funcionamiento de las regiones administrativas y de planificación, la cual modificaría notoriamente la organización jerárquica del Sistema Nacional de Planeación y terminará con la figura de los CORPES creados por la ley 76 de 1985.

1.2 Antecedentes en la Región.

Seminario taller para la creación de la Provincia del SUR del Cauca.

El Cauca se ha considerado como un departamento pionero en Ordenamiento Territorial. El 22 de abril de 1993, siendo gobernado por Temistocles Ortega Narváez, quien considera que ordenar “es construir un país diferente”, se realiza un seminario Taller en el municipio de Florencia y con la presencia del secretario general de la comisión de Ordenamiento Territorial se propone la creación de la provincia del sur integrada por los municipios de Argelia, Balboa, Bolívar, Florencia, Mercaderes y Patia con el fin de hacer una planificación integral supramunicipal, para optimizar los recursos económicos destinados a los bienes y servicios para lograr la dirección y autonomía frente al centralismo.

2. MARCO CONCEPTUAL.

Los principales conceptos a tener en cuenta son los siguientes:

2.1. Ordenamiento Territorial

El Ordenamiento Territorial según el artículo 5 de la ley 388 de 1997 es: “El ordenamiento del territorio departamental, comprende un conjunto de acciones político administrativas y de planificación física concertadas y emprendidas por los departamentos y distritos y las áreas metropolitanas en ejercicio de la función pública, dentro de los límites fijados por la constitución y las leyes, en orden a disponer de instrumentos eficientes para orientar el desarrollo del territorio bajo su jurisdicción y regular la utilización, transformación y ocupación del espacio, de acuerdo con las estrategias de desarrollo socioeconómico y en armonía con el medio ambiente y las tradiciones históricas y culturales”.

El Ordenamiento Territorial permite establecer la organización político administrativa de la nación bajo una perspectiva holística, prospectiva, democrática y participativa, lo que conlleva al análisis integral de los problemas territoriales con una perspectiva espacial global que cubre los aspectos económicos, sociales, culturales y ambientales tradicionalmente tratados por separado.

2.2. Plan de Ordenamiento Territorial

Es el instrumento mediante el cual los entes territoriales deben planificar el uso del espacio y orientar provisionalmente, los procesos de ocupación del mismo. Por su carácter integral, participativo, democrático y prospectivo, el plan debe articular tanto los aspectos sectoriales a través de la proyección territorial de las políticas

ambientales, sociales, culturales y económicas, como de los aspectos de uso y ocupación del espacio. (IGAC 1995 en PEREA 1995)

2.3. Desarrollo Sostenible.

Este concepto, se entiende como el crecimiento económico con elevación de la calidad de vida y el bienestar social, sin agotar la base de los recursos naturales, ni deteriorar el medio ambiente. Este implica, conservación, manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, garantizando de esta forma el derecho de permanencia para que las generaciones futuras puedan aprovecharlos.

2.4. Vigencia

El Plan de Ordenamiento Territorial debe desarrollarse en tres etapas, a tres, seis, y nueve años, entendiéndose como a corto, mediano y largo plazo. En el primer caso se actuará para solucionar las dificultades que requieran actuación inmediata. A mediano plazo prevé la obtención de beneficios provenientes del aprovechamiento de las oportunidades detectadas. El largo plazo diseñará una imagen objetivo del desarrollo, la cual se basará en la prospección de los escenarios alternativos que permitan sostener unas condiciones y niveles de vida adecuados para la población. (IGAC 1997)

2.5. Organización y Participación Comunitaria

Se refiere a las elecciones y manifestaciones de carácter cívico, de la población en general, tendientes a intervenir en la deliberación, toma de decisiones, vigilancia y control de la gestión pública y particular, e igualmente participar en la autogestión de obras de bien común.

Como canales de instrumentos de participación se tienen: las Juntas de acción comunal, juntas y comités de participación local, fundaciones, asociaciones, corporaciones, grupos activistas etc. De ahí que, aunque se hable de participación social, también se debe considerar la participación del Estado, a través de sus instituciones o entidades del sector público.

El proceso de participación debe ser:

- Abierto: debe observar el principio de publicidad y dar a conocer y divulgar a toda la población.
- Flexible: debe ajustarse a las condiciones socioculturales.
- Dinámico: debe ser activo, interesante y con motivación permanente.
- Negociado y concertado: se debe atender a las expectativas e intereses de los diferentes actores dentro de lo posible y bajo principios éticos y los preceptos

constitucionales y legales, que garanticen que prevalezca el interés general sobre el particular.

- Regulado: se deben establecer las reglas de juego

- Representativo: debe intervenir todos los grupos interesados

-Capacitación: se debe fortalecer la organización y participación mediante estrategias de educación y formación. (COLORADO J. 1995)

2.5.1. Participación de la Sociedad Civil.

La participación de la sociedad civil se refiere a la práctica social desarrollada a partir del encuentro entre las instituciones representativas, partidos políticos y administración y los movimientos y organizaciones sociales que existen autónomamente de los partidos políticos y de los mecanismos participativos. (Borja Jordi. 1989 en PEREA 1995).

2.5.2. Participación ciudadana.

La participación ciudadana puede ser entendida como el proceso social en el que distintas fuerzas sociales, en función de sus respectivos intereses (de clase, de género, de generación), intervienen directamente o por medio de sus representantes en la marcha de la vida colectiva con el fin de mantener, reformar o transformar los sistemas vigentes de organizaciones sociales y políticas (Velásquez C. Fabio E. 1986 en PEREA 1995).

3. OBJETIVOS

3.1. General.

Elaborar un Esquema de Ordenamiento Territorial concertado con las autoridades locales y las comunidades, con el fin de que se convierta en una herramienta de planificación en la toma de decisiones que conlleve al aprovechamiento de las potencialidades y la mitigación de los conflictos ambientales, socioeconómicos y culturales del municipio de Rosas.

3.2. Específicos.

- Definir las estrategias territoriales de uso, ocupación y manejo del suelo en armonía con los objetivos económicos, sociales, ambientales, políticos y culturales del municipio.
- Contribuir a la protección de la diversidad biológica, cultural y ecosistémica al nivel de la región.
- Prever el futuro del municipio mediante el diseño de escenarios alternativos de desarrollo, que fortalezcan las relaciones y vínculos funcionales.
- Implementar una capacidad operativa que levante la información, gestione y ejecute el Esquema de Ordenamiento Territorial.
- Dar a conocer el estado actual del municipio por medio de un diagnóstico participativo.
- Formular las acciones y medidas necesarias para resolver los conflictos de uso del suelo originados por el manejo inadecuado del territorio.
- Formular la reglamentación de políticas para el uso y ocupación del territorio.

4. METODOLOGÍA.

Para la elaboración del presente Esquema de Ordenamiento se inició con una acción de carácter interinstitucional, con la participación de las entidades del orden nacional, regional y local teniendo en cuenta que hoy ninguna entidad es capaz de lograr su objetivo por sí sola; esto implicó la adopción de diversas estrategias encaminadas a iniciar un proceso.

El presente esquema se apoyó además “En el nuevo contexto normativo colombiano para fortalecer bajo un marco jurídico los procesos de gestión, concertación y coordinación en aras de estructurar eficientemente los territorios bajo su jurisdicción. En este sentido se aprovechan oportunidades de desarrollo propias del municipio, las generadas por el plan nacional y aquellas que surjan en su relación con el resto del mundo.

La comunidad local se tuvo en cuenta en todo el desarrollo del proceso desde la formulación de los objetivos, la identificación de la problemática, la recopilación bibliográfica, el análisis, levantamiento de información, la formulación de proyectos y la ejecución y evaluación; por medio de Talleres, encuestas y la cartografía social con base en planos del IGAC ampliados.

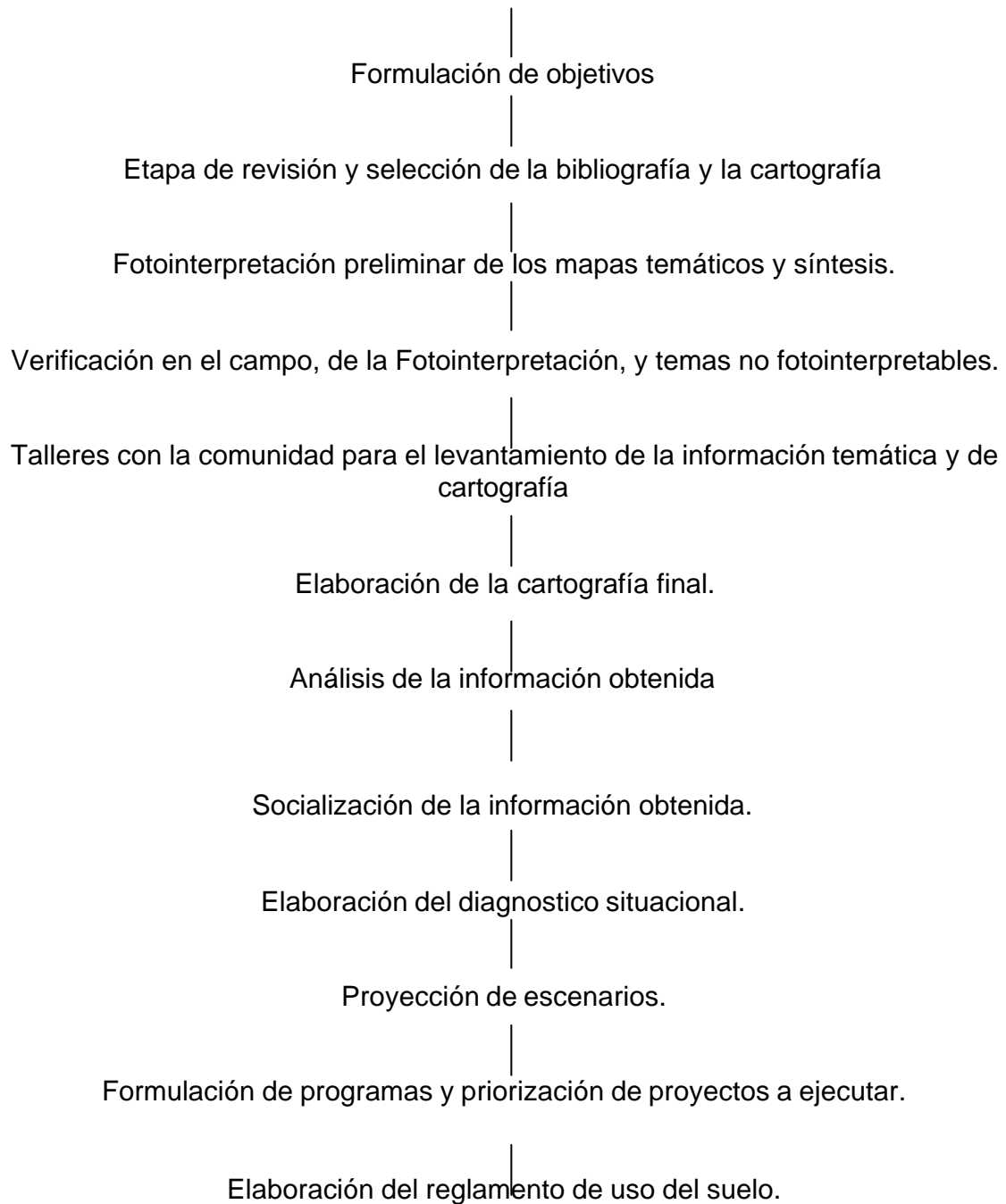
La participación comunitaria se realizó en un espacio de comunicación y coordinación, para la negociación y concertación de la política y la gestión del desarrollo acorde con los principios y propuestas de Ordenamiento Territorial. Para el logro de este resultado se tuvo en cuenta una capacitación concebida como un proceso de intercambio intelectual, experiencia, conocimiento tradicional para afianzar la comprensión de los fenómenos y realidades y se habilitó a los participantes en el manejo de las herramientas e instrumentos, igualmente, estimulando competencias o aptitudes para incorporar un desempeño distinto (eficiente, eficaz, comprensivo y efectivo) en el análisis y resolución de determinados problemas.

Dificultades. Sin duda la mayor dificultad que conlleva el desarrollo del Esquema de Ordenamiento Territorial fue plantear el marco conceptual y su comprensión, teniendo en cuenta los principios establecidos, utilizando de manera acertada las estrategias para abrir la voluntad política de los dirigentes locales, los gremios, los estamentos sociales y la comunidad en general, teniendo en cuenta su cultura y costumbres. La etapa más difícil fue sin duda la de preparar los actores para comenzar el desarrollo y la implementación del Ordenamiento Territorial Ambiental.

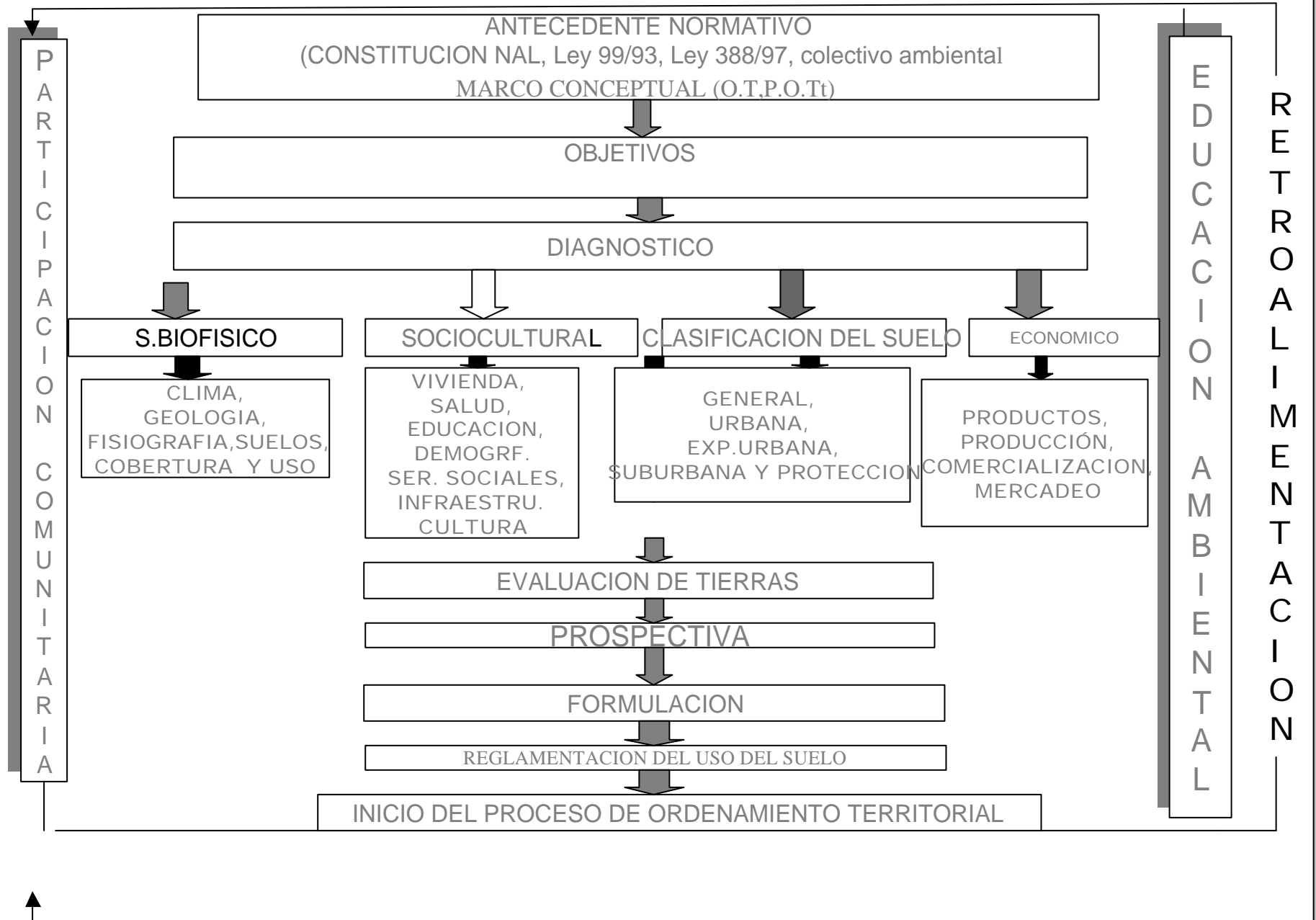
Otra dificultad muy marcada es la que involucra el desarrollo del proceso con base en el manejo de la información que en el municipio es muy escasa, por lo tanto acogiendo las sugerencias del Ministerio de Desarrollo, se inicia este importante proceso con la información básica que se dispone del municipio, con levantamientos de campo y con la información obtenida directamente con las comunidades locales.

El siguiente esquema se adoptó para la realización del documento (Grafica 1):

GRAFICA 1. ESQUEMA METODOLÓGICO DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL MUNICIPAL DE ROSAS



PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL



4.1. SUBSISTEMA BIOFISICO.

La descripción de este subsistema es preliminar y es base para un estudio de mayor profundidad dadas las condiciones particulares del proceso.

4.1.1. Clima.

Se inició con la recolección de información de las estaciones meteorológicas del IDEAM. Solo se encontraron datos sobre precipitación. Esta información se tomó de estaciones de otros municipios vecinos para tener una idea global del municipio.

La anterior información fue tratada estadísticamente y procesada para la producción de información de precipitación y del mapa general 1:100000 de isoyetas, dato muy importante para conocer la disponibilidad de agua para cultivos, pastoreo y crecimiento general de la vegetación base fundamental de la planificación del uso del suelo.

Los datos obtenidos anteriormente fueron suministrados por la comunidad en lo relacionado con granizadas, heladas, épocas de lluvia y de sequía. Aunque esta información es variada e incompleta puede tenerse en cuenta como base para un estudio detallado.

Se realizó una primera aproximación de zonificación climática basada en datos con el método de Caldas Lang y asociada con los Pisos bioclimáticos de Cuatrecasas.

4.1.2. Geología

El estudio geológico del área municipal se extractó del que se halla disponible principalmente en el INGEOMINAS, puesto que es la principal y más seria fuente para esta información en nuestro país. Se contó además con la colaboración directa de los técnicos y profesionales de la misma institución.

La geología del municipio de Rosas ha sido contemplada principalmente dentro del estudio general sobre la geología del departamento del Cauca (4), así como en trabajos más puntuales generalmente promovidos por alguna amenaza potencial y/o efectiva sobre la infraestructura como las vías (5), y en las visitas técnicas de los profesionales del INGEOMINAS a diferentes sitios del municipio (2,3,9). Así mismo Orrego y Acevedo la trataron en 1993 en la Geología de la Plancha 364 – Timbío (6).

4.1.3. Fisiografía.

En Ordenamiento Territorial interesa elaborar una descripción, explicación y espacialización de las formas del relieve, teniendo en cuenta su origen o génesis, su forma o apariencia exterior, en algunos casos su edad relativa y en general los procesos erosivos que actual o potencialmente los afectan. La clasificación que acompaña la descripción y la explicación resulta de la combinación de los sistemas propuestos por el CIAF (1992), el de Taxonomía Geomorfológica de A. ZinK, así como el presentado por Andrade (1995) en la revista SIG-PAFC (citados en (8)), y H. Villota, 1991 (12).

La Fisiografía fue obtenida a través de la interpretación de fotos aéreas obteniéndose las principales unidades geomorfológicas en interrelación con el clima, la geología y el suelo. Esta información aún preliminar es fundamental para la identificación de las principales limitaciones que por pendiente, forma, clima y tipo de suelo pueden presentarse para determinar el uso adecuado del suelo. La fotointerpretación se comprobó en el campo y posteriormente se integró esta información a la zonificación preliminar teniendo en cuenta: el gran paisaje, el paisaje, el subpaisaje (pendiente, drenaje, erosión, disección).

4.1.4. Suelos.

Debido a la falta de información específica sobre los suelos del municipio a una escala menor, se ha seguido las indicaciones de la guía producida por el IGAC, la CAR y la GTZ, (8), y el Estudio General de Suelos para Rosas y otros municipios del centro - sur del Cauca (13).

La descripción y análisis de los suelos se hace siguiendo las unidades climáticas y geomorfológicas determinadas. Para cada unidad de suelos se identifican y evalúan sus cualidades y características principales con el fin de determinar sus potencialidades y aptitud, al igual que sus limitantes, restricciones y conflictos de uso. Las unidades cartográficas se presentan en el respectivo mapa de suelos.

4.1.5. Hidrografía e Hidrología.

Este tema fue elaborado por medio de revisión bibliográfica, trabajo de campo y análisis de los datos.

En primera instancia se relacionaron las principales subcuencas, microcuencas y quebradas y se identificaron los nombres de quebradas y ríos que no aparecían en la cartografía base.

Se realizó una caracterización general de las principales subcuencas y se describieron las características de las principales microcuencas que abastecen acueductos municipales con sus respectivos análisis, teniendo en cuenta los estudios que existen.

En relación con la demanda de agua y sus usos fué realizado teniendo en cuenta los requerimientos de la población para consumo humano y sistemas agropecuarios. Parte de análisis integrales de las condiciones hidrológicas y de la proyecciones de población.

La morfometría y la información relacionada con el agua subterránea será objeto de estudio en la etapa de implementación del plan por la complejidad del tema, de la misma forma el balance hídrico.

4.1.6. Cobertura de la Tierra y Uso actual del Suelo

La clasificación de la cobertura adoptada es la de la Revista SIG-PAFC N° 5 en la implementación de los SIG para Colombia, el cual se basa en la altura y densidad de cada estrato de vegetación.

Se realizó una fointerpretación preliminar que fue corroborada en el campo donde también se caracterizaron las especies florísticas dominantes.

La composición florística fué corroborada por la comunidad sobre las especies más dominantes y sus usos.

El mapa final fue obtenido en escala 1:25.000 y se realizó la sistematización de la información.

Esta información y su interrelación con los anteriores factores fueron la base para la identificación de las áreas de especial significación ambiental, como también de la aptitud del uso del suelo. El estudio más detallado sobre la composición florística y estudio forestal o silvicultura debe ser abordado en la etapa de la implementación del presente Esquema.

El uso actual del suelo se realizó con el apoyo de la comunidad en talleres y recorridos de campo.

4.1.7. Fauna.

Las notificaciones de especies faunísticas que se encuentran en el municipio fueron determinadas por la comunidad. A los nombres comunes se les investigó su nombre científico.

4.1.8. Amenazas Naturales.

El estudio de amenazas se abordó con base en los documentos puntuales y mapas temáticos de Uso del Suelo, de Pendientes, de Procesos Erosivos, Geológico y

Climático, los cuales se conceptualizaron especialmente los procesos por deslizamientos y fenómenos de inestabilidad que han afectado históricamente al municipio, con el fin de establecer la recurrencia de estos fenómenos. Además se tomó en cuenta la información de la comunidad como resultado de talleres zonales en todo el municipio con el fin de recopilar información primaria y representarla puntualmente en la cartografía. Complementariamente a lo anterior se realizaron visitas técnicas de campo a las zonas que presentan mayor susceptibilidad a fenómenos de remoción en masa, con el propósito de categorizar puntualmente estas áreas.

Se recopiló y complementó la información con registros históricos sobre ocurrencia de fenómenos naturales y de visitas y recomendaciones técnicas de INGEOMINAS como también de notas publicadas en el diario El Liberal de Popayán.

4.1.9. Zonificación Ecológica.

Una vez obtenido el diagnóstico se procede a realizar la zonificación ecológica; consiste básicamente en la especialización de los fenómenos que caracterizan el territorio, la delimitación de unidades o áreas con rasgos particulares y la obtención de una visión de conjunto de los fenómenos y espacios geográficos que determinan la organización territorial del municipio.

La zonificación es un proceso dinámico y a la vez un instrumento de gestión y negociación, que no solo identifica y delimita unas áreas con unas características particulares, sino que integra las diferentes propuestas de desarrollo de los actores sociales e institucionales que intervienen en el territorio, a partir del conocimiento y valoración de sus recursos y las posibilidades de aprovechamiento sostenibles.

4.1.9.1. Utilidad de la Zonificación

Es la base técnica y operativa para el Ordenamiento Territorial y brinda los elementos para:

- La determinación de los espacios a conservar o ampliar por su interés natural, agrícola, forestal o paisajístico.
- La determinación de las áreas de protección de los elementos del patrimonio histórico y/ o cultural, así como de los que deban ser objeto de recuperación, remodelación o rehabilitación.
- La distribución en el territorio de los usos y actividades a los que debe destinarse prioritariamente el suelo, señalando el uso principal o secundario, excluyente o alternativo de tales usos y actividades; con sus respectivos requerimientos.

El diseño de un modelo territorial que racionalice los usos del suelo y permita el control de éste y de sus aprovechamientos, vendrá representado por la proyección

en el territorio (ZONIFICACION) de las actividades, usos e infraestructuras básicas que sustentarán el desarrollo de las oportunidades detectadas, las limitaciones y fortalezas del medio natural y social y la prospectiva o imagen objetivo del sistema territorial que debe guiar en el presente y en el futuro las acciones que se propongan en el plan.

La interpretación de estas unidades se realizó cumpliendo las etapas de: Revisión bibliográfica, Fotointerpretación preliminar, Fase de campo y Fase final.

4.1.9.2. Fotointerpretacion Preeliminar

- Se reconocieron en primera instancia para el estudio, las divisiones en forma jerárquica de Provincia bioclimática, Gran Paisaje, Paisaje y Subpaisaje según Villota H 1992 con la integración a nivel del paisaje de la cobertura de la tierra.

- La Fotointerpretación preliminar consistió principalmente en la definición de las unidades de Paisaje basado en: la identificación de las geoformas en interrelación con los materiales parentales, información tomada de las respectivas planchas geológicas (INGEOMINAS 1993) y la interrelación con la cobertura de la tierra, teniendo en cuenta como factores caracterizantes la pendiente, erosión, drenaje y grado de disección del relieve.

- El estudio de la Cobertura de la tierra se realizó mediante un reconocimiento aero fotográfico, estimándose la cobertura de la tierra en porcentaje. Se describió para cada unidad de Paisaje los diferentes componentes de la cobertura para las áreas de miscelánea o complejos dado el caso.

- La Trasferencia de la interpretación de unidades de paisaje de fotos aéreas a cartas topográficas escala 1:25.000 se elaboró en forma manual por no contar con el equipo necesario para la debida transferencia.

4.1.9.3. Fase de Campo.

En esta fase se realizó la caracterización y recolección de datos no obtenidos en Fotointerpretación en las unidades de paisaje representativas del área.

4.1.9.4. Fase Final.

Esta fase consiste en el procesamiento y análisis de la información integral de campo.

- Se realizó una reinterpretación basado en los resultados obtenidos en el campo.
- La información cartográfica se sistematizó con software Autocad.
- El sistema de codificación de las unidades cartografiadas se realizó en forma jerárquica incluyendo letra mayúscula para definir la Provincia bioclimática, letra mayúscula para gran paisaje, un número para indicar la geología, una letra para determinar el grado de inclinación de la pendiente, un número para identificar el tipo de suelo y una letra minúscula para determinar la cobertura de la tierra.
- Se elaboró la cartografía final del mapa integrado.

El mapa anterior es la base fundamental para generar el mapa de áreas de interés ambiental y la evaluación de tierras

4.1.9.5. Areas de Especial Significación Ambiental

En este mapa según directrices MINAMBIENTE se tienen en cuenta los ecosistemas estratégicos o áreas de protección y conservación que se clasificaron según las funciones que cumplen dentro del contexto de un desarrollo humano sostenible, así: ¹

Ecosistemas estratégicos para el mantenimiento del equilibrio ecológico y la biodiversidad: los de regulación climática e hídrica, conservación de suelos y los de biodiversidad ecosistémica, de flora, fauna y microorganismos.

Ecosistemas estratégicos para el abastecimiento de la población y los procesos productivos: en este sentido, se identificaron las áreas a proteger para el abastecimiento continuo de agua tanto para consumo como para generar hidroenergía, riego y una oferta adecuada de alimentos.

Ecosistemas estratégicos de alto riesgo: Se clasificaron las áreas frágiles y deterioradas propensas a deslizamientos, erosión, inundaciones, sequías e incendios forestales. Con el mapa de amenazas, tanto de nivel urbano como rural determinando las actividades de prevención y mitigación. (Solo se identifico amenazas y se realizó en un mapa aparte y estudio aparte considerando las zonas como áreas de ecosistemas estratégicos.)

¹ / Ministerio del Medio Ambiente - UAESPNN. "Clasificación y priorización de Ecosistemas Estratégicos". Santafé de Bogotá, 1998 (Mimeo)

Estos ecosistemas fueron descritos en un mapa y en la memoria técnica como Áreas de especial significación ambiental y los criterios tenidos en cuenta para su clasificación son los siguientes:

Áreas de preservación estricta: en donde se debe restringir cualquier clase de actuación humana. Se aplica a espacios que cuentan con una amplia biodiversidad.

Áreas de conservación activa: lugares en donde existen recursos en explotación, los cuales deben ser conservados para evitar su agotamiento.

Áreas de regeneración y mejoramiento: hace referencia a espacios que han sufrido degradación ya sea por causas naturales y/o humanas y que deben ser recuperados o rehabilitados, evitando procesos de mayor impacto o contaminación visual por degradación del paisaje.

Áreas de sistemas productivos: Son áreas que no tienen problema de pendientes y los cultivos se puedan realizar sin este inconveniente.

Tipos de ecosistemas que demandan un tratamiento especial. Estos tipos de ecosistemas se denominaron como áreas de preservación estricta para el municipio de Rosas se tuvieron en cuenta las siguientes áreas: los cuerpos de agua y zonas aledañas en los cuales se adelanten programas de acuicultura, los páramos, subpáramos, los nacimientos de agua y las zonas de recarga de acuíferos, el lecho de los depósitos naturales de agua, fluviales y lacustres, la del cauce permanente de ríos y lagos y depósitos de aguas subterráneas.

4.1.9.6. Interrelación con otros Subsistemas.

Es de tener en cuenta que el Ordenamiento Territorial es integral y no se puede concebir el subsistema biofísico independiente de los otros subsistemas que son el accionar del hombre en su entorno, por lo tanto es necesario considerar las interrelaciones que los subsistemas social, económico y espacio funcional mantienen con el subsistema ambiental.

4.2. Subsistema Social.

Este tema se obtuvo a partir de la información secundaria y de la comunidad por medio de talleres y encuestas. Está integrado por la información demográfica, servicios sociales y los canales o infraestructuras de transporte y comunicación. El mapa se obtuvo por comprobación de campo. El análisis y procesamiento de la información se obtuvo en el gabinete.

4.3. Subsistema Económico

En este Subsistema se tuvo en cuenta información sobre las actividades económicas (sectores primario, secundario y terciario) tenencia de tierra e infraestructura productiva.

Dicho componente fue levantado por medio de censos con la comunidad y con las instituciones que tienen relación con este aspecto por medio de encuestas sobre todas y cada una de las actividades productivas y su proyección. Este aspecto está completamente vinculado con el subsistema biofísico al ser las actividades productivas las que mayor efecto negativo causan al medio ambiente.

4.4. Clasificación General del Suelo.

Para su definición y delimitación, se tuvo en cuenta criterios de tipo económico, social, ambiental, cultural y tecnológico y la integración entre ellas. Se clasificó el municipio en suelo urbano y rural al interior de estas clases se establecen las categorías de suburbano y de protección. (MINAMBIENTE 1998).

4.4.1. Suelo Urbano y Expansión Urbana.

Para la realización de este componente inicialmente se realizó un diagnóstico del uso y ocupación del suelo de la cabecera municipal y el centro poblado de Párraga, en el cual se definió sobre planos el suelo urbano y de expansión urbana.

4.4.2. Suelo Rural.

Para este documento se realizaron encuestas, talleres y se levantó cartografía social identificando su problemática con respecto a: deforestación, quemas, producción de residuos sólidos, contaminación hídrica, uso del suelo, especies de flora y fauna. (Anexos)

4.4.3. Suelo de Protección.

Constituido por las zonas y áreas de terrenos que por sus características geográficas, paisajísticas o ambientales, o por formar parte de las zonas de utilidad pública para la ubicación de infraestructuras para la provisión de servicios públicos domiciliarios o de las áreas de amenazas y riesgo no mitigable para la localización de asentamientos humanos, tiene restringida la posibilidad de urbanizarse.

Este tema se considera inmerso en el mapa de áreas de especial significancia ambiental. MINAMBIENTE 1998.

4.5. Subsistema Cultural.

Retoma la historia cultural del municipio con sus manifestaciones artísticas y tradiciones; igualmente se realiza un inventario de los eventos de tipo cultural que se llevan a cabo en la región.

4.6. Subsistema Funcionamiento Espacial.

Este tema se tomó del Análisis Geográfico N° 17, titulado “Estructura Urbano Regional Colombiana,” publicado por el IGAC en 1990, cuyo análisis es una buena guía metodológica para jerarquizar los centros urbanos y determinar áreas de influencia.

Los límites de las áreas de influencia de los grandes centros urbanos partió de la separación de los sectores considerados como vacíos regionales o inactivos, tales como alta montaña, y zonas agrestes para luego aplicar en las áreas ocupadas, la encuesta del Geógrafo francés Barbier, ajustada a Colombia en el municipio, con el fin de determinar hasta donde llega el radio de acción de un centro.

La regionalización preliminar del departamento del Cauca elaborada por la CRC en 1995 en función de las áreas de influencia de los centros urbanos partió de la misma metodología del IGAC, donde aparece Rosas dentro del contexto urbano regional del Departamento del Cauca.

Se identificaron las localidades de mayor o menor jerarquía que tienen relación con Rosas, por medio de conocedores de la municipalidad, con quienes fue posible establecer los límites de las áreas del radio de acción que la cabecera municipal comparte con Sotará, La Sierra, El Tambo, Timbio y Patía, conociendo que el conjunto depende de Popayán y Cali. Se tuvo en cuenta la información de servicios, económicos y de actividades que definen flujos y hagan posible la cuantificación de las relaciones que existen entre los centros vecinos para que se pueda planificar en conjunto.

4.7. Evaluación de Tierras.

Esta etapa consistió en diseñar alternativas de ocupación del territorio para solucionar conflictos identificados en el diagnóstico, formular estrategias para la toma de decisiones tendientes a la solución de la problemática municipal y crear un conjunto de actitudes y compromisos de los actores sociales frente al Ordenamiento Territorial.

4.7.1. Aptitud del suelo

Es el uso óptimo que debe darse al suelo, parte de la confrontación y valoración de las cualidades de las unidades de paisaje con los requerimientos de cada uso y las expectativas sociales y económicas.

Las cualidades de la tierra integran cada uno de los aspectos del diagnóstico destacando cuales son las reales condiciones del territorio.

Los tipos de utilización de la tierra Tipos de Utilización de Tierra (TUTs) seleccionados corresponden al uso actual de la tierra. Los alternativos se incorporan teniendo en cuenta la comunidad y sus expectativas de desarrollo, sobre actividades que sean promisorias a nivel municipal.

La selección de alternativas de uso del suelo (agrícolas, forestales, de conservación, protección, minera, urbana entre otros) y su viabilidad, fueron evaluadas según los criterios de aceptación sociocultural, de competitividad, sostenibilidad ambiental y aceptación política e institucional, para la solución de los conflictos detectados en el diagnóstico por medio de talleres con la comunidad.

Los requerimientos para los diferentes T.U.Ts son los condicionantes de carácter físico-biótico, económico, sociocultural, de infraestructura, etc.; necesarias para que su uso se desarrolle de manera exitosa siendo ecológicamente sostenible, económicamente viable, social, cultural y políticamente aceptable.

Para identificar la aptitud se construyeron las siguientes tablas:

- Tablas que sirven de guía para la calificación de las cualidades de la tierra. Estas tablas ya se han estandarizado en muchos casos para Colombia, pero se han ajustado a las características de los municipios.
- Tablas que identifican las cualidades de la tierra.
- Tablas que identifican los requerimientos de los T.U.T.
- Tabla que compara los requerimientos de cada uno de los TUT propuestos con las cualidades de las unidades de paisaje.
- Tabla que muestra el grado de aptitud que cada una de las unidades tiene para un TUT específico.

Para cada unidad de paisaje se relaciona de manera general la aptitud para cada TUT, resultante del promedio de evaluación de cada una de sus cualidades. Así se obtiene un mapa municipal de aptitud por cada TUT. Con los mapas de aptitud se pueden responder preguntas tales como:

- Cual es el tipo de utilización que mejor se adapta a las condiciones del municipio ?

- Cual de los usos propuestos genera mayores problemas de degradación ambiental ?
- Que unidades de paisaje son más aptas para el establecimiento de zonas de interés turístico y para protección – conservación?.
- Donde restringir, limitar o prohibir un determinado uso y donde favorecer otro?.

La respuesta a estos interrogantes son el punto de partida del análisis que se debe hacer para la elaboración del Plan de Uso de la Tierra y su implementación a través del reglamento de uso de las Tierras.

4.8. Prospectiva Territorial.

En esta fase se identifica el futuro del municipio partiendo de la realidad actual. Ese futuro se plantea como la imagen objetivo, entendida como un escenario, compatible y concertado, del desarrollo territorial, el cual se sustenta en la identificación de las tendencias deseables y en la exploración de nuevas alternativas. La propuesta de alternativas es flexible y permite ajustes progresivos a la imagen objeto.

En esta actividad se relacionó el diagnóstico integral, la evaluación de tierras, la información del diagnóstico, la problemática detectada en el plan de ordenamiento por la comunidad y el plan de desarrollo para propiciar la imagen deseada del municipio o la imagen objetivo.

Según Godet 1996 la prospectiva requiere de una serie de etapas e instrumentos para que técnicamente se desarrollen los procesos de la manera lo menos subjetiva posible. Dichas técnicas se basan en los métodos prospectivos que con la comunidad se desarrollaron:

- La Lluvia de ideas,
- El Análisis Estructural.
- El Juego de Actores.
- El Diseño de Escenarios.

Estos últimos se desarrollan de una manera sencilla, teniendo en cuenta la disponibilidad de recursos económicos, logísticos y de tiempo, y especialmente la disposición y actitud de los actores sociales.

4.9. Formulación.

Conjunto de políticas, estrategias, programas y proyectos en el territorio, para orientar el proceso de diseño y planificación de uso del territorio y de los recursos naturales. A ellos se añade las formas de gestión y organización institucional necesarias para avanzar en la dirección que marca el modelo territorial que se propone para la ordenación del municipio, y lograr así el escenario socioeconómico y ambiental que se pretende.

4.10. Reglamentación.

Con base a la información obtenida en la etapa de formulación se realizó con la asesoría de un abogado el reglamento del uso del suelo

5. DIAGNOSTICO

5.1 Ubicación y Superficie.

El municipio de Rosas está ubicado en centro oriente del Departamento del Cauca, al suroccidente de Colombia, entre las 2° 15' 2" y 2° 20' 15" de latitud norte y entre los 76° 36' 32" y 76° 50' 40" de longitud al occidente del meridiano de Greenwich, sobre el flanco occidental de la cordillera Central.

Su cabecera está localizada a los 02° 15' 47" de latitud norte y 76° 44' 40" de longitud oeste. Las altitudes mínima y máxima del municipio están en el sur occidente del territorio vereda Pinzón 900 mts y 2600 mts en la cuchilla El Ramal. Dista de Popayán 38 km. El área municipal es de 172 Km².

La población fue fundada por Juan Noguera en 1882, habiendo sido creado el municipio en el mismo año. Llevó inicialmente el nombre de Dolores, el cual le fue cambiado por el de Rosas en homenaje al general José Avelino Rosas; limita por el Norte con el municipio de Timbio, al nor oriente con Sotará y hacia el occidente con El Tambo, al sur con el municipio de la Sierra.

Se utilizaron como base cartográfica los planos elaborados por el IGAC a escala 1:25.000. en el área rural y planos topográficos escala 1:5000 en el área urbana. (Ver Tabla 1)

TABLA 1 CARTOGRAFÍA BASICA DEL MUNICIPIO

364 – I – D	364 – II - C	364 – II – D
364 – III- B	364 – IV - A	364 – IV – B

Fuente IGAC.

5.2. División Político Administrativa

Hacen parte del municipio 37 veredas y para facilitar la realización de talleres se ha dividido en 6 zonas geográficas; la Tabla No 2 relaciona las dentro de sus respectivas zonas y su localización se puede observar en el Mapa 1 de División Política.

TABLA 2. DIVISIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA.

SECTOR	ZONAS	BARRIOS	AREA (HAS)
CASCO URBANO		Santander	42.0194
		San Jose	
		Bolivar	
		Belén	
SECTOR RURAL	Zona 1.	Veredas	
1.		El Céfiro	654.22
2.		La Despensa	391.20
3.		El Altillo	216.82
4.		El Porvenir	390.96
5.		Portachuelo	473.97
6.		El Diviso	466.95
7.		La Laja	543.85
8.		Loma Grande	581.45
9.	Zona 2	Parraga	383.37
10.		Santa Clara	54.26
11.		La Soledad	129.09
12.		Chontaduro	321..58
13.		Parraba Viejo	182.75
14.		Pan de Azúcar	623.56
15.		Pinzón	467.00
16.	Zona 3	El Retiro	259.34
17.		Alto de las Yervas	252.16
18.		Bellavista	250.49
19.		Golondrinas	468.29
20.		Berlín	473.79
21.		Palo Blanco	411.98
22.		Guayacanal	683.54
23.		Puerto llave	539.15
24.	Zona 4	El Líbano	135.18
25.		El Sauce	568.51
26.		El Churo Tablón	797.38
27.		Gualoto	332.68
28.		El Ramal	1638.83
29.	Zona 5	El Cucho	234.11
30.		El Marques	258.67
31.		Ufugú	613.57
32.		La Violeta	167.27
33.		Guisábalo	387.76
34.	Zona 6	La Florida	1050.68
35.		Jigual	940.27
36.		Lomabajo	378.80
37.		Peña Blanca	455.92
TOTAL AREA			17.222,46

Fuente: E.O.T Rosas SIG.

5.3. Clima.

El clima es el promedio del estado del tiempo en un lugar dado durante un amplio período; es decir la combinación de variables como temperatura, precipitación, brillo, solar, evapotranspiración, humedad y dirección del viento. El clima es indispensable para planificar las actividades agropecuarias, industriales, mineras, el emplazamiento de la población, la construcción de infraestructura, prevención de desastres, entre muchas otras actividades humanas que tienen que ver con el clima y el agua como valioso recurso o potencial amenaza

El presente estudio se basa en los registros de precipitación y temperatura del IDEAM, al no disponerse de datos sobre los otros componentes del clima, información que debe ser completada durante la implementación del Esquema de Ordenamiento Territorial.

Por su localización el municipio de Rosas se encuentra vecino a la línea del Ecuador sobre la ladera interandina media de la Cordillera Central, por esta razón le corresponde un clima ecuatorial de montaña con pisos térmicos, como: cálido, templado y frío; áreas correspondiente a los pisos bioclimáticos que Cuatrecasas denominó ecuatorial, subandino y andino.

La calidad de los datos producidos por las estaciones climatológicas del departamento del Cauca es de por sí deficiente, para tener información del municipio fué necesario manejar datos de tres estaciones del área de influencia. Este estudio se encuentra en escala 1.100.000 y tiene la intención de servir de punto de partida para trabajos hidroclimáticos posteriores una vez se cuente con información más exacta (ver Tabla 3).

TABLA 3 ESTACIONES METEOROLOGICAS DE ROSAS Y SUS ALREDEDORES

NOMBRE DE LA ESTACIÓN	LATITUD	LONGITUD	ELEVACION	TIPO DE INFORMACIÓN	AÑOS
Rosas	02°17'N	76° 46W	1750	Precipitación	1977-1999
Párraga	02°15'N	76°47'W	1290	Precipitación	1977-1999
Rosas – Párraga viejo	02°15'N	76°44'W	1500	Precipitación	1975-1978

Fuente: IDEAM Noviembre de 1999

5.3.1. Precipitación.

El conocimiento del clima es básico para la planificación agropecuaria, por lo tanto en la implementación del E.O.T. se requiere de información de series históricas no inferiores a 10 años de las variables que lo determinan.

Para realizar un análisis confiable de precipitación se requiere tener en cuenta la información de varias estaciones cercanas, pero en el área solamente se encuentran

dos con la información requerida y una estación de solo tres años de reportes; no obstante de lo anterior se toman los promedios de las tres estaciones para realizar una zonificación climática preliminar del municipio.

La comparación de los datos de estas estaciones indica que la distribución de las precipitaciones no es igual para la zona de influencia, ver Tabla 4.

TABLA 4 DATOS DE PRECIPITACION.

Esta. Rosas	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total
MEDIOS	253.3	92.7	191.6	199.2	145.7	61.0	35.5	58.4	128.9	291.7	176.7	294.6	1634.7
MAXIMOS	827.3	450.3	408.0	485.0	301.4	256.6	131.4	272.0	250.0	474.0	746.5	529.0	5130.5
MINIMOS	43.8	32.7	20.1	13.0	12.5	1.5	9.0	9.0	14.7	52.9	50.0	29.6	259.45
Esta Parraba													
MEDIOS	209.9	190	170.4	189.9	161.2	42.3	35.5	38.9	97.5	219.0	307.0	236.6	1896.7
MAXIMOS	645.9	343.8	389.9	315.6	321.9	281.8	102.2	152.7	255.7	537.5	758.9	419.6	4181.73
MINIMOS	22.2	9.5	54.0	36.0	60.0	7.0	0.0	0.0	1.0	51.4	90.2	60.5	391.6
Esta. Rosas - Parraga viejo													
MAXIMOS	156.0	167.5	122.5	262.0	170.0	82.0	104.0	62.0	66.0	180	522	296	2192
MEDIOS	156.0	312.0	157.0	402.0	192.0	140.0	162.0	124.0	74.0	236	522	296	2773
MINIMOS	156.0	23.0	88.0	122.0	148.0	24.0	46.0	0.0	62.0	124	522	296	1611

Fuente: IDEAM 1999

El régimen pluviométrico es consecuencia de los dos pasos anuales de la zona de convergencia intertropical, sin embargo las mayores precipitaciones se presentan entre octubre a mayo y los mínimos ocurren entre junio a septiembre, es un régimen de precipitación que tiende a ser monomodal, lo cual es característico en la cuenca del Río Patía y la distribución más o menos uniforme de las lluvias favorece el establecimiento de cultivos anuales. En el resto de la región andina colombiana el clima es marcadamente bimodal, con máximos en octubre – noviembre y marzo – abril. El periodo menos lluvioso coincide con la fuerte influencia de los vientos alizos del sureste que descienden con efecto secante desde la cordillera central una vez han dejado abundantes precipitaciones en la ladera llanero amazónica de la cordillera andina y lloviznas pertinaces en la parte alta de la cordillera central.

Las escasas lluvias entre junio y septiembre son efectos anticiclónicos derivado de las células de alta presión provenientes del tropico de capricornio en su desplazamiento máximo hacia el norte durante el invierno y del hemisferio sur

5.3.2. Distribución Espacial de la Temperatura.

El municipio por su orientación NE/SW mira hacia el Valle del Patia que es uno de los enclaves más cálidos y secos del país.

La temperatura se calcula con base en la relación encontrada para una latitud superior para las tres cordilleras, en donde se encuentra la siguiente relación para la cordillera Central (Flores, 1983).

$$ToC = 30.63 - 0.0067h$$

ToC = Temperatura promedio

h = a.s.n.m

La aplicación de esta ecuación define los siguientes pisos térmicos:

Cálido mayor de 24°C

Templado entre 18 y 24°C

Frío entre 15 y 18°C

5.3.3. Régimen Térmico.

La temperatura a lo largo del año tiene un comportamiento mas o menos constante, con los valores ligeramente superiores entre junio y agosto por la ubicación cerca del Ecuador.

La parte baja del municipio pertenece al enclave seco del Patia, resultante de una evapotranspiración real muy por encima de la potencial ETP, lo cual genera déficit hídrico durante la temporada seca, cuando los volúmenes almacenados en la superficie no alcanzan a suplir la demanda de agua para la agricultura y el consumo humano.

TABLA 4a TEMPERATURA PROMEDIO POR VEREDAS

VEREDAS	ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR	TEMPERATURA PROMEDIO GRADOS CENTIGRADOS
EL DIVISO	1300-1750	19-21
LA VIOLETA	1600-1850	18-20
UFUGU	1650-2000	16-20
CHURO TABLÓN	1600-1900	16-18
EL CUCHO	1500-1900	18-20
MARQUES	1700-1950	16-20
LIBANO	1400-1650	20-21
GUIZABALO	1600-1950	18-20
SAUCE	1500-1900	20-21
GUALOTO	1600-1900	18-20
LOMAGRANDE	1300-1750	19-21
LA FLORIDA	1100-1450	20-22
SANTA CLARA	1300-1550	19-21
GUAYACANAL	1300-1750	19-21
PORTACHUELO	1300-1780	19-21
LA SOLEDAD	1300-1800	19-21
EL AITILLO	1600-2000	18-20
BERLIN	1100-1350	20-22
LOMABAJO	1100-1500	20-24
PARRAGA VIEJO	1100-1500	20-24
PARRAGA	1100-1500	20-24
PORVENIR	1350-1850	20-24
ALTO DE LAS YERBAS	1400-1700	19-21
EL CEFIRO	1700-1950	18-20
LA DESPENSA	1400-1850	16-20
EL RETIRO	1300-1700	20-22
CABECERA MUNICIPAL	1600-1700	19-21
PUERTO LLAVE	1400-1800	18-20
GOLONDRINAS	1200-1800	19-21
LA LAJA	1300-1600	20-24
PEÑA NEGRA	1400-1650	20-24
PALO BLANCO	1200-1700	18-20
PEÑA BLANCA	1100-1500	20-24
BELLA VISTA	1350-1750	20-24
JIGUAL	1200-1300	19-21
CHONTADURO	1000-1200	20-22
PAN DE AZUCAR	750-1000	20-24
EL RAMAL	1900-2600	15-18

FUENTE: Comité de Cafeteros 2000

5.3.4. Clasificación Climática.

El método de clasificación utilizado es el de CALDAS-LANG. por cuanto se ha validado en otras regiones de Colombia, y porque se tiene la información mínima (Esclava y otros, 1986)

La clasificación consiste en dividir los valores del mapa de isoyetas entre los valores del mapa de isotermas y clasificar posteriormente. Para el municipio se puede tener lo siguiente:

Coeficiente LL/T	humedad
40.1-60	Semiseco
60.1-100	Subhúmedo
100.1-160	Húmedo

El clima se ha clasifica anteponiendo al termino de la humedad, el piso térmico que corresponda. (ver Tabla 5)

TABLA 5 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

Altitud	Unidad climática	Temperatura °C	Precipitación mm	Area (has)	Régimen De humedad
800-1000	Tierra cálida	Mayor a 24	158,05	512,93	Calido Subhúmedo
1001-2000	Tierra Templada	18-24	136,225	13774,97	Templado Subhúmedo
2001-2800	Tierra fría	15-18	186.6	2934,57	Frío Húmedo
Total				17222.43	

Fuente:E..O.T Municipio de Rosas (SIG) 1999.

El territorio de Rosas está ubicado sobre los pisos térmicos cálido, templado y frío, (Ver mapa 2) correspondientes a los pisos bioclimáticos definidos por Cuatrecasas como ecuatorial, subandino y andino.

Tierra cálido subhúmedo: (T.C)

Es la unidad de menor extensión del municipio, presentándose sobre la cuenca del río Esmita en las veredas de Pan de Azúcar, Pinzón y parte de la Florida. Comprende 513 hec, equivalentes al 2,97% del área municipal, con alturas que se extienden desde los 800 hasta 1000m de altitud y temperatura promedio entre 21 y 24°C.

Tierra templada subhúmedo (TMC).

Cubre la mayor parte del territorio municipal, en una extensión de 13.794,97 hectareas, es decir el 80,1 % del territorio. Comprende altitudes entre 1001 y 2000m; las temperaturas oscilan entre 18° C y 24 °C.

Tierra fría húmeda (TF)

Se presenta en el sector sur este del municipio, específicamente en la vereda El Ramal. Su elevación oscila entre los 2001m y 2600 de altitud, en limites con los municipios de Sotará y la Sierra. Su extensión es de 2.934,6 hectáreas, es decir el 17,02 % del área municipal.

La temperatura fluctúa entre 12 °C y 18 °C.

La zonificación bioclimática del municipio se realizó de manera integrada de acuerdo con los componentes: clima, suelo, geología, morfología, pendiente y cobertura vegetal, tomando como base la clasificación ecológica de la vegetación por José Cutrecasas 1934.

Se identificaron tres pisos bioclimaticos y dos regímenes de humedad. La Tabla 6 relaciona los pisos bioclimaticos del municipio.

TABLA 6 PISOS BIOCLIMATICOS

Altitud M	Piso bioclimaticos	Temperatura °C	Precipitación mm	Régimen de humedad	Código
800-1000	Bosque ecuatorial	Mayor a 24	158,05	Subhúmedo	E
1001-2000	Bosque subandino	18-24	136,225	Subhúmedo	S
2001-2800	Bosque andino	15-18	186.6	Húmedo	A
Total					

Fuente: E.O.T Municipio de Rosas (SIG) 1999.

5.4 Geología

El estudio geológico del municipio es necesario para tener un conocimiento general de la estructura y composición del material rocoso que compone el subsueb. Este conocimiento permite establecer con qué se cuenta en materia de recursos minerales, cuales procesos geológicos han actuado en el pasado y cual de ellos pueda ser fuente de amenazas geológicas en el municipio. Este último aspecto se tratará en la parte de 'amenazas'.

La cartografía geológica del área municipal está comprendida en la plancha 364 – Timbío, del INGEOMINAS (14), 1984, escala 1:100.000

5.4.1. Geología Regional

El municipio de Rosas se encuentra localizado en el flanco occidental de la Cordillera Central. El núcleo de esta cordillera y su borde oriental están conformados por rocas tipo macizo pertenecientes al Escudo Guayanés, representados por neises cuarzo feldespáticos, anfibolitas y migmatitas; esta unidad está suprayacida por metasedimentos paleozoicos, cuerpos intrusivos y volcánicos del Jurásico (Orrego (5)).

Su flanco occidental está conformado por secuencias Mesozoicas que están en contacto tectónico contra conjuntos metasedimentarios del Paleozoico, los cuales han sido denominados Grupo Cajamarca (Nelson, 1962; Orrego et al, 1977; Nuñez y Murillo, 1978, citados en (5)). Allí también existen rocas intrusivas de composición intermedia a ácida del Cretáceo Temprano y del Mioceno. Una cadena de volcanes del Terciario – Cuaternario, asociados a fallas regionales, ocupa las partes más altas de la Cordillera. Estos volcanes han dado el modelaje morfológico actual con sus actividades efusivas lávicas y piroclásticas. Algunos rasgos geomorfológicos demuestran que hubo eventos de glaciación, lagunares, fluviales y fenómenos de soliflucción acompañados por neolevantamientos y reactivación de las fallas, lo cual ayudó a la gran denudación Cuaternaria de dicha cordillera (Burgl, 1961; Irving, 1971, Shlemon, 1979, citados en (5)). Tectónicamente la Cordillera Central está limitada hacia el occidente por el sistema de fallas de Romeral, y al oriente por fallas transversales en el sector norte y falla inversa de ángulo alto en el sector sur (Alvarez, 1979, citado en (5)). La falta de un mayor cubrimiento de la cartografía geológica, así como la carencia de fósiles, dataciones radiométricas y estudios petrográficos han hecho que aún se tengan muchas incógnitas acerca de la estratigrafía y de la evolución tectónica de esta Cordillera. Sin embargo, existen trabajos geológicos locales y algunos regionales en los cuales se han planteado hipótesis sobre su evolución tectónica y su estratigrafía (Barrero et al, 1969; Irving, 1971; Toussaint y Restrepo, 1976; Barrero, 1974, 1976; Orrego et al, 1977; Duque, 1977; Nuñez y Murillo, 1978; Alvarez, 1979; París y Marín, 1979, citados en (5)).

Unidades de Roca (Estratigrafía)

De acuerdo a la Geología de la Plancha 364 – Timbío (6), se describen las diferentes unidades de rocas que se encuentran en el municipio de Rosas. (Ver mapa 3 y Tabla 7)

Paleozoico:

Conjunto de Esquistos Verdes (Metabasitas) y Metasedimentarias (Pzi?mv)

Tanto las rocas de este complejo Pzi?mv como las del Pzi?ms se asocian con el complejo Arquía, el cual fue designado inicialmente como Grupo Arquía por Grosse (1926) y Restrepo y Toussaint (1975); en el Cauca se identificó como Grupo Cajamarca (Orrego et al, 1976); París y Marín, 1979) y posteriormente se recomendó utilizar el término Complejo Arquía (Orrego y Mosquera, 1989) (7)

Las rocas del Complejo Arquía corresponden a un cinturón tectónico de rocas metamórficas, localizadas en el flanco occidental de la Cordillera, que se extiende desde el departamento de Antioquía hasta Nariño (Orrego y Mosquera, op. cit). Están constituidas por esquistos verdes, esquistos silíceos negros, esquistos anfibólicos y cloríticos, con unidades locales de cuarcitas.

Estas rocas metamórficas (Pzi?mv) aparecen en la Plancha 364 como una faja localizada hacia el occidente de la Cordillera Central en contacto tectónico con rocas básicas, ultrabásicas y sedimentarias del Mesozoico. Aparecen afloramientos en el río Quilcacé, y en la carretera río Esmita – La Sierra.

Las rocas metasedimentarias corresponden a metapelitas, metaareniscas y esquistos negros, metabrechas y metaconglomerados. Algunas metabrechas contienen cantos de rocas verdes y de esquistos cuarzomicáceos.

Las características estructurales, de textura y mineralógicas de las metapelitas que se encuentran asociadas con este conjunto de esquistos verdes son muy similares a las que presentan las del conjunto metamórfico (Pzi?ms).

Conjunto de Esquistos Cuarzomicáceos y Cuarcitas (Pzi?ms)

Estas rocas aparecen en la Plancha 364 como dos fajas a lado y lado de un cuerpo de forma alargada denominado Granitoide Cataclizado del Cerro Bellones. Se encuentran afloramientos de la secuencia en los ríos Hondo, Timbío, cabeceras del río Piedras, quebrada Uyaraco y río Quilcacé. Los esquistos cuarzomicáceos son rocas finamente laminadas, muy delgadas y con venas de cuarzo lechoso, paralelas a la foliación y que se acomodan en forma de pliegues. Las rocas que predominan son esquistos cuarzomicáceos, cuarcitas y esquistos grafiticos-micáceos.

Como minerales accesorios se encuentran turmalina, carbonato, zircón, micas blancas y clorita.

Granitoide Cataclizado de Bellones (Mzgb)

En el municipio de Rosas se ubica al oriente del territorio, demarcándose hacia el norte entre las fallas de Las Estrellas y la de El Crucero, y desde el centro hacia el

sur del municipio siguiendo en forma de una faja irregular al occidente de la falla de Las Estrellas, abarcando gran parte de la cuchilla de El Ramal. El granitoide está limitado al este y al oeste por esquistos cuarzomíceos y cuarcitas y en unas zonas de contacto se observan algunas evidencias de falla, como lisos y brechamientos, características que sumadas a la misma forma elongada del cuerpo, indican que su emplazamiento fue principalmente tectónico, o sea que sus contactos son fallas.

En el afloramiento los esquistos miloníticos presentan dificultades para diferenciarlos de otros que pertenecen al conjunto de esquistos cuarzomíceos y cuarcitas. Al oeste de Cerro Bellones la roca presenta pirita, molibdenita, calcopirita y otros minerales de alteración hidrotermal.

Cretáceo:

Complejos de Rocas Ultrabásicas y Básicas (Klub)

Aparecen como bloques tectónicos asociados a la Falla Cauca – Almaguer, y se han definido en el campo como conjuntos ofiolíticos incompletos. En el municipio de Rosas se encuentran en el área de Sapongo, a unos 3.5 Km. al sur de la cabecera municipal. Los cuerpos se encuentran emplazados tectónicamente dentro de una secuencia de vulcanitas básicas y sedimentitas (Complejo Barroso – Amaime). Se presentan conformados por rocas ultrabásicas, gabros, lavas almohadilladas, tobas y brechas. Dado que el tectonismo es muy fuerte, las secuencias no se encuentran completas en orden estratigráfico. En Sapongo aparecen serpentinitas, gabros y lavas almohadilladas. Los basaltos, localmente, presentan esquistocidad y algunos gabros se encuentran muy cizallados y fracturados.

Complejo Barroso – Amaime (Klba)

El nombre de complejo Barroso – Amaime fue dado por Orrego y París (1990) para definir una secuencia de rocas básicas que incluye basaltos, piroclastitas, diques de gabros y algunas capas de sedimentitas. La unidad aparece en los bordes occidental y oriental de las Cordilleras Central y Occidental, en su orden, y en el basamento de la depresión interandina de esas dos cordilleras. En la plancha 364 la secuencia aflora como dos fajas, una de ellas hacia el pie de la Cordillera Central y la otra aparece un poco al oriente de la población de Piedra Sentada. El Complejo, que tiene como límites la Falla de Cauca – Almaguer al oriente, y posiblemente la Falla Cali – Patía al occidente, se compone de rocas básicas y sedimentarias. En el municipio de acuerdo a la Plancha 364 – Timbío (14) (ver mapa geológico), esta formación se encuentra cruzando el territorio en sentido NE – SW, y entre dos ramales de la falla Cauca – Almaguer que la limitan en casi su totalidad al este y al oeste.

Las rocas sedimentarias son limolitas, arcillolitas, areniscas de grano fino y chert. La estratificación es gradada y rítmica.

Se encuentran afloramientos de las rocas básicas cerca de Rosas y al suroeste de San Miguel, sobre la carretera que va a Altamira, donde afloran también unas rocas dacíticas asociadas a los basaltos. De todas maneras estas rocas básicas, aunque se presentan en el mapa geológico separadas de los cuerpos ultramáficos y gabroides, se cree que hacen parte del mismo Complejo Ofiolítico. Al sur de Rosas se presentan unas rocas con textura piroclástica que corresponden a tobas, y que están asociadas a los flujos basálticos. Algunos basaltos son de textura porfirítica.

Formación Peña Morada (KS?pm)

Esta formación pertenece al grupo redefinido por Orrego (1975) y conocido como GRUPO DEL CAUCA.

Con el nombre de Formación Peña Morada se designa un conjunto litológico homogéneo, compuesto por conglomerados polimícticos, y cuyo nombre se deriva del sitio Peña Morada localizado sobre el Río Esmita, donde alcanza un espesor de 211 m. Aflora a unos 8 Km. al oriente de El Bordo y unos 4 Km. al occidente de Parraga.

La base de la formación está constituida por calizas negras y limolitas arenáceas y hacia la parte superior por conglomerados polimícticos verdosos. Los conglomerados se componen de cantos subredondeados especialmente de basaltos, basaltos amigdaloides y cantos subordinados de material sedimentario como chert, limolitas rojizas y calizas negras. La roca fresca tiene un color verdoso y por efectos de meteorización se generan colores rojizos.

Terciario:

Formación Mosquera (TEm)

Esta Formación también pertenece al GRUPO DEL CAUCA.

Fue definida por Grosse (1935) como Neoterciario de Mosquera, por estar cerca del caserío del mismo nombre que se localiza sobre la margen derecha del río Timbío. Se presenta como una faja que ocurre principalmente en el flanco oriental de la Cordillera Occidental, y forma los flancos del Anticlinal de Manga Vieja, en el río Esmita, al suroccidente del municipio. A los extremos NW y SW del área estudiada en la plancha 364 se encuentra cubierta por depósitos más recientes. Su espesor promedio es de 200 m.

La formación es predominantemente conglomerática – arenácea de color blanco. Aproximadamente un 90 % de los cantos son de cuarzo lechoso, un 5 % de chert y un 5 % de cuarcitas con matriz de arena cuarzosa de composición muy similar a la de la fracción mayor. Se presentan intercalaciones de areniscas hasta de 3 m. de espesor, de grano fino a grueso, friables, compuestas principalmente por granos de cuarzo; son comunes los cambios laterales de las areniscas a conglomerados. Intercalaciones de limolitas grises hasta de 50 cm que meteorizan a colores amarillos hasta rojo ladrillo, están presentes en la formación especialmente hacia la parte baja.

Formación Esmita (TMe)

Esta formación también se encuentra dentro del llamado GRUPO DEL CAUCA. Fue descrita por Grosse (1935); se encuentran afloramientos en la Quebrada Seca, Río Esmita, cerca de la población de El Tambo (Cauca). En el municipio de Rosas, según la Plancha 364 – Timbío (14) cubre una faja de ancho variable que cruza el municipio en sentido NE – SW, teniendo su parte más estrecha muy cerca de la cabecera municipal, ampliándose progresivamente hacia el NE y hacia el SW. La parte NE de la cabecera se encuentra comprendida entre las fallas Cauca – Almaguer al este, con contacto en casi su totalidad, y al oeste con la falla Rosas – Julumito, con contactos más cortos, y contactos geológicos primarios con la formación TQpg principalmente. Hacia el SW de la cabecera municipal tiene contacto con la falla Rosas - Julumito por el E, así como contacto geológico primario con la formación TQpg por el W.

Está constituida por una secuencia de limolitas fosilíferas en la base, areniscas lodosas de color gris verdoso en la parte media y conglomerados con cantos de chert, basalto, sedimentaria, ígnea porfirítica y material volcánico andesítico en la parte superior. Toda la secuencia presenta color gris verdoso y negrusco y meteoriza a colores rojo hígado, rojo ladrillo y violáceos. La unidad fue definida por León et al (1973) y ellos la dividieron en tres miembros, los cuales describen como: Miembro Limolítico Fosilífero; Miembro Arenácea; y Miembro Conglomerático.

Pórfidos Dacíticos y Andesíticos (TMda; TMa)

Macroscópicamente se diferencian tres tipos de pórfidos que son: pórfido dacítico – félsico, pórfido dacítico - biotítico, pórfido andesítico - hornbléndico, los cuales están íntimamente asociados a los sistemas de fallas Cali - Patía, Mosquerillo - La Tetilla y a la Falla de Cauca – Almaguer. Dentro de los sitios donde ocurren los afloramientos más extensos se encuentran dentro del municipio de Rosas o en sus inmediatas cercanías los siguientes: Río Esmita (donde se presentan la mayor cantidad de afloramientos), Río Quilcacé (principalmente hacia el sitio en las cercanías de la desembocadura de la Quebrada Uyaraco).

Cuaternario:**Conjunto de Sedimentitas (Epiclastitas) y Roca Volcánica (TQpg)**

Fue llamado por Grosse (1935) como capas túficas de Mercaderes, y por Keiser, Nelson y Van Der Hammen (1955 en Van Der Hammen, 1958) Formación del Galeón, por haber sido definido en el Cerro Galeón, al norte del caserío de Juana Castaña, margen norte del Río Esmita.

La estratigrafía de estas rocas en el área de estudio es muy compleja debido a la heterogeneidad de los depósitos encontrados y del mismo tectonismo reciente.

Dentro del municipio de Rosas estas rocas afloran en una gran extensión al W –NW, sobre la margen del Río Quilcacé, en los cerros Broncazo y Loma Abajo, y en un tramo más reducido sobre la margen del río Esmita (área del corregimiento de Parraga). Se reconoce en el terreno por que forma escarpes abruptos, aunque la inclinación promedio de los estratos no sobrepasa los 12°. Estos plegamientos se atribuyen a movimientos recientes de bloques asociados a las Fallas activas de Mosquerillo – La Tetilla.

Estas rocas están constituidas principalmente por una secuencia de epiclastitas con aporte de material volcánico teniendo una menor redondez y esfericidad que los clastos de menor tamaño. Fragmentos de vulcanitas se vuelven más abundantes hacia la parte media y superior de la secuencia.

En el Río Quilcacé la secuencia, con un espesor de unos 800 m., esta compuesta por capas características de gravas, arenas, limos, con abundantes cantos de vulcanitas. Sobre la carretera Panamericana, en los sitios localizados al sur del Cerro Broncazo y al sur del Río Esmita, afloran, localmente, flujos piroclásticos, posiblemente depósitos de avalanchas ardientes, intercalados dentro de las capas fluviales, que probablemente provinieron del volcán Sotará. Se presentan Lahares en forma de capas delgadas con espesores hasta de 10 m. separadas por bancos de arenas y gravas con espesores comprendidos entre 1 y 5 m. La secuencia contiene capas delgadas de ceniza volcánica de composición ácida las cuales no han generado suelos. La parte superior comprende sedimentos volcánicos e ignimbritas de poco espesor que están recubiertas discordantemente por cenizas volcánicas altamente meteorizadas, y por una capa de ignimbrita o de toba soldada que se identificó como perteneciente a la Formación de Popayán. Toda la unidad suprayace discordantemente a rocas de la Formación Esmita.

Conjunto de Ignimbritas o Flujos Piroclásticos y Lahares (TQpi, Qpi)

Este tipo de rocas aparece en la cuenca del Río Quilcacé y al sureste de Rosas. Es muy posible que los flujos del sureste de Rosas hayan transmontado el área de Rosas y que sean las mismas rocas que se encuentran intercaladas con

sedimentitas fluviales en los Cerros Galeón, Broncazo y alrededores. Se piensa que las rocas del Quilcacé y sureste de Rosas vengan del complejo volcánico del Sotará. En general estos flujos piroclásticos se presentan soldados, semisoldados, y no soldados. Ellos siempre presentan cantos de pumitas, y cuando están soldadas, las estructuras columnares son comunes.

Los flujos piroclásticos del Quilcacé empiezan cerca de los volcanes de Cerro Negro y Azafatudo y llegan hasta una vereda llamada Corralejas y tienen una longitud aproximada de 14 Km. En este depósito abundan los cantos de pumita.

Las rocas que aparecen al sureste de Rosas muestran cantos de pumitas, y en un afloramiento cerca de la escuela de El Marqués se presenta una estructura muy similar a una paleofumarola. Asociados a este depósito aparecen unos niveles con estratificación y con cantos redondeados que pueden ser gravas de origen fluvial.

En general todos estos depósitos hacia los cañones de ríos y quebradas presentan pendientes verticales, aunque morfológicamente muestran una pendiente muy suave y alargada. Algunos depósitos como el del sureste de Rosas, aparecen con mayores huellas de erosión en comparación con los depósitos del Río Quilcacé.

Depósitos de Cenizas o Tefras (Qc)

Estos depósitos son considerados pertenecientes a la Formación de Popayán. Los principales afloramientos de estas rocas se encuentran hacia la parte oriental del municipio. En general las cenizas se encuentran meteorizadas donde predominan minerales de óxidos.

La secuencia se compone de cenizas de caída que ocupan el techo de la unidad, y de flujos de ceniza. Las cenizas de caída alcanzan hasta 8 m. de espesor, y los flujos de ceniza presentan intercalaciones de capas delgadas de grava y arena.

Las capas de cenizas de caída recubren diferentes conjuntos litológicos, con espesores que varían entre 1 y 5 m. En esta zona del oriente y cerca de los focos volcánicos, las tefritas son de grano grueso encontrándose cantos de bombas, de lapilli y de cenizas. Es muy posible que algunas capas de estas tefras están relacionadas comagmáticamente con los distintos flujos piroclásticos. En esos sectores, alrededor del Sotará, los fragmentos de las cenizas o tefras son principalmente de naturaleza pomácea. Intercalados con todas las capas de ceniza se encuentran suelos húmicos, lo que indica diferentes erupciones volcánicas.

5.4.2. Geología Estructural

La descripción de las fallas del sistema Cali– Patía y los pliegues es tomada de León et al (1973) citado en (6). Grosse (1935) introduce el nombre de sobrescurrimiento de Dolores, un pueblo del Cauca que hoy se llama Rosas. Case et al (1973) hacen

alusión a la Megacizalla de Dolores – Guayaquil, y Campbell (1972) nombra la Falla Dolores (Romeral) Guayaquil. W. Page (1983) considera que esta zona fluctúa en un ancho de 10 a 50 Km y que se extiende desde Guayaquil (Ecuador) hasta Barranquilla (Colombia). En el trabajo de Geología de la Plancha 364 – Timbío (6) se propone que la zona de Dolores está relacionada directamente a las áreas de Cizallamiento de los Sistemas de Fallas de Romeral y de Cali – Patía.

Fallas.

Sistema de Fallas de Romeral

El nombre (dado por Grosse en 1926) proviene de la localidad de la cuchilla Romeral, al suroccidente de Medellín.

Se postula que en el suroccidente colombiano las fallas de dirección aproximada norte – sur y localizadas hacia la parte occidental de la Cordillera Central conforman el Sistema de Fallas de Romeral, las cuales ponen en contacto rocas de ámbito oceánico contra rocas de ambiente continental. La historia y los mecanismos de este sistema son muy complejos, y su evolución ha tenido mucho que ver con el levantamiento de la Cordillera Central.

Las características generales relevantes que presentan las fallas del Sistema Romeral son:

1. El rumbo en general es norte – sur.
2. Todas presentan estructuras marcadas, como zonas de brechas, espejos o lisos y rasgos geomorfológicos como alineamientos de ríos y quebradas.
3. Generalmente existen zonas de inestabilidad o zonas de deslizamientos asociadas a las líneas de estas fallas.
4. Con base en los estudios de geotectónica y con los realizados con motivo del sismo de Popayán, se presume que las fallas del sistema de Romeral son activas
5. Se ha observado que afectan rocas de edades comprendidas desde el Paleozoico hasta el Cuaternario reciente.

Las siguientes son las fallas que se encuentran presentes y afectan de diferente forma al territorio del municipio de Rosas:

Falla Rosas – Julumito

Esta estructura que toma el nombre de Rosas y Julumito, en el Departamento del Cauca, se considera como una de las fallas más occidentales del Sistema de Romeral. Al sur del Cauca pone en contacto rocas de la molasa terciaria, bloque occidental, contra una secuencia volcánica – básica – sedimentaria del Cretáceo, lado oriental. Cerca de La Vega (Cauca) es interceptada por la rama Cauca – Almaguer. Según la Plancha 364 – Timbío (14), esta falla tiene una intersección

cerca de la cabecera municipal aparentemente de un ramal de la falla Cauca – Almaguer, y otro contacto similar al sur, ya en el municipio de La Sierra. Posiblemente ellas vuelven a seguir como dos estructuras un poco más al sur. Al norte del mismo Departamento afecta rocas de edad muy reciente (formación Popayán). Existen claras evidencias de que es una falla activa pues estudios de geomorfología y de microsísmica demuestran que ella produjo el sismo del 31 de marzo de 1983 (INGEOMINAS et al, 1986, citado en (6)). La traza de falla se ha demostrado al sur, por contactos deformados de rocas pre – Cuaternarias, rocas mesozoicas principalmente con estructuras de falla de decenas de metros de ancho y esto último depende si ella está asociada a remanentes antiguos de la zona de cizalla Dolores. El ancho de la zona afectada normalmente para esta falla es del orden de 350 a 500 m. que contienen zonas de brechas y milonitas, y éstas con un ancho de 25 m. lo cual se expone claramente en los cañones de los ríos donde la falla cruza; el desplazamiento vertical total de las rocas viejas probablemente es mayor de 10 Km.

Falla Cauca – Almaguer

El nombre de Almaguer fue introducido por París et al (1975), y en Nariño ha sido cartografiada por miembros del INGEOMINAS. En general pone en contacto al Complejo Arquía, posiblemente de edad Paleozoico, del lado oriental, contra el Complejo Barroso – Amaime del Cretáceo Inferior, del lado occidental. Asociados a esta falla aparecen cuerpos ofiolíticos incompletos, como en La Sierra, Spongo y El Encenillo. En la carretera Panamericana, en el sector entre Timbío – Rosas, crea problemas graves de inestabilidad representados por deslizamientos, asentamientos de la banca (Orrego y Marín, 1981); además se ha observado que dicha falla desplaza capas de cenizas del Cuaternario Reciente, razones que demuestran su neoactividad. Su desplazamiento vertical puede ser del orden de miles de metros.

Falla Popayán

Pasa por la zona urbana oriental de Popayán y al sur, cerca de Almaguer, se intercepta con la del Crucero. Pone en contacto la secuencia de esquistos verdes, del lado occidental, contra otro conjunto de metapelitas metamorfitas del lado oriental. La falla afecta conjuntos litológicos del Complejo Arquía y muestra una zona de cizalla la cual indica los diferentes episodios o eventos tectónicos del pasado, y crea estructuras de pliegues bastante apretados y milonitizados en zonas hasta de 200 m de ancho. En algunos sectores se observaron deslizamientos asociados a la línea de falla; en la región de Dos Brazos, en la orilla del río Negro, se observan capas de cenizas y capas de suelos húmicos afectadas tectónicamente por la acción de este fallamiento. Esta falla, como la de Rosas – Julumito quizás haya alcanzado grandes desplazamientos verticales en profundidad, pero en tiempos cenozoicos los movimientos probablemente fueron horizontales o de rumbo, como lo demuestra las estructuras observadas en algunas rocas afectadas.

Fallas El Crucero y Las Estrellas

El nombre de El Crucero proviene de un caserío localizado a 7.5 Km. aproximadamente al sur de Popayán, y el de Las Estrellas viene de un cerro localizado en la carretera Popayán – Paispamba, a 15 Km. de Popayán aproximadamente. Estas fallas sirven de límite al cuerpo ígneo Granitoide de Bellones, de forma alargada, el cual se ha emplazado dentro de conjuntos metamórficos. La falla de El Crucero es límite occidental del cuerpo y la de Las Estrellas es límite oriental.

Fallas Mosquerillo – La Tetilla

El nombre de Mosquerillo fue introducido por París et al (1975) y luego reconocido por Espinosa (1980). La Tetilla es un lugar situado a 15 Km. aproximadamente al noroeste de Popayán. A la falla Mosquerillo se encuentran asociados cuerpos ultramáficos, como el Macizo de los Azules (Espinosa, 1980) y el cuerpo ultramáfico de La Peña (Orrego, 1975), citados en (6). Esta megaestructura consta de tres fallas paralelas que se interceptan y afectan rocas mesozoicas oceánicas del basamento, y rocas cenozoicas continentales de la cobertura. Tienen dirección norte – sur y buzamientos verticales; Espinosa (1980 a) dice que estas fallas son de fondo oceánico del período Cretáceo Inferior a Medio con reactivamientos posteriores.

Sistema de Fallas con Dirección N60W y E – W

El territorio del municipio de Rosas se ve cruzado tan solo por una falla de este sistema, conocida como la Falla del Guabas, y la cual se localiza hacia el suroeste del municipio.

La Falla del Guabas es una falla de alto ángulo, en la que el bloque sur ha subido con respecto al bloque norte; fue reconocida (León et al, 1973, citado en (6)) en una longitud mayor de 40 Km.

Pliegues

Los ejes de los pliegues tienen una dirección aproximada de NNE, y se trata en general de pliegues apretados. En el municipio de Rosas se presenta uno de estos pliegues conocido como Anticlinal de Manga Vieja.

Anticlinal de Manga Vieja

Fue descrito por Grosse (1935) como Anticlinal de Chajaya que se observa en la localidad de Manga Vieja, al norte del río Esmita, y al sur occidente del municipio.

El núcleo está formado por basaltos del Cretáceo, y los flancos están constituidos por rocas de las formaciones Peña Morada, Esmita, y Mosquera. La dirección general del

eje es N30°E y se encuentra desplazado al sur del río Esmita por una falla transversal (Falla del Guabas). Esta estructura parece continuarse al sur, en el cerro de Francia y a lo largo del río Guachicono al este de la población de El Bordo, en donde esta enmascarado por depósitos cuaternarios.

TABLA No 7. UNIDADES GEOLOGICAS– PLANCHA 364 TIMBIO

ROCAS	SIMBOLO	PERIODO	COMPLEJO	FORMACION	Características	Area	%
Estratifica - Das	Qc	cuaternario			Cenizas de caída. Cerca de Popayán y Timbío, recubren ignimbritas meteorizadas o flujo de cenizas.	1044,47	6
Volcánico- sedimentarias	Qpi	Terciario -		Galeón o	Ignimbritas o flujos piroclásticos y lahares	113,32	0.7
	TQpi	cuaternario		Popayán		2351,94	13.65
	TQpg	Terciario - cuaternario		Galeón o Popayán	Conglomerados, areniscas, limolitas, intercalaciones de rocas volcánicas (ignimbritas y lahares)	7571,30	43.9
Ígneas	TMda	Terciario			Pórfidos dacíticos	392,65	2.27
	TMe	Terciario		Esmita	Limolitas fosilíferas; areniscas feldespáticas y grauváquicas; conglomerados con cantos de cuarzo, chert, basaltos y rocas ígneas intermedias; "shales" carbonáceos.	1224,07	7.1
	TEMm	Terciario		Mosquera	Conglomerados y areniscas cuarzosas; capas fosilíferas, limolitas, "shales" carbonáceos y mantos de carbón.	637,21	3.7
	TMa	Terciario			Pórfidos andesíticos	80,19	0.46
	KS?pm	Cretáceo		Peña Morada	Calizas bituminosas, limolitas ferruginosas y conglomerados polimícticos.	300,50	1.74
	KIub	Cretáceo			Complejo de rocas máficas y ultramáficas. Serpentinitas, gabros, basaltos almohadillados, tobas, brechas y lavas picricas.	150,80	0.87
	KIba	Cretáceo	Barroso - Amaime		Limolitas, chert gris y rojizo, grauvacas, basaltos almohadillados, tobas básicas y diabásicas	927,08	5.4
Estratifica- Das foliadas	Mzgb	Paleozoico?			Granitoide cataclizado de Bellones. Neises y esquistos miloníticos.	1102,73	6.4
	Pzi?mv	Paleozoico?	Arquí		Esquistos verdes (metabasitas) y metasedimentarias	838,32	4.8
	Pzi?ms	Paleozoico?	Arquí		Esquistos cuarzomíceos, carbonáceos y cuarcitas. En menor proporción esquistos de color gris verdoso.	487,86	2.8
Total						1722,43	100.0

Fuente: Orrego A., León L.E., Acevedo A.P., Marulanda N. 1984. Geología de la Plancha 364- Timbío (mapa escala 1:100.000) - INGEOMINAS SIG.P.O.T

5.4.3. Geología Económica

La geología económica en el municipio de Rosas esta representada por:

Extracción de materiales para afirmado en las veredas El Diviso, El Porvenir, La Violeta.

Material de río en los ríos Esmita, y Quilcacé.

Carbón en la vereda Portachuelo. Proyecto en estudio.

5.5. Fisiografía.

Cuando nos referimos al estudio de la geomorfología o la fisiografía se hace indistintamente indicando que corresponde a lo mismo, pues aún cuando existen diferencias conceptuales en ambos términos, para los propósitos de Ordenamiento Territorial no son significativos, pues lo importante aquí radica no tanto en la profundidad de los análisis temáticos, sino más bien, en la aplicación que cada área tiene en el mejor uso del territorio (8).

La geomorfología es el resultado de la acción de varios factores entre los cuales merecen especial atención el material del cual están constituidas, la historia geológica los procesos que las originó, llámese estructural, denudacional o erosional, deposicional, disolucional, mixto, etc y el conocimiento de las formas del relieve.

La Fisiografía es la interrelación del clima, la geología, morfología, e indirectamente los aspectos bióticos en la extensión que estos inciden en el origen de los suelos y/ o en su aptitud de uso y manejo del suelo. Este estudio en el contexto del Ordenamiento Territorial es indispensable porque la geoforma, material parental y la topografía, inciden fuertemente en la formación y proceso de evolución de los suelos, y en el grado y tipo principal de amenaza natural, determinando la cobertura vegetal y condicionando la posibilidad de explotación agropecuaria así como la forma y localización de los asentamientos humanos y su infraestructura.

La clasificación que se ha adoptado es la combinación de los sistemas propuestos por el CIAF (1992), el de taxonomía Geomorfológica de A. Zinck; así como la Fisiografía de Villota H (1991).

Geoformas presentes en el municipio

El municipio se encuentra sobre el flanco occidental de la cordillera Central, caracterizándolo un relieve general quebrado, compuesto por montañas, colinas,

lomerios, escarpes, dejando reducidas áreas donde la pendiente puede ser ligera o leve (< 5 %).

En el municipio de Rosas se presentan de manera general los siguientes procesos externos de origen del relieve (Ver mapa 4 y tabla 8):

Provincias fisiográficas

El municipio está dentro de las provincias fisiográficas de la Depresión intercordillerana Cauca Patía y la cordillera Central (flanco occidental).

Relieve Estructural volcánico denudativo

Este relieve se encuentra en el piso bioclimático ecuatorial y subandino, incluye las montañas y colinas cuya altura y forma se deben al plegamiento de las rocas superiores de la corteza terrestre y que aun conservan rasgos reconocibles de las estructuras originales a pesar de haber sido afectadas en grado variable por los procesos de denudación.

Concretamente se refieren a montañas, colinas y lomerios de plegamiento en rocas sedimentarias consolidadas y en algunas metamórficas de origen sedimentario como las cuarcitas, las que en conjunto conforman un relieve de crestas paralelas separadas por depresiones igualmente paralelas, que se prolongan linealmente siguiendo un rumbo rectilíneo. Sinuoso o en zigzag, prácticamente sin ramificaciones laterales.

Las geoformas que conforman este gran Paisaje en el municipio de Rosas son los siguientes:

Lomerio en rocas sedimentarias y volcánicas (EE4c) y (SE4c)

Se presentan en el piso bioclimático ecuatorial y subandino. Estos Geoformas presentan una litología de: 4. Conjunto de Sedimentitas (Epiclastitas) y Roca Volcánica (TQpg): Constituidas por una secuencia de epiclastitas con aporte de material volcánico teniendo una menor redondez y esfericidad que los clastos de menor tamaño. Fragmentos de vulcanitas se vuelven más abundantes hacia la parte media y superior de la secuencia.

Presenta la unidad una pendiente entre el 12 y 25% cortas e irregulares bien drenadas, con drenaje subdendrítico. Erosión hídrica laminar de fuerte a, muy fuerte, reptación y cárcavas y deslizamientos. Poseen un tipo de disección muy fuerte.

Colinas bajas en rocas sedimentarias (Unidades fisiográficas EE4e, EE6d, EE4d, EE4d)

Estos tipos de colinas se presentan en la siguiente litología. 4.Conjunto de Sedimentitas (Epiclastitas) y Roca Volcánica (TQpg): Constituidas por una secuencia de Epiclastitas con aporte de material volcánico teniendo una menor redondez y esfericidad que los clastos de menor tamaño. Fragmentos de vulcanitas se vuelven más abundantes hacia la parte media y superior de la secuencia. De la 6.Formación Mosquera (TEm): La formación es predominantemente conglomerática – arenácea de color blanco. Un 90 % de los cantos son de cuarzo lechoso, un 5 % de chert y un 5 % de cuarcitas. Con intercalaciones de areniscas hasta de 3 m. de espesor, son comunes los cambios laterales de las areniscas a conglomerados. Intercalaciones de limolitas grises hasta de 50 cm.

Generalmente presentan laderas de largas a medias irregulares con cimas aguda, son excesivo a bien drenadas con drenaje dendrítico y paralelo de ligera a fuerte, tipo de disección ligera a fuerte. La erosión es hídrico laminar, en surcos y deslizamientos en masa.

Montañas en (TQpg) (Unidades fisiográficas SE4f, SE4e)

Se encuentran localizadas hacia el oriente del municipio en el piso subandino y están en forma general sobre: 4.Conjunto de Sedimentitas (Epiclastitas) y Roca Volcánica (TQpg).

Presentan generalmente una pendiente rectas e irregulares, laderas medias entre 25 a 50 y 50 a 75% de pendiente, drenaje subdendritico a dendritico paralelo muy denso, una erosión hídrica laminar de grado moderada a fuerte deslizamientos puntuales, una disección moderada a fuerte

Cuesta monoclin en rocas volcánicas- sedimentarias (Unidades fisiográficas EE4b, EA4g).

Esta cuesta monoclinal corresponde a un geoforma monoclinal formado por la secuencia de la degradación parcial de los estratos sedimentarios suavemente plegados, que se caracterizan por una ladera estructural más larga y de pendientes suaves que el escarpe.

Estas geoformas se encuentra sobre: 4.Conjunto de Sedimentitas (Epiclastitas) y Roca Volcánica (TQpg): En Rosas se caracteriza en este piso bioclimático por presentar de bueno a moderado drenaje subdendritico en la ladera estructural y paralelo en el escarpe, presenta erosión de tipo hídrica laminar, ligera en el escarpe y de fuerte en la ladera, evidenciado además cárcavas y surco fuertes. Presenta una disección moderada.

Cuesta monoclin del Brocazo (Unidades fisiográficas SE4g, SE2b)

Esta cuesta esta conformado por dos geoformas bien diferenciados en el municipio: El área del escarpe que esta sobre: 4.Conjunto de Sedimentitas (Epiclastitas) y Roca Volcánica (TQpg) y la de la ladera que se encuentra sobre .Depósitos de Cenizas o Tefras (Qc). Estos depósitos son considerados pertenecientes a la Formación de Popayán. Los principales afloramientos de estas rocas se encuentran hacia la parte oriental del municipio. En general las cenizas se encuentran meteorizadas donde predominan minerales de óxidos.

Las características geomorfológicas del escarpe son: pendientes muy fuertes superiores al 75%, densidad de drenaje moderado, de tipo paralelo, erosión hídrica laminar ligera.

La ladera se encuentra con pendientes entre el 3 y 7% formando una como una altiplanicie dicha cuesta, Se encuentra sobre un drenaje dendrítico, erosión hídrico laminar moderada, y disección moderada.

Gran Paisaje Valle aluvial intramontano.

Se encuentra en el piso bioclimatico ecuatorial. Aproximadamente el 5% del área corresponde a este gran Paisaje y es una porción de espacio alargada, relativamente plana y estrecha, intercalada entre dos áreas de relieve más alto y que tiene como eje un curso de agua. Se conforman de capas de arenas, gravas redondeadas, limos y ocasionalmente arcillas. Posee pendientes planas con erosión hídrica ligera y sin disección. Las unidades de Geoformas que conforman este gran Paisaje son las siguientes:

Las vegas, sobrevegas y terrazas de los ríos (Unidades fisiográficas EA4d, EA8b, EA4a)

Se encuentran sobre depósitos aluviales recientes. 4.Conjunto de Sedimentitas (Epiclastitas) y Roca Volcánica (TQpg) y rocas de la Formación Esmita (TMe) Está constituida por una secuencia de limolitas fosilíferas en la base, areniscas lodosas en la parte media y conglomerados con cantos de chert, basalto, sedimentaria, ígnea porfirítica y material volcánico andesítico en la parte superior.

Esta es una unidad periódicamente anegadiza, lo cual favorece los procesos pedogenéticos del suelo y el desarrollo adecuado de una cobertura vegetal presentan pendientes muy suaves de 0-7 % generalmente rectas, no disectadas, erosión hídrica laminar ligera sin disección.

Gran paisaje Piedemonte coluvial.

Se encuentra en el piso bioclimático ecuatorial. Alrededor de un 5 % del área municipal corresponde a este geofomas Se encuentran formando parte del Piedemonte con pendientes clasificadas según la FAO entre 12 a 25%. Estas zonas se presentan formando una sucesión de conos y formas coluviales al pie de las vertientes, cuyas dimensiones varían de acuerdo a la longitud de la ladera. Los geofomas que se detallaron en este gran Paisaje son las siguientes:

Coluvios en (TQpg): Unidades fisiográficas EC4d

Se encuentra en el 4.Conjunto de Sedimentitas (Epiclastitas) (TQpg). Presentan laderas irregulares medias con pendientes entre el 25 a 50% Los suelos son moderadamente profundos de moderadamente drenados, áreas con pendientes cortas e irregulares, drenaje dendrítico y disección moderada.

Relieve de lomerio, colinado y de montañas denudacional:

Este relieve se encuentra en el piso bioclimático subandino. En este grupo se incluyen aquellas elevaciones del terreno que hacen parte de cordilleras cuya altura y morfología actual no dependen de plegamientos de las rocas de la corteza, ni tampoco del volcanismo sino exclusivamente de los procesos degradacionales determinados por el agua y los vientos con fuerte incidencia de la gravedad.

Lomerio en (TQpg) (Unidades fisiográficas SD4c, SD4b)

Se encuentra sobre rocas del conjunto 4.Conjunto de sedimentitas (Epiclastitas) y Roca Volcánica (TQpg).

Se caracterizan por encontrarse con pendientes irregulares con cimas redondeadas a cortas, de 3 a 7 y de 7 a 12 % de pendiente, drenaje de dendrítico a subdendrítico y erosión hídrica laminar de ligera a moderada. Con disección de ligera a moderada.

Colinas en (TQpg) (Klba). (Unidades fisiográficas de SD4c, SD9e.)

Se encuentran conformados por rocas del tipo: 4.Conjunto de Sedimentitas (Epiclastitas) y Roca Volcánica (TQpg) y el 9.Complejo Barroso – Amaime (Klba) que son Rocas básicas que incluye basaltos, piroclastitas, diques de gabros y algunas capas de sedimentitas. Las rocas sedimentarias son limolitas, arcillolitas, areniscas de grano fino y chert. La estratificación es gradada y rítmica.

Presenta generalmente una pendiente rectas cortas entre 7 a 12 del 25 al 50% de pendiente, drenaje dendrítico medio, una erosión hídrica laminar de grado ligera a moderado, deslizamientos y cárcavas puntuales, una disección de ligera a moderada.

Montañas y laderas (Klba) (Pzi?mv). (Unidades fisiográficas SD9d, SD12e)

Se encuentra estas montañas y laderas formando parte de los complejos y conjuntos litológicos siguientes: 9.Complejo Barroso – Amaime (Klba) que son Rocas básicas que incluye basaltos, piroclastitas, diques de gabros y algunas capas de sedimentitas. Las rocas sedimentarias son limolitas, arcillolitas, areniscas de grano fino y chert. La estratificación es gradada y rítmica. Y 12.Conjunto de Esquistos Verdes (Metabasitas) y Metasedimentarias (Pzi?mv)

Están constituidas por esquistos verdes, esquistos silíceos negros, esquistos anfibólicos y cloríticos, con unidades locales de cuarcitas.

Presentan laderas rectas y largas con drenaje dendrítico de ligero a moderado erosión hídrica laminar con deslizamientos y derrumbes puntuales, la disección es de ligera a moderada.

Colada de lodo en Tqpi (Unidades fisiográficas SV3d, SV3f).

Este gran paisaje según la clasificación de Villota H. se caracteriza por encontrarse sobre lavas basálticas altamente fluidas, emitidas a través de extensas fisuras en diferentes periodos geológicos. Cada derrame de basalto inunda la comarca circundante formando mantos de 5 a 20 m de espesor, cuya superficie es casi horizontal, a menos que los agentes erosivos la hubiera afectado posteriormente.

El Altiplano de Popayán se encuentra formando parte de la geoforma de plataformas basálticas, el cual se caracteriza por estar limitados en algunos tramos por escarpes y por presentarse subdivididos en porciones menores, tales como la meseta de Popayán y otras elevaciones de cimas tabulares a suavemente onduladas, por la incisión de las corrientes fluviales, las que conumente excavan profundas y estrechas gargantas y valles erosionables limitados a menudo por laderas irregulares.

Litología. Se encuentra formando parte del Conjunto de Ignimbritas o Flujos Piroclásticos y Lahares (TQpi, Qpi). En general estos flujos piroclásticos se presentan soldados, semisoldados, y no soldados. Ellos siempre presentan cantos de pumitas, y cuando están soldadas, las estructuras columnares son comunes.

Se caracterizan por presentar pendientes muy largas y rectas con pendientes entre 25 a 50 y del 50% de pendiente adelante son moderadamente drenados, su drenaje es paralelo y presenta erosión hídrica laminar con deslizamientos y derrumbes puntuales la disección es moderada.

Gran Paisaje de Relieve de montañas denudativo.

Este gran Paisajes encuentra en el Piso bioclimatico andino esta conformado por los siguientes geoformas:

Montañas en (TQpi, Qpi) y en Pzi?ms. (Unidades fisiográficas AD3f, AD13g).

Estas Geoformas se encuentran en litología de: 3.Conjunto de Ignimbritas o Flujos Piroclásticos y Lahares (TQpi, Qpi). En general estos flujos piroclásticos se presentan soldados, semisoldados, y no soldados. Ellos siempre presentan cantos de pumitas, y cuando están soldadas, las estructuras columnares son comunes.

13.Conjunto de Esquistos Cuarzomicáceos y Cuarcitas (Unidades fisiográficas Pzi?ms). Las rocas que predominan son esquistos cuarzomicáceos, cuarcitas y esquistos graffíticos-micáceos.

Son Geoformas bien drenadas con drenaje de tipo dendrítico, pendientes fuertes entre 50 y más de pendiente, presenta erosión de tipo laminar ligera y deslizamientos alrededor de la vía, tiene disección moderado.

Relieve de planicie volcánico denudativo. (Unidades fisiográficas AV3ab)

Se encuentra sobre 3.Conjunto de Ignimbritas o Flujos Piroclásticos y Lahares (TQpi, Qpi).

Presenta generalmente una pendiente larga entre 0-7 % de pendiente, drenaje paralelo moderado, una erosión hídrica laminar de grado ligera a moderado, una disección moderada.

5.6 Suelos

Los suelos se constituyen en uno de los recursos naturales decisivos para adelantar el proceso de planificación y Ordenamiento Territorial. Su análisis suministra información básica para determinar la potencialidad, aptitud, restricciones y limitantes para el uso múltiple de las tierras. Es así como el suelo resulta determinante para el desarrollo de algunas de las actividades económicas más importantes del municipio, como la agricultura y la ganadería.

El suelo es el resultado de la interacción de los factores formadores (clima, relieve, material parental, organismos y el tiempo) y de los procesos de formación. De acuerdo con la génesis (origen) y evolución de los suelos, en Rosas se encuentran suelos relativamente jóvenes o poco evolucionados, pertenecientes a los órdenes de los Entisoles, Inceptisoles y Andisoles, principalmente. Las tablas 9, 10 y 11 relacionan consideraciones para interpretar en algunas propiedades de los suelos:

TABLA 9: CRITERIOS DE RANGOS DE PENDIENTE

Fase	Rango de pendiente	Tipo de pendiente
A	1-3 %	Ligeramente plano
B	3-7 %	Ligeramente inclinado
C	7-12 %	Moderadamente inclinado
D	12-25 %	Fuertemente inclinado
E	25-50 %	Moderadamente escarpado
F	50-75 %	Escarpado
G	> 75 %	Muy escarpado

TABLA 10. CRITERIOS DE RANGOS DE PROFUNDIDAD EFECTIVA

Extremadamente superficial	< 10 cm.
Muy superficial	10-25 cm.
Superficial	25-50 cm.
Moderadamente profunda	50-100 cm.
Profunda	100-150 cm.
Muy profunda	> 150 cm.

TABLA 11 RANGOS DE ALGUNAS PROPIEDADES QUIMICAS

CARACTERISTICA	BAJO	MEDIO	ALTO
Materia Orgánica %	< 5	5-10	>10
Capacidad de intercambio CIC meq/100g	< 10	10-20	>20
Saturación de bases %	< 35	35-50	>50
Saturación de Aluminio %	< 15	15-30	>30
Fósforo disponible ppm. Bray II	< 15	15-30	>30

Fuente: Estudio general de suelos de los municipios de rosas, La Sierra, La Vega, Almaguer, Bolívar, Mercaderes, San Sebastián, Balboa, Argelia, Patía (El Bordo) (Departamento del Cauca) - Subdirección Agrológica.

5.6.1. Descripción de las Unidades Fisiográficas

Según el estudio generalizado del IGAC 1983 desde el punto de vista fisiográfico, los suelos en el municipio de Rosas ocupan tres grandes unidades: 1) montañas, 2) colinas, 3) superficies aluviales, las cuales se subdividen a su vez en otras unidades de acuerdo con los factores climáticos y características de las formas del relieve.

Montañas

Laderas de montaña

Esta unidad se encuentra en todos los climas. En el municipio de Rosas se encuentran localizadas en el clima frío húmedo (2000 – 3200 m.) donde se localizan laderas de montaña con relieves fuertemente ondulados, quebrados y escarpados, cuyos materiales geológicos están recubiertos por capas de ceniza volcánica, de

espesor variable. Son suelos afectados por procesos de soliflucción, deslizamientos y formación de cárcavas. La profundidad efectiva varía de superficial a profunda, predominando esta última; presentan buenas características físicas y algunas limitaciones químicas, especialmente la alta acidez, bajos contenidos de fósforo disponible y niveles altos de aluminio de intercambio. En este grupo se encuentra la asociación Pancitará (PA).

En el clima medio húmedo (1000 – 2000 m.) se encuentran laderas de montaña con relieves fuertemente quebrados y escarpados, con materiales geológicos muy variados entre los cuales se distinguen rocas volcánicas como basaltos, diabasas, pórfidos andesíticos y granitos; rocas esquistosas como esquistos sericíticos y cuarcíticos; rocas sedimentarias como areniscas, conglomerados y aglomerados, y además tobas volcánicas y otros materiales piroclásticos. Todos estos materiales están asociados con cenizas volcánicas. En general son suelos superficiales a profundos, bien drenados y ligera a moderadamente afectados por erosión. En este grupo se encuentran las asociaciones Balboa (BV), Galeón (GN), Sierra (SI).

Pie de ladera.

En el municipio de Rosas esta unidad se encuentra en el clima medio húmedo (1000 – 2000 m.) con suelos desarrollados de cenizas volcánicas, los cuales presentan un relieve ondulado a inclinado, y son afectados por procesos de deslizamiento, soliflucción y acumulaciones. Los suelos son profundos con buenas características físicas; presentan limitaciones químicas propias de las cenizas volcánicas (alta acidez, baja disponibilidad de fósforo principalmente). En este grupo se encuentra la asociación Rosas (RO).

Colinas

En el municipio esta unidad geomorfológica se encuentra presente en el clima medio húmedo principalmente (1000 – 2000 m.), donde se encuentran colinas cuyos suelos se han desarrollado a partir de cenizas volcánicas de materiales conglomeráticos de la formación Popayán, y de areniscas de las formaciones sedimentarias de la Fosa del Patía. Conforman relieves ondulados a fuertemente quebrados, afectados por procesos moderados de erosión. Son suelos superficiales a profundos, bien drenados, de buenas características físicas y con algunas limitaciones químicas como la alta acidez y la alta saturación de aluminio de intercambio. Se encuentran las asociaciones Dominguito – Timbío (DI) y Tambo (TM).

Superficies aluviales

En el territorio del municipio de Rosas estas unidades se encuentran en dos climas diferentes, bajo la forma de valles aluvio – coluviales. En el clima medio húmedo es característico encontrar la asociación Plateado (PQ), el cual a semejanza del valle en el clima frío húmedo, presenta relieve ligeramente plano a ondulado, en donde los

suelos se han desarrollado de materiales muy heterogéneos con poca influencia de cenizas volcánicas. La profundidad efectiva oscila desde muy superficial a profunda, limitada por piedras en el perfil.

En el clima cálido seco se encuentran algunos valles de relieve plano a ligeramente plano, con presencia de piedra muy frecuentemente; conforman la asociación Mango (MG).

5.6.2. Descripción de Unidades Cartográficas y Taxonómicas:

Las unidades cartográficas del municipio de Rosas son las siguientes: (Ver tabla 12 y 12a mapa 5)

Asociación BALBOA (BV)

Esta asociación se encuentra ubicada sobre el flanco occidental de la cordillera Central; en el municipio de Rosas corresponde la unidad a las laderas de montañas de clima medio húmedo en alturas comprendidas entre los 1000 y 2000 m dentro de la zona del piso bioclimático del bosque subandino.

El relieve es quebrado a muy escarpado, de cimas agudas; las laderas medias a largas son rectilíneas, con algunos afloramientos de roca y las pendientes entre 12-25-50-75 y 100 %. Presenta erosión ligera a moderada de tipo hídrico laminar, en surcos y reptación; además hay procesos de deslizamientos en masa.

Las tierras están ocupadas principalmente con parcelas de caña panelera, café y plátano, así como con ganadería de tipo extensivo.

Los suelos desarrollados a partir de rocas volcánicas, como dioritas y cuarzodioritas, tienen profundidad efectiva muy variable, desde muy superficial a muy profunda, limitada en todos los casos por la presencia de roca, y son bien a excesivamente drenados. Las texturas dominantes en el perfil son franco arcilloso y franco arcillo gravilloso; los colores predominantes son el pardo amarillento y amarillento. El régimen climático de los suelos es údico isotérmico.

En el municipio la asociación tiene límite claro con las asociaciones Sierra (SI), Pancitará (PA), y abrupto con la asociación Plateado (PQ). Integran la unidad los conjuntos Balboa (Oxic Dystropept) en un 40 %, Diviso (Typic Humitropept) en un 30 %, Cedro (Lithic Tropept) en un 20 % e inclusiones del conjunto Volador (Typic Eutropept).

La unidad se encuentra dividida en varias fases de acuerdo a la pendiente y a la erosión. En el municipio de Rosas se encuentran las siguientes:

- **BVef1-2:** Balboa con relieve fuertemente quebrado a escarpado, pendientes de 25-50- 75 % y erosión ligera a moderada.
- **BVefR:** Balboa con relieve fuertemente quebrado a escarpado, pendientes de 25-50-75 %; presencia de afloramientos rocosos.

Asociación DOMINGUITO – TIMBIO (DI)

Esta unidad de mapeo fue descrita en el estudio IGAC – CVC (1979); comprende la parte norte y centro del departamento del Cauca; los suelos se reportaron en los municipios de Popayán, El Tambo y Timbío. En el estudio de 1983 se manifiestan en los municipios de Rosas y La Sierra.

La asociación corresponde al sistema colinado del altiplano de Popayán, situado entre los 1700 y 2000 m., de clima medio húmedo, y ubicado dentro del piso bioclimático.

En general el relieve es ondulado a fuertemente ondulado, de cimas redondeadas y laderas cortas, rectas a ligeramente convexas; pendientes de 7-12-25 %; hay pequeñas áreas fuertemente quebradas en pendientes de 25-50 %. Son suelos bien drenados, profundos a muy profundos, desarrollados a partir de cenizas volcánicas, las cuales en capas gruesas sepultaron a los materiales volcánicos de la formación Popayán. Se encuentran sometidos a ligeros procesos erosivos de tipo laminar y reptación.

La vegetación natural en su mayor parte esta destruida, y solo se observan algunos bosques secundarios con especies como cucharo, colorado, salvias, arrayán y helechos. Son utilizados principalmente en ganadería extensiva con pastos naturales. En pequeñas áreas hay lotes con pastos mejorados para pastoreo y para corte (pastos imperial, gordura, guinea y pangola).

La asociación presenta límite claro con las asociaciones Tambo (TM) y Rosas (RO), y difuso con la asociación Sierra (SI). La unidad esta compuesta por los conjuntos Dominguito (Typic Dystrandept) en un 30 %, Timbío (Andic Humitropept) en un 30 %, Tambo (Typic Dystropept) en un 20 % y Rejoya (Entic Dystrandept) en un 20 %. Las fases (por pendiente y erosión) de la unidad de mapeo presentes en el municipio de Rosas son:

- **Dlcd1:** Dominguito - Timbío con relieve ondulado a fuertemente ondulado, con pendientes del 7-12-25 % y erosión ligera.
- **Dlde1:** Dominguito – Timbío con relieve fuertemente ondulado a fuertemente quebrado, pendientes de 12-25-50 % y erosión ligera.

Asociación GALEON (GN)

Los suelos de esta unidad están principalmente ubicados en los municipios de Rosas y La Sierra. Corresponden a las laderas de montaña de clima medio húmedo, entre los 1000 y 2000 m, dentro del piso bioclimático.

La unidad presenta un relieve fuertemente quebrado a escarpado, de cimas agudas, laderas largas y medianas, rectilíneas y pendientes mayores del 50 %; existen algunos sectores con relieve quebrado y pendientes del 12-25 %. La mayor parte del área está recubierta por gravilla, cascajo y piedras de origen volcánico. La erosión es ligera a moderada, de tipo hídrico laminar, en surcos y deslizamientos en masa. En algunos sectores hay afloramientos de roca. El drenaje natural es excesivo.

Los suelos en su mayor parte se encuentran sin uso; en las áreas de menor pendiente hay ganadería extensiva con pastos naturales y pequeñas parcelas con cultivos de caña panelera y plátano.

Se han desarrollado a partir de materiales de origen volcánico, especialmente tobas, cenizas volcánicas mezcladas y conglomerados tobáceos. Son superficiales a muy superficiales, limitados por la roca conglomerática, tobas y/o por fragmentos gruesos de roca (cascajo y gravilla). Las texturas de estos suelos pueden ser franca, franco gravilosa, y franco arcillo arenoso graviloso; los suelos muestran colores pardo muy oscuro y pardo amarillento, y el régimen climático údico, isotérmico.

Esta unidad muestra límite abrupto con las asociaciones Rosas (RO) y Tambo (TM) y claro con la asociación Sierra (SI); esta compuesta por los conjuntos Galeón (Typic Troprothent) en un 60 %, Diviso (Typic Humitropept) en 30 % e inclusiones de Typic Dystropept.

De acuerdo al relieve y a la erosión, la unidad presenta las siguientes fases en el municipio:

- **GNde1:** Galeón con relieve quebrado a fuertemente quebrado, pendientes de 12-25-50 % y erosión ligera.
- **GNde2-3:** Galeón con relieve quebrado a fuertemente quebrado, pendientes de 12-25-50 % y erosión moderada a severa.
- **GNef1-2:** Galeón con relieve fuertemente quebrado a escarpado, pendientes de 25-50-75 % y erosión ligera a moderada.
- **GNfg1-2:** Galeón con relieve escarpado a muy escarpado, pendientes de 50-75-100 % y erosión ligera a moderada.

Asociación MANGO (MG)

La asociación Mango agrupa los suelos de los valles aluvio – coluviales situados en los municipios de Rosas, Patía, Bolívar y Mercaderes, al sur del departamento del Cauca. Se encuentran ubicados entre los 500 y 1000 m., en piso bioclimático de bosque ecuatorial.

Son suelos desarrollados a partir de materiales heterométricos de diferente naturaleza mineralógica. Son superficiales a profundos, limitados por la presencia de gruesas capas de arenas mezcladas con fragmentos rocosos (gravilla, cascajo y piedra) y/o por la humedad en los horizontes inferiores. Las texturas de estos suelos van desde franco arcilloso hasta arenoso.

La unidad presenta un relieve ligeramente plano a ondulado con pendientes de 0-3-7 % y sectores con abundante pedregosidad en la superficie. No presentan erosión y el drenaje natural es bueno a imperfecto.

En el municipio la asociación Mango tiene límites claros con la asociación Tambo (TM). Integran la unidad los conjuntos Mango (Typic Ustifluent) en un 50 % y Chontural (Aquic Haplustoll) en un 40 % e inclusiones del conjunto Zeta (Udic Argiustoll).

En el territorio del municipio de Rosas está representada por la fase **MGa** (Mango con relieve ligeramente plano y pendientes de 0-3 %

Asociación PANCITARA (PA)

En el municipio de Rosas alcanza una pequeña porción del territorio, hacia las laderas de las montañas ubicadas entre los 2000 y 3000 m, en un clima frío húmedo del piso bioclimático de bosque subandino. Esta unidad se caracteriza por la frecuente ocurrencia de heladas y fuertes vientos.

El relieve en esta unidad es quebrado a escarpado, de cimas ligeramente redondeadas, laderas largas, rectas a ligeramente convexas y pendientes de 12-25-50-75 % y mayores; en algunos sectores el relieve es ligeramente quebrado con pendientes de 7-12 %. Los suelos son bien drenados, ligeramente afectados por erosión laminar, reptación, y en surcos; en algunos sectores hay manifestaciones de remoción en masa y cárcavas aisladas.

En estas laderas predomina el minifundio, con agricultura de subsistencia con cultivos tradicionales de maíz, papa y algunas hortalizas y frutales.

El material parental esta constituido por cenizas volcánicas, que en gruesas capas sepultaron a esquistos sericíticos y arenas tobáceas, muy susceptibles a la erosión. A partir de estas cenizas se han originado suelos profundos, muy profundos, superficiales a moderadamente profundos, los cuales presentan texturas franco,

franco arcillo arenoso, y franco arcilloso, con colores pardo oscuro y pardo amarillento.

La unidad tiene limite claro con la asociación Balboa (BV) y difuso con la asociación Sierra (SI). Integran la asociación los conjuntos Pancitará (Oxic Dystrandept) en un 40 %, Salado (Typic Dystrandept) 30 %, y Caquiona (Paralithic Dystrandept) 20 % e inclusiones del conjunto Cacique (Paralithic Eutropept)

Esta unidad de mapeo esta representada en Rosas por la fase **PAfg1** (Pancitará con relieve escarpado a muy escarpado, pendientes de 50-75 % y mayores; erosión ligera).

Asociación PLATEADO (PQ)

Esta unidad caracteriza a los valles aluvio – coluviales de clima medio húmedo, situado entre los 1000 y 2000 m., en zonas de piso bioclimático del bosque subandino. Se manifiesta en el municipio de Rosas como sigue:

El relieve es ligeramente inclinado a ondulado, con pendientes de 0-3-7-12 %. El material parental es heterogéneo, mezclado en algunas ocasiones con cenizas volcánicas. La profundidad efectiva es muy superficial a muy profunda, limitada por la presencia de abundantes fragmentos de roca (gravilla, cascajo y piedra) y/o alta saturación de los horizontes inferiores por el agua freática, condiciones que han originado suelos bien drenados y áreas imperfectamente drenadas. Algunos valles son susceptibles a inundaciones frecuentes e irregulares de corta duración, otros presentan pedregosidad superficial. Las texturas en estos suelos van desde arcillosa hasta franco arenosa gravillosa.

El uso de las tierras es en agricultura con parcelas de café, plátano, maní y caña panelera. La unidad está integrada por los conjuntos Plateado (Typic Tropofluvent) 40 %, Florida (Andic Humitropept) 30 %, y Túnel (Fluvaquentic Hapludoll) 30 %.

Dentro de las fases en las que se divide la unidad según el relieve y la pedregosidad, en Rosas se tiene solo la **PQabp** (Plateado con relieve ligeramente inclinado a ligeramente ondulado, pendientes de 0-3-7 % y pedregosidad superficial).

Asociación ROSAS (RO)

Esta asociación esta constituida por los depósitos de pie de ladera y se evidencia en el municipio de Rosas, entre los 1000 y 2000 m., correspondientes a un clima medio húmedo y piso bioclimático subandino.

El relieve es quebrado a fuertemente quebrado, con pendientes complejas e irregulares de 12-25-50 %, con pequeñas áreas ligeramente quebradas de 7-12 % y sectores con abundantes piedras y pedregones sobre la superficie. La erosión es

ligera, de tipo laminar y reptación. El drenaje natural varía de imperfecto a bien drenado.

Son suelos desarrollados a partir de cenizas volcánicas, esquistos y pórfidos andesíticos, superficiales a moderadamente profundos, limitados por la presencia de materiales gruesos (gravilla, cascajo y piedra) y/o la saturación por agua de los horizontes inferiores. Las texturas dominantes son franco arenosa y franco arenosa gravilosa. El clima edáfico es údico e isotérmico.

En las áreas de mayor pendiente las tierras están dedicadas a la explotación ganadera de tipo extensivo; en las pendientes más suaves hay agricultura con cultivos de café, caña panelera y plátano.

La unidad tiene límite gradual con la asociación Tambo (TM), claro con la asociación Dominguito – Timbío (DI) y Sierra (SI), y abrupto con la asociación Galeón (GN). La conforman los conjuntos Rosas (Fluventic Hapludoll) 60 %, y Llano Bajo (Typic Hapludoll) 40%.

En el municipio esta unidad presenta la fase (por pendiente y erosión) **ROcd1**: Rosas con relieve ligeramente quebrado a quebrado, con pendientes de 7-12-25 % y erosión ligera.

Asociación SIERRA (SI)

Esta unidad aparece en el flanco occidental de la Cordillera Central en el municipio de Rosas. Son laderas de montaña situadas entre los 1000 y 2000 m., en un clima medio húmedo correspondiente al piso bioclimático de bosque subandino.

El relieve es fuertemente quebrado, con algunas áreas escarpadas de cimas redondeadas y de laderas medias y largas e irregulares, con pendientes entre 12 –25 – 50 y 75 %. En general está ligeramente afectada por erosión de tipo hídrico laminar, reptación y deslizamientos en masa. El drenaje natural es bueno.

Las tierras están dedicadas principalmente a la explotación agrícola extensiva con cultivos de café y plátano; existen pequeñas áreas dedicadas a la ganadería extensiva y semi - intensiva en potreros con pasto gordura, imperial, micay y kikuyo. Corresponde al cinturón cafetero.

Son suelos moderadamente profundos a muy profundos, desarrollados a partir de cenizas volcánicas que recubren pórfidos andesíticos, granodioritas, pizarras metavolcánicas y metasedimentarias. Las texturas dominantes son de suelos francos y franco arcillosos con gravilla y cascajo en algunos casos. El régimen climático es údico, isotérmico.

La unidad tiene límite claro con las asociaciones Balboa (BV), Galeón (GN), Rosas (RO) y Tambo (TM); presenta límite difuso con las asociaciones Pancitará (PA) y

Dominguito – Timbío (DI). Está conformada por los conjuntos Sierra (Typic Dystrandept) en un 60 % y Argelia (Andic Humitropept) en un 30 % e inclusiones de Typic Dystropept.

De acuerdo a la pendiente y a la erosión, esta unidad está presente en el municipio de Rosas mediante las fases:

- **Slef1:** Sierra con relieve fuertemente quebrado a escarpado, con pendientes del 25-50-75 %, y erosión ligera.
- **Sifg1:** Sierra con relieve escarpado a muy escarpado, con pendientes del 75-100 %, y erosión ligera.

Asociación TAMBO (TM)

Los suelos de la asociación Tambo caracterizan a las colinas localizadas en el municipio de Rosas en el flanco occidental de la Cordillera Central. Están situados a alturas comprendidas entre 1000 y 2000 m. En la zona de piso bioclimático de bosque subandino.

La unidad tiene un relieve ondulado a fuertemente quebrado, con cimas ligeramente redondeadas y laderas cortas a medianas e irregulares; las pendientes van de 7 a 50 % y aún mayores. Estos suelos son afectados por erosión ligera a severa y reptación. Su drenaje natural es bueno.

Las tierras están dedicadas a la explotación ganadera de tipo extensivo en potreros con pastos naturales, pero hay algunas parcelas con cultivos de caña panelera, yuca y plátano.

Los suelos de la asociación Tambo se han desarrollado a partir de los materiales de la formación Popayán (andesitas y tobas) recubiertos por delgadas capas de cenizas volcánicas. Son profundos, de buenas características físicas. Químicamente presentan altas y muy altas saturaciones de aluminio de intercambio en los horizontes inferiores (mayor de 50 %). Las texturas dominantes son las de suelo franco arcilloso y arcilloso, y los colores más comunes son el pardo fuerte, pardo amarillento y rojo. El régimen climático del suelo es údico, isotérmico.

La unidad tiene límite abrupto con la asociación Galeón (GN), claro con las asociaciones Sierra (SI), Dominguito – Timbío (DI) y Mango (MG); límite gradual con la asociación Rosas (RO). Integran la unidad los conjuntos Tambo (Typic Dystropept) en un 40%, Salero (Typic Humitropept) en un 30%, Párraga (Dystrupeptic Tropudult) en un 20% e inclusiones del conjunto Apartaderos (Ultic Haplustalf) de la asociación Apartaderos (AT).

Por relieve y erosión en el municipio se presentan las siguientes fases:

- **TMcd1:** Tambo con relieve ondulado a fuertemente ondulado, con pendientes de 7-12-25 % y erosión ligera.
- **TMcd2-3:** Tambo con relieve ondulado a fuertemente ondulado, con pendientes de 7-12-25 % y erosión moderada
- **TMde1:** Tambo con relieve fuertemente ondulado a fuertemente quebrado, con pendientes de 12-25-50 % y erosión ligera.
- **TMde1-2:** Tambo con relieve fuertemente ondulado a fuertemente quebrado, con pendientes de 12-25-50 %, y erosión ligera a moderada.
- **TMef1-2:** Tambo con relieve fuertemente quebrado a escarpado, con pendientes de 25-50-75 %, y erosión ligera a moderada.

5.6.3. Grupos de Uso y Manejo de los Suelos – Clasificación Agrológica

La existencia de diferentes pisos térmicos en el área del municipio, desde el cálido seco hasta el frío húmedo, permite amplias posibilidades para las actividades agrícolas y pecuarias. Sin embargo para alcanzar estos objetivos es indispensable que los suelos tengan el uso y el manejo adecuado.

Para lograr este propósito los suelos se clasifican agrológicamente, formando grupos con los suelos que presentan, en lo posible, las mismas limitaciones para uso y manejo. Tal clasificación agrológica se ha desarrollado basándose en el esquema establecido por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, el cual tiene en cuenta tres niveles para agrupar los suelos: clase, subclase, y grupos de uso y manejo.

Existen 8 clases, de las cuales en el municipio de Rosas se encuentran presentes las clases agrológicas IV, V, VI, VII, y VIII, siendo la clase IV la que presenta menos limitaciones de uso, y la VIII la que mayores limitaciones de uso posee para uso agropecuario, tan solo permitiendo el desarrollo de la vida silvestre, para fines recreativos y para conservación de los recursos naturales, que favorecen en especial a las fuentes de agua.

La subclase es una unidad que indica dentro de la clase, las posibles limitaciones que se presentan en el uso del suelo, y se designa por una o varias letras minúsculas que van a continuación de la clase. Se reconocen cuatro subclases que son:

- e = erosión
- h = exceso de humedad e inundaciones
- s = limitaciones de la zona radicular por obstáculos físicos y/o químicos.

c = limitaciones climáticas por bajas temperaturas, exceso de nubosidad y por exceso o déficit de precipitación.

De acuerdo con la clase y la subclase, se establecen Grupos de Uso y Manejo (GUM), los cuales se constituyen con base en características externas (pendiente, clima, erosión, presencia de piedras o rocas en la superficie), características físico – químicas (textura, pH, saturación de aluminio, horizontes cementados, profundidad efectiva, etc.), uso similar, manejo y capacidad productiva, y a la vez que respondan a las mismas recomendaciones. En el estudio de suelos se formaron 18 grupos, de los cuales 6 (1, 4, 5, 11, 15, 16) describen el uso y manejo de los suelos presentes en el municipio de Rosas. Se presentan a continuación.

GUM 1 Clasificación IVcs-1

En Rosas este grupo esta representado por la fase MGa

Los suelos de este grupo se encuentran localizados principalmente en todo el valle del Patía y constituyen, desde el punto de vista químico y físico, los mejores suelos del departamento del Cauca. Sin embargo, la escasez de lluvias limita su explotación para las actividades agrícolas comerciales

Estos suelos se encuentran en clima cálido moderado seco, en altitudes comprendidas entre 600 y 900 m. Tienen el relieve plano a ligeramente inclinado, son profundos, bien drenados, de texturas francas y arcillosas de tipo montmorillonítico, reacción neutra, fertilidad alta a media, y alta saturación de bases.

La mayor limitación de estos suelos es la escasez y mala distribución de las lluvias, así como el tipo de arcilla presente en algunos de ellos. Se encuentran en los latifundios con explotaciones ganaderas en potreros con pastos naturales muy enmalezados. Existen pequeñas áreas con cultivos de subsistencia y algunos árboles frutales.

Los cultivos de algodón, soya, ajonjolí, sorgo, maíz, son aptos para estos suelos, sin embargo, requieren de prácticas de riego para una producción rentable.

En las condiciones actuales el uso más indicado es el de ganadería de levante con buena rotación de potreros, utilización de pastos de corte, ensilaje y concentrados.

GUM 4 Clasificación IVse-4

Las unidades cartográficas de los suelos de Rosas en este grupo están representadas por las fases DIcd1, ROcd1, y TMcd1.

En este grupo están incluidos suelos de valles aluvio coluviales, de pie de ladera y de colinas; pertenecen al clima medio húmedo y a altitudes comprendidas entre 1200 y 1800 m. Presentan un relieve ondulado, y las pendientes son generalmente menores del 25 %, con erosión ligera a moderada en la mayoría de los suelos.

Son bien drenados, profundos, derivados de ceniza volcánica o con influencia de ella, ricos en materia orgánica, de textura franco arcillosa a franco arenosa; los contenidos de fósforo aprovechable y base son bajos, mientras la saturación de aluminio es alta.

Los limitantes más notables para el uso y manejo de la mayoría de estos suelos son: las irregularidades del relieve, las pendientes muy variables, la baja fertilidad y las saturaciones altas de aluminio.

Se encuentran dedicados a los cultivos de café, plátano y banano, caña panelera, yuca arracacha, fique y cítricos. También existen áreas importantes en explotación ganadera extensiva en potrero con pasto trenza, yaragua, puntero y gramas naturales.

El cultivo del café puede explotarse en la mayor parte del área. Se recomiendan prácticas de renovación de los cafetales, sembrar en curvas de nivel, establecer sombrío, inicialmente con plátano y banano y posteriormente con carbonero y guamo.

También se pueden sembrar árboles frutales como cítricos, banano, plátano, lulo, tomate de árbol, mora, caña panelera y forrajera y pastos de corte.

En relación con la ganadería se recomienda que su explotación sea preferencialmente semi-intensiva, construyendo establos y utilizando pastos de corte como el imperial, elefante, guatemala, ramio, y algunas leguminosas como el kudzú, el guandul y la soya perenne.

Como prácticas de manejo generales, se aconseja que tanto las aplicaciones de fertilizantes y abonos como el aporte de correctivos (cal, calfos) en los suelos con problemas de aluminio y bajos contenidos de fósforo, se lleven a cabo de acuerdo con los análisis de laboratorio; las desyerbas en el café y otros cultivos deben hacerse preferiblemente con machete y en los árboles frutales utilizar el sistema de plateo. La ganadería de libre pastoreo debe evitarse, pues el pisoteo del ganado es muy perjudicial en este tipo de suelos.

GUM 5 Clasificación IVsc-5

Dentro de las unidades de suelos presentes en Rosas este grupo está representado por la fase PQabp.

Este grupo se presenta en el pie de laderas, vegas y valles aluvio – coluviales, entre los 600 y 2500 m. de altitud, dentro de los climas cálido moderado seco, medio seco, medio húmedo y frío húmedo. El relieve es ligeramente plano a ondulado con pendientes menores del 25 %. Son suelos que se han formado a partir de materiales aluviales y coluviales en mezcla con cenizas volcánicas, muy superficiales a profundos, limitados por pedregosidad en la superficie y en el perfil. Son áreas de poca extensión localizadas en zonas aledañas a los cauces de algunos ríos. Han sido utilizadas en ganadería de tipo extensivo y algunas parcelas en cultivos de subsistencia y restos de bosque secundario.

De acuerdo con lo anterior se recomienda sembrar árboles frutales y fomentar un tipo de bosque con especies preferentemente protectoras, con el fin de conservar las fuentes de agua. Sin embargo, se pueden utilizar pequeñas áreas para cultivos de hortalizas y pastos de corte, aprovechando la humedad apropiada de estos suelos.

GUM 11 Clasificación Vlse-3

En el municipio de Rosas integran este grupo las fases DId1, GNde1, TMde1, TMde1-2

Corresponden a este grupo suelos de colinas, de pie de laderas, y de montañas, ubicados en clima medio húmedo, y en altitudes comprendidas entre 1200 y 2000 m. El relieve es ondulado a quebrado, con pendientes variables, generalmente menores de 50 %.

Son profundos, bien drenados, derivados o influidos por ceniza volcánica, de texturas franco limosa a franco arcillosa, ricos en materia orgánica, ácidos, con alta saturación de aluminio en la mayoría de ellos, y de baja fertilidad.

Las limitaciones más importantes que inciden en el uso y manejo de estos suelos son: las irregularidades del relieve, las pendientes variables en gradiente y longitud, la baja fertilidad, los niveles tóxicos de aluminio y la evidencia de inicio de erosión.

Han sido explotados en ganadería extensiva en potreros con pastos naturales, e algunas áreas mezclados con trenza y yaraguá.

También hay sectores agrícolas importantes con cultivos de café plátano y pequeños cultivos con maíz, yuca, caña panelera, frutales, especialmente cítricos. El uso agrícola se puede intensificar con la siembra de otros frutales, especialmente lulo, mora, tomate de árbol, nuevos cítricos y aún cultivos densos de pastos de corte, caña forrajera y panelera.

Es necesario estimular el crecimiento de especies protectoras en aquellas zonas inestables donde el material geológico está constituido por esquistos y en las áreas de captación de aguas y sitios adyacentes a los cauces naturales de los ríos.

Como prácticas complementarias se recomienda aplicar fertilizantes de fórmula completa y ricos en fósforo; en suelos con niveles tóxicos de aluminio se debe encalar para corregir la acidez; se recomienda desyerbar con machete y utilizar la práctica de plateo en los frutales.

GUM 15 Clasificación Viles-3

En este grupo se encuentra el 47 % de las fases de los suelos del municipio; estas son: BVef1-2, BVefR, GNde2-3, GNef1-2, GNfg1-2, Slef1, Slfg1, TMcd2-3, TMef1-2.

Los suelos de este grupo están localizados entre los 1000 y los 2000 m. De altitud, y pertenecen a las colinas y montañas de clima medio húmedo. El relieve es fuertemente ondulado a escarpado, con pendientes de 12 a 50 % y mayores. Presentan erosión moderada a severa y en algunos de ellos rocas en la superficie.

Tienen drenaje bueno a excesivo, textura franco arcillosa en su mayoría, reacción muy ácida, baja fertilidad y alta saturación de aluminio en muchos de ellos.

Las principales limitaciones para su uso son el alto grado de erosión, las pendientes fuertes, la baja fertilidad y la alta saturación de aluminio.

La mayor parte de estos suelos han sido dedicada a la ganadería extensiva en potreros con pastos naturales, trenza y yaraguá; también existen cultivos de café, plátano, yuca y piña.

En las áreas de pendientes menores de 40 % es posible sembrar cultivos de semibosque como café, cultivos densos como caña panelera o forrajera, siembra de árboles y de pastos de corte como elefante, micay, guatemala, kudzú. La plantación de estos cultivos debe hacerse con prácticas intensivas de conservación como siembras en curvas de nivel, uso de barreras vivas, sombrío para el café, desyerbas con machete, aplicación de fertilizantes apropiados, así como la adición de correctivos para la acidez.

Debe evitarse la ganadería de libre pastoreo debido a que con el pisoteo y sobrepastoreo pueden agravar aún más los problemas de erosión. El uso más apropiado debe consistir en plantaciones forestales de tipo comercial o proteccionista de acuerdo con las características del área y con los criterios de los técnicos forestales. Se recomienda estimular el crecimiento de plantas

de cobertura vegetal entre los árboles como una medida de conservación de suelos.

GUM 16 Clasificación Villes-4

En el municipio este grupo esta integrado por la fase PAfg1.

A este grupo corresponden suelos ubicados en montañas de clima frío húmedo, entre los 2000 y los 2800 m. de altitud. Presentan relieve fuertemente quebrado a escarpado con erosión ligera y moderada.

Son profundos a superficiales, derivados de cenizas volcánicas, bien a excesivamente drenados, las texturas son franca y arcillosa, ricos en materia orgánica, de reacción ácida, con bajo contenido de bases y fósforo aprovechable y alta saturación de aluminio en la mayoría de ellos.

Las limitaciones más notables son las pendientes pronunciadas, la susceptibilidad a la erosión y la baja fertilidad. La mayor parte de estos suelos han sido explotados en ganadería extensiva con pasto natural y kikuyo; algunas áreas se encuentran en bosque natural.

Se recomienda la reforestación y conservación del bosque, evitar las talas y las quemas con el fin de mantener la cobertura vegetal y estimular una posible explotación comercial del bosque.

Se pueden escoger algunas áreas para la explotación comercial del fique, con prácticas de conservación y producción limpia como pueden ser siembras en contorno o curvas de nivel, barreras vivas de lechero y cobertura densa de pasto kikuyo entre los surcos, tratamiento de las aguas residuales al cosechar.

Se recomienda también hacer acequias de ladera o zanjas de corona para captar las aguas de escorrentía y conducir las a cauces naturales.

TABLA 12 a RESUMEN DE ÁREAS DE CARACTERÍSTICAS DE SUELOS

Nombre del suelo	Símbolo	Fases	Area (has)
Asociación PANCITARA	PA	PAfg1	394,31
Asociación SIERRA	SI	Slf1	4205,37
		Slfg1	81,05
Asociación BALBOA	BV	BVef1-2	162,94
		BVefR	482,21
Asociación GALEON	GN	GNde1	112,56
		GNde2-3	146,46
		GNef1-2	7142,96
Asociación ROSAS	RO	ROcd1	706,20

Asociación DOMINGUITO	DI	Dlcd1	394,31
TIMBIO		Dlde1	1179,72
Asociación TAMBO	TM	TMde1	822,75
		TMde1-2	262,94
		TMef1-2	1150,48
		TMcd2-3	138,64
Asociación PLATEADO	PQ	PQabp	23,46
Asociación MANGO	MG	Mga	114,44
Total			17222,41

TABLA 12: CARACTERÍSTICAS DE SUELOS.

FORMAS DEL RELIEVE	CLIMA ALTITUD (m. de altitud.)	CARACTERÍSTICAS DE LAS FORMAS	PROCESO GEOMORFOLÓGICO	NATURALEZA DEL MATERIAL GEOLOGICO	CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS	UNIDAD TAXONÓMICA		NOMBRE	Simb	FASES
						CONJUNT	SUBGRUPO			
LADERAS DE MONTAÑA	Frío – Húmedo 2000-3200	Relieve fuertemente quebrado, vertientes largas y ligeramente convexas. Afloramientos rocosos localizados	Deslizamientos escurrimiento difuso y concentrado cárcavas locales	Capas gruesas de cenizas volcánicas que cubren totalmente esquistos y arenas tobáceas	Fuertemente ácidos, profundos, Bien drenados, de texturas FrAr y FrArA	Pancitara	Oxic Dystrandept	Asociación PANCITA – RA	PA	PAfg1
						Salado	Typic Dystrandept Paralthic Dystrandept			
	Medio – Húmedo 1000-2000	Relieve fuertemente ondulado a Fuerte/ quebrado de cimas amplias y redondeadas y laderas de pend. fuertes Relieve fuertemente quebrado y escarpado con cimas angulosas, laderas rectilíneas de pendientes fuertes. Afloramientos rocosos localizados.	Deslizamientos solifluxión generalizada y erosión laminar ligera Escurrimiento difuso intenso, solifluxión localizada y algunos deslizamientos	Capas de cenizas volcánicas que cubren totalmente filitas, pizarras, cuarzodior dioritas y pórfidos Cuarzodioritas, dioritas y pórfidos	Muy fuer/ ácidos, moderada/profundo limitados por grava bien drenados de tex. Fr y FrAr Muy fuertemente ácidos, superficiales limitados roca, con muy alto contenido de Al de cambio	Sierra	Typic Dystrandept Andic Humitropept	Asociación SIERRA	SI	Slef1 Sifg1
						Balboa	Oxic Distropept Typic Humitropept Lithic Troporthent			
PIE DE LA – DERA DE MONTAÑA	Medio – Húmedo 1000-2000	Relieve fuertemente quebrado de pendientes variables y laderas irregulares	Erosión hídrica laminar ligera; abundantes fragmentos de roca	Materiales heterogéneos con dominio de esquistos, diabasas, pórfidos y cenizas volcánicas	Moderada/ ácidos y profundos limitante cascajos y piedras, imperf. a bien drenados, tex Fr	Diviso	Typic Humitropept	Asociación BALBOA	BV	BVef1-2 BVefR
						Galeón	Typic Troporthent			
				Tobas, aglomerados y localmente cenizas volcánicas	Fuertemente ácidos sup y muy superf. Exesiva/drenados limitante roca y grava	Diviso	Typic Humitropept	Asociación GALEON	GN	GNde1 GNde2-3 GNef1-2 GNfg1-2
						Rosas	Fluventic Hapludoll	Asociación ROSAS	RO	ROcd1
						Llano bajo	Typic Hapludoll			

TABLA 12 CARACTERÍSTICAS DE SUELOS

Formas del relieve	Clima Altitud (m. de altitud.)	Características de las formas	Procesos geomorfológicos	Naturaleza del material geológico	Características de los suelos	Unidad taxonomica		Nombre	Símbolo	Fases presentes
						Conjunto	Subgrupo			
COLINAS	Medio y Húmedo 1000-2000	Relieve fuertemente ondulado y quebrado, cimas redondeadas y vertientes medias y cortas, rectilíneas	Escorrentamiento difuso ligero a moderado y poco escorrentamiento concentrado	Capas de cenizas volcánicas que cubren total o parcialmente andesitas, tobas y brechas	Fuerte a medianamente ácidos; profundos a muy profundos, texturas variadas; limitados por alta saturación de Al	DOMINGUITO TIMBIO TAMBO REJOYA	Typic Dystrandept Andic Humitropept Typic Dystropept Entic Dystrandept	Asociación DOMIN – GUITO TIMBIO	DI	Dlcd1 Dlde1
		Relieve fuerte/ ondulado cimas redondeadas, laderas cortas y ligeramente convexas	Erosión laminar ligera a moderada; soliflucción generalizada	Cenizas volcánicas, aglomerados tobaceos y rocas andesíticas.	Muy fuerte/ Ácidos; prof. efectiva profunda a muy profunda, limitada por Al de cambio alto, Tex.FrAr	TAMBO SALERO PARRAGA	Typic Dystropept Typic Humitropept Dystropeptic Tropudult	Asociación TAMBO	TM	TMde1 TMde1-2 TMef1-2 TMcd1 TMcd2-3
SUPERFICIES ALUVIALES Valles aluviales coluviales	Medio y Húmedo	Relieve inclinado y plano	Acumulación de materiales coluviales con pedregocid. Sobre la sup. en sectores	Materiales heterométricos de variada naturaleza petrológica	Muy fuerte a ligeramente ácidos, de var. Profundidad efectiva, imper. bien drenados	PLATEADO FLORIDA TUNEL	Typic Tropofluent Andic Humitropept Fluvaquentic Hapludoll	Asociación PLATE – ADO	PQ	PQabp
	Cálido y Seco 700-1200	Relieve plano y ligeramente plano	Acum de materiales coluviales, con sectores piedra en la superficie	Cantos rodados de variada naturaleza petrológica y sedimentos finos aluviales	Fuerte a ligera/ ácidos, de variada profundidad y variada textura	MANGO CHONTURAL	Typic Ustifluent Aquic Haplustoll	Asociación MANGO	MG	MGa

Fuente: Estudio General de Suelos de los Municipios de Rosas, La Sierra, La Vega, Almaguer, Bolívar, Mercaderes, San Sebastián, Balboa, Argelia, Patía (El Bordo) (Departamento del Cauca) – IGAC, Subdirección Agrológica. 1983

TABLA 13. RESUMEN DE LAS PROPIEDADES QUÍMICAS DE LOS SUELOS.

UNID	NOMBRE	CONJUNTO	PERFIL	PROF. (cm)	TEXT	C.O. %	PH	CICA	CICE	CICV	Ca	Mg	K	Na	Al	SBA	SBE	SAI	PBray II ppm
PA	Pancitara	Pancitara	P-212	00-42	AF	4,82	5,0	31,9	3,5	28,4	1,3	0,9	0,2	0,2	0,9	8,1	74,3	25,7	7
				42-80	AF	1,01	5,5	15,3	1,7	3,6	0,8	0,4	0,2	0,1	0,2	9,8	88,2	11,8	31
				80-98	AF	0,40	5,5	9,3	1,5	7,8	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2	14,0	--	--	95
				98-150	A	0,20	5,5	4,8	1,2	3,6	0,4	0,4	0,1	0,1	0,2	20,8	83,3	16,7	180
		Salado	P-217	00-35	FA	9,62	4,9	46,6	6,7	39,9	2,6	2,2	0,3	0,0	1,6	10,9	76,1	23,3	2
				35-70	AF	5,07	5,1	42,6	1,2	41,4	0,4	0,4	0,1	0,1	0,2	2,3	83,3	16,7	1
		Caquiona	P-218	70-150	FA	12,18	4,8	54,6	3,6	51,0	2,6	0,2	0,5	0,1	0,2	16,7	94,4	5,6	2
				00-26	FA	12,63	4,9	58,1	14,9	43,5	4,6	8,4	0,3	0,1	1,5	13,1	90,0	10,0	2
SI	Sierra	Sierra	P-289	26-48	AF	8,66	4,8	66,5	7,8	58,7	0,5	6,0	0,2	0,1	1,0	10,2	87,2	12,8	3
				00-50	FA	7,25	4,6	47,4	4,0	43,4	1,2	0,8	0,1	0,2	1,7	4,8	57,5	42,5	1
				50-85	FA	1,81	4,5	36,9	5,5	31,4	1,2	2,6	0,2	0,4	1,1	11,9	80,0	20,0	1
		Argelia	P-237	85-100		1,10	4,6	37,8	0,8	37,0	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	1,6	75,0	25,0	1
				00-20	FArGr	4,95	4,7	28,4	7,9	20,5	2,5	3,3	0,4	0,1	1,6	22,2	79,7	20,3	1
				20-60	ArGr	2,42	4,4	17,6	6,2	11,4	0,9	2,6	0,1	0,1	2,5	21,0	59,7	40,3	1
				60-115	FArA	0,35	4,2	9,0	5,3	3,7	0,9	2,2	0,1	0,1	2,0	77,8	62,3	37,7	1
				115-150	Ar	0,29	4,5	10,7	7,7	3,0	0,9	4,3	0,1	0,1	2,3	50,5	70,1	29,9	3
BV	Balboa	Balboa	P-308	00-15	FArGr	2,42	4,6	18,2	2,6	15,6	0,4	0,2	0,3	0,1	1,6	5,5	38,4	61,6	1
				15-50/60	FAr	0,94	5,1	10,1	2,3	7,8	0,2	0,2	0,1	0,2	1,6	6,9	26,0	74,0	1
				50/60-200	FL	0,27	4,8	5,2	2,0	3,2	0,2	0,2	0,1	0,1	1,4	11,5	30,0	70,0	1
		Diviso	P-216	00-22	Ar	2,53	4,6	21,0	7,8	13,2	2,9	2,5	0,2	0,1	2,1	27,1	73,1	26,9	2
				22-55	Ar	1,74	4,7	19,6	5,8	13,8	1,7	1,7	0,2	0,1	2,2	18,9	63,8	36,2	1
		Cedro	P-228	55-110	F	0,34	4,7	12,4	8,2	4,2	1,2	3,7	0,1	0,1	3,1	41,1	62,2	37,8	1
				00-08	AF	7,94	4,6	36,4	4,3	32,1	0,2	0,2	0,5	0,2	3,2	3,0	25,6	74,4	5
GN	Galeón	Galeón	P-296	00-06	FAGr	9,38	5,2	34,2	12,4	21,8	7,9	3,1	0,9	0,1	0,4	35,1	96,8	3,2	11
				00-30	FGr	1,59	4,9	30,4	12,8	17,6	7,7	3,1	0,4	0,1	1,5	37,2	88,3	11,7	2
		Diviso	P-295	30-73	FArGr	1,74	5,0	27,5	13,1	14,4	6,9	4,1	0,6	0,2	1,3	42,9	90,1	9,9	2
				73-120	FArGr	0,90	5,2	20,6	9,6	11,0	6,9	1,8	0,3	0,2	0,4	44,7	95,8	4,2	3
RO	Rosas	Rosas	P-294	00-28	FAr	1,74	5,2	38,3	34,5	3,8	19,9	13,9	0,3	0,2	0,2	89,6	99,4	0,6	3
				28-53	FAr	0,76	5,6	40,4	38,2	2,2	20,8	17,0	0,2	0,2	--	94,6	100,0	--	3
				53-78	FArGr	0,63	5,8	37,1	37,5	--	21,8	15,3	0,2	0,2	--	--	100,0	--	2
				78-130	ArL	3,16	5,8	42,5	45,8	--	25,2	20,1	0,2	0,3	--	--	100,0	--	2

TABLA 13 (CONTINUACIÓN): RESUMEN DE LAS PROPIEDADES QUÍMICAS DE LOS SUELOS DEL MUNICIPIO DE ROSAS (CAUCA)

Unid.	Nombre	Conjunto	Perfil	Profun(cm)	Textu-	C.o.%	Ph	Cica	Cice	Cicv	Ca	Mg	K	Na	Al	Sba	Sbe	Sal	PBray Ppm		
RO	Rosas	Llano Bajo	P - 230	00-35	FA	2,65	5,6	20,8	16,2	4,6	12,3	3,1	0,7	0,1	--	77,9	100,0	--	14		
				35/70-90	FAGr	0,75	6,1	15,5	10,2	5,3	6,2	3,1	0,7	0,2	--	65,8	100,0	--	8		
DI	Dominguito-Timbio	Dominguito	P - 37	00-40	(FA)	17,14	5,0	65,1	4,1	61,0	0,3	0,3	0,04	0,1	3,4	1,1	17,0	83,0	2		
				40-50	(FA)	7,55	6,3	66,0	0,7	65,3	0,3	0,3	0,04	0,1	--	1,1	100,0	--	1		
				50-80	(FA)	3,78	6,2	55,3	0,8	54,5	0,3	0,3	0,04	0,2	--	1,4	100,0	--	1		
				80-140	(FA)	1,20	6,1	39,5	0,7	38,8	0,3	0,3	0,04	0,1	--	1,8	100,0	--	1		
				140-160x	(FA)	1,29	6,4	49,3	0,7	48,6	0,3	0,3	0,04	0,1	--	1,4	100,0	--	1		
				00-35	(FA)	6,03	5,5	36,7	6,8	29,9	1,9	0,9	0,8	0,1	3,1	10,1	54,4	45,6	2		
		Timbio	P - 43	35-70	(FArA)	3,17	5,6	38,8	5,8	33,0	1,9	2,4	1,4	0,1	--	14,9	100,0	--	1		
				70-150	(FA)	1,15	6,0	38,5	6,6	31,9	2,5	2,5	1,5	0,1	--	17,1	100,0	--	1		
				00-10	FA	4,65	5,6	35,9	2,7	33,2	1,1	1,1	0,4	0,1	--	7,5	100,0	--	11		
				10-60	ArA	0,60	5,9	17,1	2,8	14,3	0,7	1,1	0,9	0,1	--	16,4	100,0	--	0		
		Tambo	RC - 201	60-110	Ar	0,11	4,8	16,0	3,6	9,4	1,3	1,3	0,8	0,2	--	22,5	100,0	--	2		
				110-150	Ar	0,05	5,0	14,0	3,3	10,7	1,3	1,5	0,4	0,1	--	21,5	100,0	--	0		
				00-15	FA	19,53	5,2	66,7	5,2	61,5	2,1	1,1	0,1	0,1	1,8	5,1	65,4	--	2		
				15-60	AF	4,14	6,6	55,1	0,6	54,5	0,2	0,2	0,1	0,1	--	1,1	100,0	--	1		
		Rejoja	P - 50	60-130	FA	1,96	6,7	51,5	0,6	50,9	0,2	0,2	0,1	0,1	--	1,2	100,0	--	1		
				130-160x	FA	1,64	7,2	61,0	0,6	0,2	0,2	0,1	0,1	--	--	1,0	100,0	--	1		
00-20	F			3,26	4,5	31,3	22,5	8,8	4,1	4,2	0,2	0,2	13,8	27,8	38,7	61,3	1				
20-52	F			0,35	4,5	37,4	10,3	27,1	2,4	2,8	0,2	0,2	4,7	14,7	54,4	45,6	1				
TM	Tambo	Tambo	P - 292	52-150	F	0,14	4,4	35,3	14,0	21,3	2,4	5,6	0,7	0,6	4,7	26,3	66,4	33,6	1		
				00-35	Far	2,84	4,6	26,7	6,2	20,5	0,8	4,1	0,2	0,1	1,0	19,5	83,9	16,1	1		
				35-73	Far	1,63	4,5	31,1	7,9	23,2	3,2	3,1	0,1	0,3	1,2	21,5	84,8	15,2	1		
		Salero	P - 287	73-95	Far	0,71	4,5	21,1	6,0	15,1	2,0	2,8	0,1	0,3	0,8	24,6	86,7	13,3	1		
				95-140	Ar	0,35	4,7	22,1	9,8	12,3	2,8	2,8	0,1	0,3	3,8	27,1	61,2	18,8	1		
				00-10	Far	3,72	4,8	28,2	7,4	20,8	3,2	2,6	0,6	0,2	0,8	23,4	89,2	10,8	1		
		Párraga	P - 291	10-45	Ar	0,52	4,5	32,9	5,6	27,3	1,6	2,4	0,2	0,1	1,3	13,1	76,8	23,2	1		
				45-120	Far	0,21	4,8	26,2	10,1	16,1	1,6	3,2	0,1	0,1	5,1	19,1	49,5	50,5	1		
				120-150	Ar	0,07	4,7	23,2	18,9	4,3	3,2	2,0	0,1	0,1	13,5	23,3	28,6	71,4	1		
				00-25	FGr	5,78	4,7	27,3	9,6	17,7	5,7	2,4	0,7	0,2	0,6	33,0	93,8	6,2	6		
		PQ	Plateado	Plateado	P - 236	25/40-60	FArGr	1,02	4,9	19,2	8,0	11,2	4,9	2,0	0,2	0,1	0,8	37,5	90,0	10,0	1
						60-200x	ArGr	0,28	4,9	24,3	11,4	12,9	2,9	5,4	0,7	0,3	2,1	38,3	81,6	18,4	2
						00-15	Ar	4,88	4,7	35,3	14,4	20,9	8,4	3,7	1,5	0,1	0,7	38,8	95,1	4,9	4
				Florida	P - 238	15-35	Ar	1,82	4,7	33,1	13,0	20,1	5,9	4,9	1,4	0,1	0,7	37,2	94,6	5,4	1
						35-120	Ar	0,17	4,4	36,4	13,8	22,6	2,1	8,3	0,1	0,1	3,2	29,1	76,8	23,2	1
						120-150	Ar	0,15	4,6	33,2	9,4	23,8	2,3	4,1	0,1	0,2	2,7	20,2	71,3	28,7	1

TABLA 13 (CONTINUACIÓN): RESUMEN DE LAS PROPIEDADES QUÍMICAS DE LOS SUELOS EN EL AREA DEL MUNICIPIO DE ROSAS (CAUCA)

UNID. CAR-TOGRAFICA	NOMBRE	CONJUNTO	PERFIL	PROFUNDIDAD (cm)	TEXTURA	C.O. %	pH	CICA	CICE	CICV	Ca	Mg	K	Na	Al	SBA	SB E	SAI	P Bray II ppm	
PQ	Plateado	Tunel	P - 288	00-10	F	3,09	5,4	23,9	17,1	6,8	9,8	6,4	0,5	0,2	0,2	70,7	98,8	1,2	23	
				10-23	FAGr	0,61	5,7	13,5	9,6	3,9	4,8	4,4	0,2	0,2	--	70,1	100,0	--	10	
				23-65	Far	2,89	5,6	26,8	20,9	5,9	12,3	8,2	0,2	0,2	--	78,0	100,0	--	46	
				65-120	FAGr	0,47	6,1	17,1	14,5	2,6	8,4	5,7	0,2	0,2	--	84,8	100,0	--	41	
MG	Mango	Mango	P - 290	00-10	FA	0,40	4,2	11,8	11,9	--	7,2	3,4	0,4	0,1	0,8	94,1	93,3	6,7	54	
				10-22	AF	1,21	5,1	11,5	8,3	3,2	3,9	3,9	0,2	0,1	0,2	99,1	97,6	2,4	38	
				22-47	F	1,09	5,8	19,8	17,6	2,2	12,7	3,9	0,2	0,2	0,6	85,9	96,6	3,4	21	
				47-70	AF	0,20	5,8	14,3	14,9	--	10,3	4,3	0,1	0,2	--	--	100,0	--	25	
		Chontural	P - 282	00-40	Far	2,32	5,3	33,3	25,6	7,7	17,6	7,2	0,4	0,2	0,2	0,2	76,3	99,2	0,8	10
				40-64	Far	0,49	6,0	29,5	33,4	--	24,0	8,8	0,3	0,3	--	--	100,0	--	4	
				64-102	F	0,21	6,6	29,6	33,6	--	22,3	10,8	0,2	0,3	--	--	100,0	--	9	
				102-150	A	0,13	6,4	8,7	13,4	--	9,1	3,9	0,1	0,3	--	--	100,0	--	9	

Fuente: Estudio General de Suelos de los Municipios de Rosas, La Sierra, La Vega, Almaguer, Bolívar, Mercaderes, San Sebastián, Balboa, Argelia, Patía (El Bordo) (Departamento del Cauca) – IGAC, Subdirección Agrológica. 1983

5.7 Aspectos del Agua.

Las corrientes del municipio descienden de La cordillera Central para desembocar al Patia a través de los ríos Quilcacé y Esmita en sentido este a oeste. En la tabla N° 14 se relacionan las principales corrientes de acuerdo con la clasificación jerárquica del IDEAM- SIAC- C.R.C, en cuenca, subcuenca y microcuenca (Ver mapa No 6).

Debido a las características del clima y el relieve², la red hidrográfica es muy diversificada. En el occidente del municipio abundan las quebradas que generalmente se unen entre sí para conformar la cuenca del Patia de caudal permanente pero escaso que finalmente desagua al Océano Pacífico.

Por su parte la red hidrográfica del municipio presenta un patrón de drenaje dendrítico de texturas medias. Este tipo de patrón general de drenaje refleja elevados niveles de escorrentía superficial, roca madre impermeable y suelos de baja permeabilidad.

En el sector de nacimientos se exhiben pequeñas corrientes que se encajonan debido a la acción de grandes avenidas que circulan en un periodo de tiempo relativamente corto, erodan el lecho en un suelo de textura arcillosa originando cárcavas; el proceso es un poco más complejo ya que incluye otros fenómenos físicos e incluso antrópicos.

En el extremo occidental, las fuertes pendientes en las laderas altas, y la alta precipitación, conforman una red hídrica densa y turbulenta, cuyas quebradas en el punto de cambio brusco de la pendiente se desbordan durante las crecidas, dejando al lado restos de material rocoso y terrosos provenientes de las partes altas y de los taludes laterales del río.

² Ver en los análisis temáticos, los respectivos documentos preparados en esta investigación.

TABLA 14 HIDROGRAFIA DEL MUNICIPIO DE ROSAS

CUENCA	SUBCUENCA	MICROCUENCA	AREA (HAS.)	AFLUENTES 1	AFLUENTES 2
Cuenca Patia	Quilcace	Sabaletas	1200.10	Q. Peña Blanca	
		Drenajes 4ª	445.80		
		Golondrinas	1065.16	Zanjones Hornitos, Mosquera, Dias, El Horno, El silencio y Mamaconde	
		Casas viejas	73.07		
		La Soledad	123.37		
		Guayabillas	1269.98	Guayacanal, Palo o chocho	
		Drenajes 1	415.59		
		El Retiro	292.47	Michinche	
		El Guiaco	351.43		
		La Despensa	343.51		
		Drenajes 2	295.00		
		Drenajes 3	295.04		
		Quebra canilla	481.80		
		El Culebrero	1491.93	Zanjones: El Higuieron, Alegrías, Nudilla, El Silencio.	
		Zanjon del Sauce	221.67		
		Quebrada la Cueva	231.95	Zanjones: Chorro viejo, la Chucha, El Diviso	
		Loma de los Santos	807.27	La Escalera, Santa Catalina	
		Drenajes 4	664.46		
		Esmita	1266.21	La Cañada o Alegrías	La cañada y San Gil
				219.86	Drenajes 5
		275.08	Drenajes 6		
		874.20	Broncancito	Zanjon Las Mestizas	
		340.14	Carpintero		
		638.10	Zanjon el Bolson	Contador, Los Pinos, Guadal, El Placer, Los Potrillos, Carmelita	
		1491.93	El Salado		
		212.25	Campo alegre	La laja	
		1406.29	El cementerio	Portachuelo, Capuchin, La Chorrera, Grande, Z. Galambo	
		251.25	Q. El Roblal		
		292.71	Q Pichangal		
		354.68	El Marques		
		862.30	Drenajes 7		

Fuente. E.O.T Rosas 2000

5.7.1. Subcuenca del Río Quilcacé.

Localización.

La subcuenca está localizada en el centro este del departamento del Cauca entre los Municipios de Rosas Sotaró y El Tambo y Patía.

Limita al norte con las cuencas del río Cauca por el nordeste y por el sur con Guachicono por el occidente con la subcuenca del río Micay.

Esta subcuenca presenta diferencias muy marcadas de altitud que varían en el municipio desde desde la cota de los 1050 m. en la confluencia con el extremo nor occidental, hasta los 2600 m. en la cuchilla el Ramal en su limite oriental.

La subcuenca presenta una forma irregular, su valle se hace más amplio en el curso medio y termina, al unirse con el río Timbio en el sitio conocido como El Hoyo a 700m de altitud. Este Río nace en el Volcán Sotaró a 4200 metros de altitud y tiene un recorrido con dirección este oeste.

En la parte alta de la subcuenca nacen otros ríos como el Guachicono, y río Caquetá. El río tiene un flujo permanente durante todo el año en los pisos bioclimaticos andino pero disminuye su caudal en tiempo seco en los pisos subandinos y ecuatorial.

La subcuenca del río Quilcacé tiene como microcuenca principal la del río Esmita Otros afluentes ya están descritos en la tabla 14).

5.7.2. Microcuenca Rio Esmita.

Esmita es una microcuenca de gran extensión e importancia para el municipio de Rosas ya que gran parte del municipio abastece sus necesidades a partir de dicha microcuenca.

La microcuenca del Esmita nace en la división de los municipios de Rosas y la Sierra a los 2600m de altitud y desemboca en el municipio del Tambo a una altura aproximada de 1000 m de altitud para conformar con el río Timbío y Quilcacé el nacimiento del río Patía. El río Esmita riega los municipios de Rosas, la Sierra y El Tambo.

Esta microcuenca tiene dirección este oeste y es angosta y alargada mantenido esta forma en la parte alta y media, ampliándose en su desembocadura en el río Quilcacé.

El potencial hídrico de la subcuenca y microcuenca es subutilizada y se puede aprovechar para acueductos, actividades agropecuarias y piscicultura.

Teniendo en cuenta que Rosas es agrícola, se recomienda establecer una estación climatológica completa, porque en la actualidad como ya se explicó anteriormente existen tres Pluviómetros; lo anterior permitirá hacer un estudio del clima en el área para determinar la oferta del agua, la potencialidad del uso del suelo y según esto aplicar técnicas de cultivos adecuadas.

La actividad agropecuaria como la principal fuente económica del área, se adelantada, de manera rudimentaria en explotaciones pequeñas y medianas, de suelos agrológicamente pobres; la actividad ganadera, que en otros tiempos predominó, ha disminuido notablemente con tendencia a desaparecer por la crisis social.

La escasa extensión y la composición de los bosques, no permitirán hablar de aprovechamiento forestal como una actividad, la cual está reducida al mínimo; allí solo subsiste el aprovechamiento de arboles maduros que cubren el suelo y protegen el agua.

Es necesario el aislamiento de áreas destinadas exclusivamente a la protección y establecer un programa de recuperación manejo y conservación de la fuente hídrica.

Allí se desarrollan cultivos limpios como frijol, maíz, yuca, y cultivos permanentes como el café, plátano, caña panelera.

La población rural esta conformada por población campesinas quienes desarrollan una agricultura de subsistencia, que determina bajos ingresos y estancamiento del nivel de vida.

Los desequilibrios existentes en la Subcuenca y Microcuenca de Quilcacé y Esmita obedecen a una irracional utilización de las tierras altas. Lo que ha originado inundaciones en las tierras bajas, incremento de la erosión, destrucción de vías que afectan directamente a su población asentada.

Las causas de la deforestación de la subcuenca se pueden atribuir principalmente a la colonización para la ampliación de la frontera agropecuaria, para uso dendroenergético, cultivos ilícitos, incendios forestales, la producción de madera, entre otros.

La tala selectiva de especies maderables de algún valor económico o genético y de especies con alto valor energético genera un gran problema ecológico porque con su efecto contribuye a disminuir el equilibrio del bosque y por ende de la dinámica fluvial.

Morfometría.

Los principales datos morfométricos de la subcuenca Quilcacé se relacionan en la Tabla 15.

TABLA 15 CARACTERISTICAS MORFOMETRICAS DE LA SUBCUENCA QUILCACÉ.

PARÁMETRO	VALOR	
LONGITUD DE LA CUENCA (L)	76.85	KILOMETROS
PENDIENTE PROMEDIO (S)	4.9	%
COEFICIENTE DE ESCORRENTIA (C)		
CURSO ALTO	0.8	
CURSO MEDIO	0.65	
CURSO BAJO	0.55	
AREA DE LA CUENCA (A)	60.557	HECTAREAS
DENSIDAD DE DRENAJE (D)	0.13	
COEF. DE TORRENCIALIDAD (CT)	0.008	

FUENTE: Tomado del Programa Agropecuario Municipal-UMATA.

5.7.3. Contaminación del Agua

De este tema no se cuenta con información técnica que pueda brindar el estado general o particular de la calidad del agua del municipio. Una información muy parcializada la constituyen los datos del acueducto municipal para la microcuenca que abastece la cabecera municipal.

Según la información obtenida en los talleres por la comunidad se presentan las causas de la contaminación hídrica y resumidas a continuación.

El lavado de ropa.

El lavado de ropa es un problema generalizado en todo el municipio causando alteración de las propiedades físicas y químicas del agua por los residuos de los jabones que son productos no biodegradables y afectan las actividades de consumo humano y agropecuarias.

Residuos industriales.

La rayandería de yuca es una actividad económica que se realiza principalmente en la zona IV. Esta actividad incrementa la concentración de sólidos disueltos (iones) en el agua, que a largo plazo contribuyen a la desoxigenación mediante el proceso de eutrofización de algunas corrientes de agua, con el consecuente problema de las mismas. Las quebradas que presentan este tipo de contaminación son las siguientes: Sabaletas, El guamal, La Vaquita y Golondrinas.

Residuos agrícolas.

El mal manejo de agroquímicos en fumigaciones y lavado de equipos, las cuales arrojan elementos tóxicos generan efectos negativos al hombre, suelo y poblaciones acuáticas.

El beneficio tradicional del café esta contaminando el agua. La pulpa y el mucílago contamina, cuando parte de su materia orgánica se disuelve o queda en suspensión en las aguas durante su beneficio. El material orgánico disuelto puede consumir rápidamente el oxígeno del agua que los contiene, en un proceso natural de oxidación. La pulpa y el mucilago contenidos en un kilogramo de café cereza puede retirarle el oxígeno a 7.4 metros cúbicos de agua pura, propiciando su rápida putrefacción. La contaminación causada por la pulpa es muy elevada, debido a su alto contenido orgánico y porque cuando se transporta hidráulicamente puede perder hasta la mitad del contenido de materia seca.

Las principales fuentes de agua que están siendo afectadas por este tipo de contaminación son: Sabaletas, Michimbe, Vaquitas, El Cucho, El Horno, Golondrinas, Placencia, Quiebracanas, Chontaduro, Santa Catalina, Ufufu, Buena vista, El Churo, Guabal, Uvo, Cueva, Guayacanal, La Mestiza, Loma de los Santos y los ríos Esmita y Quilcace. Este último se ve alterado por el beneficio del fíque que se hace en jurisdicción del municipio de Sotará.

Contaminación minera.

Determinado por la extracción de material de arrastre, actividad que remueve el lecho de ríos y quebradas; se genera turbiedad en las aguas por el incremento de sólidos suspendidos; pérdida de la fauna acuática y deterioro de los taludes adyacentes al río.

En algunas veredas como el Churo se extrae material de arrastre en pequeñas cantidades para construcciones locales. En los ríos Esmita en la vereda Pan de azúcar y en el río Quilcace en la vereda Loma grande el material de arrastre se ha constituido como la materia prima para la extracción de arena y grava para su posterior comercialización.

Bebedero para el ganado.

Los bebederos para el ganado son un problema generalizado para el municipio. Incide en la salubridad humana ya que los excrementos y el orín generan la aparición de microorganismos maléficos para la salud; además el pisoteo causa en

el agua, contaminación por material particulado, alterando las propiedades físicas del agua.

Aguas servidas.

En el municipio no existen mecanismos para tratamiento de agua residuales. Las corrientes son las receptoras de este tipo de residuos; descargas que son conducidas por los diferentes afluentes, desde las fincas y caseríos hasta la subcuenta del Río Esmita y Río Quilcacé.

5.7.4. Oferta de Agua

La tendencia de la distribución de los caudales en las principales corrientes en la región es similar; presentándose un periodo de estiaje o aguas bajas entre los meses de agosto y septiembre y una época de aguas altas entre noviembre, diciembre y enero.

El municipio dispone de más o menos buenas fuentes superficiales de agua con caudales bajos; por las características del relieve, son limitados para fines agrícolas. Por lo anterior se hace necesario estudiar el posible aprovechamiento de la Subcuenca y Microcuenca y las quebradas que aunque su aporte es mínimo, comparativamente con los grandes cauces, puede satisfacer en buena parte los déficits hídricos anteriormente detectados.

Usos del agua.

En cuanto a los requerimientos del recurso agua en el área municipal, se tiene que el máximo consumo se presenta en el sector agropecuario y el consumo domestico que es especial en la cabecera municipal.

El consumo del agua de tipo domestico en el municipio es de 180 litros/ persona día.

5.7.5. Demanda de Agua.

La demanda del agua en el municipio de Rosas se detalla como sigue:

Consumo humano

Con el análisis de las tasas de crecimiento poblacional según censo de 1993 y sus proyecciones se puede calcular la demanda de agua para consumo humano (doméstico), considerando las dotaciones per cápita, con valores diferenciales para las personas que abarcan la zona urbana y rural. Los valores asignados se

incrementan en un 40% para cubrir pérdidas por conducción, distribución y definir consumos totales reales de la población como se relaciona en la Tabla 16.

TABLA No 16. PROYECCION DE LA DEMANDA DE AGUA POTABLE DEL CASCO URBANO (1999-2011) (LP/S)

AÑO	POBLACION (HAB)	DEMANDA EN M3 CANTIDAD ANUAL	OFERTA (CANTIDAD ANUAL)	DEFICIT CANTIDAD ANUAL
2001	<u>1409</u>	<u>3.82</u>	<u>6.50</u>	<u>2.68</u>
2002	<u>1451</u>	<u>3.93</u>	<u>6.50</u>	<u>2.57</u>
2003	<u>1495</u>	<u>4.05</u>	<u>6.50</u>	<u>2.45</u>
2004	<u>1540</u>	<u>4.17</u>	<u>6.50</u>	<u>2.33</u>
2005	<u>1586</u>	<u>4.30</u>	<u>6.50</u>	<u>2.20</u>
2006	<u>1633</u>	<u>4.42</u>	<u>6.50</u>	<u>2.08</u>
2007	<u>1682</u>	<u>4.56</u>	<u>6.50</u>	<u>1.94</u>
2008	<u>1733</u>	<u>4.69</u>	<u>6.50</u>	<u>1.81</u>
2009	<u>1783</u>	<u>4.83</u>	<u>6.50</u>	<u>1.67</u>
2010	<u>1838</u>	<u>4.98</u>	<u>6.50</u>	<u>1.52</u>
2011	<u>1894</u>	<u>5.13</u>	<u>6.50</u>	<u>1.37</u>

Fuente: Proyecto Construcción conducción 1999

El acueducto de la cabecera municipal como ya se mencionó en otros apartes del presente estudio, se encuentra en buenas condiciones como consecuencia de las medidas adoptadas por las administraciones salientes y entrantes (2001) en el sentido de construir nueva bocatoma, nueva línea de conducción, consecución e instalación de los medidores faltantes y la creación de un Empresa Administradora del Servicio.

Las obras se ejecutaron con recursos de crédito FINDETER. teniendo en cuenta las normas vigentes que rigen el diseño y construcción de acueductos y dotadas de las correspondientes válvulas ventosas, válvulas de purga, válvulas de control y cámaras de quiebre de presiones. Las características específicas del nuevo acueducto para la cabecera municipal se presentan en el Tomo 2 de Diagnóstico

Los beneficios de las obras son las siguientes:

1. Suministrar agua potable apta para consumo humano para 1409 personas a partir del año 2001 y 2200 personas para el año 2021.
2. El agua a suministrar será para uso domestico (aseo de utensilios, aseo de viviendas, aseo personal, aseo de unidades sanitarias) a 262 viviendas en el año 2001 y en el año 2021 estaría cubriendo a 442 viviendas aproximadamente.
- 3 Reducir el índice de morbilidad infantil en un 80% ya que la principal causa de enfermedades es por el consumo de agua no potabilizada.
4. La comunidad se beneficiará en el ahorro de tiempo y costos con relación a las dificultades de que se venían presentando en la consecución del líquido a sus viviendas y lugares de difícil acceso.
5. Se aumenta el nivel de vida y se disminuye la migración a otros centros urbanos y se garantiza la prestación de servicios de salud y educación en la cabecera municipal.

Demanda de agua para la agricultura

La mayor parte de los caudales tiene como finalidad el uso agrícola, situación que depende del tipo, edad del cultivo, área del mismo y eficiencia en el uso del agua. Si se considera una demanda del líquido para riego, con promedios de consumo de 0.5 Lts/hectárea se tiene:

Si el área agrícola del municipio es de 4851,65 has, lo cual corresponde al 29.22% del área del municipio, el área calculada para adecuar con sistemas de irrigación sería de 1450 hectareas aproximadamente aunque se requiere precisar dicha área en la fase de implementación. La demanda de agua para riego es de aproximadamente 0,0007691 lts/seg. por hectárea, para una demanda de agua total de 1.115 lts/seg.

La demanda para fines agropecuarios es el factor más relevante en el cálculo del balance hídrico o de la relación oferta/demanda, ya que representa casi el 90% de las necesidades de agua del municipio.

Piscicultura.

La oferta hídrica del municipio para la actividad piscícola de tilapia o carpa está representada en la subcuenca hidrográfica del río Esmita y sus quebradas. El complejo hídrico suministra la demanda hídrica actual para aproximadamente 25 estanques de diferentes dimensiones y diferentes usos (pesca deportiva, producción comercial y de autoconsumo).

Sin embargo la sostenibilidad del complejo hídrico depende en gran parte de la protección de las fuentes localizadas sobre el cerro Broncazo y afluentes de la microcuenca Esmita, constituyéndose en ecosistemas de alta vulnerabilidad y fragilidad que requieren de protección.

Descripción del estado de los acueductos.

Lo relacionado con las especificaciones actuales del acueducto que abastece la cabecera municipal se encuentra relacionado en el documento de Diagnóstico Tomo 2.

Para las veredas no existe realmente acueductos, lo que hay en la mayoría de los sitios son pequeños sistemas de abastecimiento que no reciben ningún tratamiento y que por lo general son insuficientes para cubrir todas las viviendas de las veredas y sus necesidades, por tal motivo algunas familias que no les alcanza a llegar este servicio, la toman de pozos, aljibes o quebradas cercanas para el uso domestico, y aseo personal.

Algunos acueductos son interveredales organizados por la comunidad (Ver tabla 17)

Por lo anterior y teniendo en cuenta que más del 90% de la población del municipio es rural, el servicio de acueducto, es también, otro de los problemas prioritarios de la comunidad, ya que la falta de un buen servicio de distribución de agua adecuada para el consumo humano, repercute en la calidad de vida y el estado de la salud de la población, dado que el agua es un elemento vital, indispensable para las labores de la vida diaria pero también es un transmisor directa de bacterias, virus y parásitos que causan infecciones cuando no es de buena calidad, afectando en este caso con mayor frecuencia la salud de los niños.

El Alcantarillado de la cabecera municipal se encuentra en malas condiciones, por lo que se hace necesario la construcción del plan maestro y construcción de colectores para centros poblados y baterías sanitarias para el sector rural disperso. La descripción del sistema de alcantarillado del casco urbano y el déficit de baterías sanitarias para el sector rural se encuentra descrito en el documento diagnóstico 2.

TABLA 17 FUENTES DONDE SE TOMA EL AGUA (AREA RURAL)

	Vereda	Fuente
1	El Ramal	El culebrero y Santa catalina
2	El Porvenir	Tamboral
3	El Sauce	El Sajao
4	El Retiro	Misma finca

5	Guizabalo	Francisco E.D
6	La Florida	Diego Cruz José nando Figeroa Climaco Cruz
7	La Despensa	Mercedes dorado Giraldo Dorado
8	La Laja	La Laja
9	La Violeta	Quebrada Zules
10	Lomagrande	El Ramal
11	Loma abajo	Vaquitas
12	Alto las Yervas	Broncazo
13	Peña blanca	El Guamal
14	Palo blanco	Casa viejas
15	Pan de azúcar	San pedregal
16	Parraga	Chontaduro
17	Parraga viejo	Aparicio Cruz pie del Broncazo
18	Pinzón	Altamira
19	Portachuelo	Broncaso
20	Puerto LLave	Palo blanco
21	Bellavista	Santa Lucia
22	Berlín	Zanjones
23	Guayacanal	Acueductos individuales
24	Gualoto	Los Santos
25	Ufugú	Buena vista
26	Churo tablon	Santa Catalina y El Mortero
27	El Marquez	Quebrada Esmita
28	El Altillo	Quebraditas e integrado del Marquez
29	El Céfiro	Q. Negra
30	El Diviso	Mango, Quebraditas y los Chorros
31	El Jigual	Zabaletas
32	Santa Clara	Q. El Pasadero y zanjón La Mestiza
33	La Soledad	Q. El Placer
34	Chontaduro	Q. Chontaduro
35	Golondrinas	Zanjón predio los Mellizo
36	El Libano	Quebrada
37	El Cucho	Zanjón de Pedro Palechor

Fuente: Talleres con la comunidad para el E.O.T

5.8 Cobertura y Uso de la Tierra

La cobertura de la tierra comprende todos los elementos que se encuentran sobre la superficie del suelo ya sea naturales o artificiales, es decir tanto la vegetación natural denominada cobertura vegetal, hasta todo tipo de construcción o edificación destinada para el desarrollo de las actividades económicas a lo que se denomina uso del suelo.

El conocimiento de la cobertura y el uso del suelo, constituye uno de los aspectos más importantes dentro del análisis físico-biótico para el ordenamiento territorial, por ser indispensable no solo en la caracterización y especialización de la zonificación ecológica, si no también por su influencia marcada en la formación y evolución de los suelos, soporte a su vez de la vida vegetal y del sustento humano y animal.

La clasificación adoptada para la cobertura de la tierra es: vegetal, degradada, hídrica y construida.

La clasificación adoptada para uso del suelo es: protección, producción, protección – conservación, recreación, turismo, regeneración natural, producción forestal, extracción, pastoreo, agricultura.

Esta clasificación corresponde a la clasificación del SIG- PAFC 1998 de la cobertura y uso actual del suelo. La siguiente es el tipo de cobertura que se ha encontrado en el municipio (Ver mapa 7):

5.8.1. Cobertura Vegetal

5.8.1.1. Bosque natural (Bn):

En la actualidad no existe bosque nativo primario debido a las intensas actividades de entresaca que se han venido presentado a través de los años para la obtención de madera y combustible, así como para la ampliación de la frontera agropecuaria. Lo anterior dio origen a un bosque secundario abierto (60 a 70% de cobertura al suelo) conformado por especies de tipo arbóreo, en considerable crecimiento en espesor, presenta alturas entre 10 m en adelante, con estratos intermedios de vegetación herbácea y arbustiva. Este estrato es considerado como el de mayor fragilidad e importancia desde el punto de vista ambiental, por ser de gran utilidad en la conservación de los suelos de ladera, en la protección de fuentes hídricas y la regulación de la escorrentía. Su permanencia a corto y mediano plazo depende del grado de intervención antrópica y de las condiciones biofísicas. Esta cobertura se encuentra con poca representación en el municipio y formando bosques de galería en algunas fuentes de agua como en el río Esmita, Quilcace y en los nacimientos de las quebradas La Escalera, Peña Blanca, Sabaleta, Golondrinas y La Soledad.

La Vereda El Ramal es la que presenta mayor cobertura de bosque nativo, localizado en su mayoría sobre sus vertientes de agua.

En estos bosques el estrato arbustivo llega hasta 3 metros y los pastizales hasta de 0.70 centímetros de altura. Este es caracterizado por una gran cobertura de *Mussa sp.* 5-30%. Es importante la dominancia de *Cecropia sp* 5-30 % y *Myrcia popayanensis* de 5 a 20 % de cobertura. Las especies acompañantes en el estrato herbáceo corresponden: *Melinis minutiflora* 5-40 (Ab), *Sida sp* 5-20 %, *Calea perimbrincata* (Chicharrón) 5-30%, en el estrato arbóreo *Ficus rúdula* (Higueron) 5 -40 %, *Persea ocrulea* (aguacate) 5-15 %, *Arbol nn* 5-40 %, *Piper sp* (cordoncillo) 5-15%, *Inga sp* (Guamo) 5-40 %, *Croton gossypifolius*, *Guadua angustifolia* (guadua) 5 -70 %, *Quercus neotrópica* (Roble) 5-20 %, *Myrcia popayanensis* (Arrayán) 5-20 %, *Calliandra pitierii* (carbonero) 5-30 %, *Nectandra sp* (Jigua) 5-70 %, *Solanun inopium* (Tachuelo) 5-40 %, *Ocuroma piramidale* (Balso) 5-30 %, *Umaque* 5-25 %. El área del bosque natural es de 364.03 has

5.8.1.2. Bosque Plantado (BP)

El bosque plantado es el bosque conformado por especies foráneas de rápido crecimiento en un área determinada, generalmente con características de deterioro o degradación y cuya finalidad es la producción o comercialización de la madera.

Esta cobertura se caracteriza por presentar especies de rápido crecimiento como son el Pino (*Pinos pátula*) y Eucalipto (*Eucaliptos glóbulos*). Se caracteriza por la ausencia de los estratos arbustivo y herbáceo. Se localizan en las veredas de Loma abajo, La Florida y El Jigal. En esta última siembra se ha realizado en áreas de nacimientos de agua en el filo del cerro Montenegro, sobre las vertientes El Zanjón y el Caney.

También se encuentran pequeñas áreas de bosque plantado, en las veredas de Ufugú, El Ramal, Las violetas, Santa Clara y el Churo Tablón.

El uso de estas plantaciones es de carácter productivo y/ o forestal, representado un área de 27.92 has. Estas plantaciones tienen fines comerciales y en algunos casos se utiliza la madera como combustible.

5.8.1.3. Estrato Arbóreo (Ar)

Son vegetales leñosos entre 5 y 10 metros de altura, con tronco leñoso. Muchas veces este estrato se encuentra cercano a los bosques y son producto de una regeneración natural. Según la clasificación de la C.V.C esta estructura de vegetación se denomina rastrojo alto. El área del estrato arbóreo es de 232.17 has.

Se encuentran en forma dispersa en el municipio según lo reportado en el mapa de cobertura y uso.

Por lo general estas áreas no están vinculadas a actividades ganaderas. Existe un aprovechamiento de leña por parte de las comunidades humanas, y se encuentran algunos cultivos de café y plátano.

5.8.1.4. Arbustales Abiertos (AR)

Son vegetales leñosos entre 1 a 3 metros de altura, con tronco leñoso. Se encuentran en un 40% de cobertura a pastizales y suelo desnudo y es producto de una regeneración natural según la clasificación de la C.V.C esta estructura de vegetación se denomina rastrojo bajo. El área del estrato arbóreo es de 1471.59 has.

Esta unidad se caracteriza por su continuo sometimiento a diferentes actividades antrópicas como la tala para la extracción de leña y ampliación de la frontera agropecuaria, causando la presencia generalizada de procesos erosivos sobre las zonas de ladera en paisaje de colina estructural denudativo (quebradas alegrías y Caño Pinzón), valles colmatados intramontanos (vereda el Churo, Gualoto, El Sauce, Ufugú y El cucho), y montañas denudativas (vereda Loma Grande, El Líbano, Guizabalo, La Violeta, Altillo y parte del Porvenir y El diviso).

Predominan en este estrato, arbustos como el Nacedero (*Trichantera gigantea*), Mayo y/o Siete cueros (*Tibouchina lepidota*) Guamo de río (*Inga sp*), mortiño (*Miconia lechamanice*) y ortigo (*Urtica sp*).

5.8.1.5. Pajonal (Pj)

Lo constituyen plantas que alcanzan hasta un metro de altitud y un 90% de densidad. Crecen en forma espontánea o natural brindando una cobertura al suelo, que contribuye a regular la escorrentía para conservar el equilibrio hidrológico. Estas áreas generan diferentes grados de producción en la actividad ganadera. En algunas áreas se genera una actividad agropecuaria semintensiva incipiente

Tiene una extensión 3760.69 has. En mayor proporción se encuentran sobre el piso ecuatorial en las formas estructurales denudativas (veredas de Villa Pinzón, Jigual, Golondrinas, La Florida, Palo blanco, Berlín, Guayacanal, Puerto Iave y Pan de azúcar.

Esta zona esta siendo sometido a actividades de pastoreo extensivo, deshierba y quemadas para la preparación del suelo para la agricultura y ganadería generando problemas severos de erosión, especialmente en la vereda la Florida.

La composición florística de esta unidad está constituida por hierbas de pequeño porte cuyas especies más representativas son suelda con suelda, cola de caballo ortiga, llanten, vervena, pacunga, caña brava, caña forrajera o pasto meloso y paja de loma.

5.8.1.6. Pastizal Denso (PZD):

Se refiere a la cobertura de pastizales con predominio de gramíneas donde existe un contacto entre las especies dando la apariencia de cobertura cerrada o densa, correspondiendo a un 100% de estrato herbáceo, se presenta ganadería extensiva en suelos que presentan limitaciones por humedad y mal drenados.

El pastoreo no tiene rotación programado, los campesinos se limitan a correr la cerca dentro del mismo predio, si es que es que este se los permite o a cambiar de potrero al grupo de animales, algunas veces alquilando predios vecinos en espera de la recuperación de la pradera para regresarlos de nuevo al lote de su propiedad. No se programan los periodos de ocupación ni de descanso.

Esta cobertura ocupa una extensión de 5823.20 has; donde la única práctica cultural de manejo es su limpieza.

Predomina un uso pecuario extensivo de ganado vacuno y equino principalmente. La producción obtenida en el primero, se destina en parte a satisfacer la demanda interna y el resto se comercializa con los municipios vecinos, ocupando el renglón productivo del municipio. El caballar se mantiene para el servicio de las fincas.

En general, en todo el territorio, los pastizales han aumentado gradualmente con la ampliación de la frontera pecuaria, llegando incluso hasta las riberas de algunas fuentes hídricas como los ríos Quilcace y Esmita. Lo anterior ha generado problemas de erosión severa en especial en las veredas El Ramal, Ufugú, El Marques Guizabalo, Parraga, La Florida y Pan de azúcar. Actualmente en la vereda el Ramal, el bosque nativo está siendo talado con el fin de extender las praderas naturales y en menor proporción la implantación de cultivos ilícitos.

Algunos de estos pastizales no son naturales sino manejados destacándose las especies de *Telembi* y *Brachiaria* en fincas cercanas a la cabecera municipal. Las demás especies de gramíneas que se encuentran en el resto del municipio no poseen ningún tipo de manejo.

5.8.1.7. Miscelánea (Ms).

Conjunto de diferentes especies de plantas con un fin específico. Determinado por la concentración de estas, en un área donde se asocian los cultivos con arreglos de siembras o no. Huertas de pancoger. Las asociaciones que se encuentran en el

municipio corresponden principalmente al café asociado con plátano y otros cultivos.

La asistencia técnica para el café como cultivo principal lo hace la Federación Nacional de Cafeteros. El nivel tecnológico es medio, la producción es baja. Su explotación es minifundista, en zona de ladera. El beneficio se hace en el ámbito de finca y la comercialización en su totalidad se hace en la cabecera municipal.

La agricultura que se practica en la región es tradicional, utilizando la rocería o desmonte manual y quema como labores de preparación del suelo. También se cultiva el maíz (se utiliza como productos de pancoger) frijol. La preparación del suelo se hace con desmonte, arada rastrillada en forma manual y completamente encalada: La Yuca (es la materia prima de rallanderías locales para fabricar almidón): Para el café / frutales; caña panelera se hace una preparación del terreno arando o picando en forma profunda) el plátano se comercializa).

El campesino ha venido extendiendo la frontera agrícola y en especial la del cultivo del café, llegando inclusive hasta los márgenes de algunas fuentes de agua tal es el caso de las quebradas Golondrinas y ríos Quilcace y Esmita. Las técnicas de cultivo, la utilización de agroquímicos y los métodos de siembra entre otros han deteriorado el recurso suelo, el cual experimenta procesos acelerados de erosión, en las veredas El Jigual, Guayacanal, El Sauce, Gualoto y El Ramal. Por medio de un inventario detallado realizado mediante fotointerpretación, comprobaciones de campo y cartografía social sobre la cobertura se obtuvo una descripción minuciosa de las diferentes asociaciones del municipio encontrándose un total de 29 misceláneas que se describen a continuación:

M1: Café, plátano, caña y herbazal.

M2: Café, caña, arbustivo.

M3: Pasto, arbustivo.

M4: Café, arbustivo, pasto.

M5: Café, plátano

M6: Café y caña.

M7: Caña, plátano patizal.

M8: Café, plátano, caña.

M9: Caña, yuca, pajonal.

M10: Caña, pajonal, yuca.

M11: Caña, pastizal.

M12: Caña, pajonal.

M13: Caña, café, pasto.

M14: Café, pasto arbustivo

M15: Pasto, arbustivo, café.

M16: Pasto y café.

M17: Arbustivo, pajonal, caña.

M18: Arbustivo, caña, café.

- M19: Yuca, maiz.
- M20: Yuca, caña, arbustivo, pasto.
- M21: Yuca, pasto, caña, café.
- M22: Café, yuca, platano
- M23: Arbustivo, café, caña, Yuca, platano
- M24: Café, caña, y pasto.
- M25: Caña, yuca, arbóreo.
- M26: Pasto, arbustivo, caña.
- M27: Café, caña, yuca
- M28: Caña, yuca, Arbustivo
- M29: Pasto, caña, cafe

5.8.2. Cultivos.

Un cultivo es la domesticación de las especies vegetales en diferentes sistemas productivos (monocultivos y policultivos) para cubrir las necesidades del hombre. Dentro de esta unidad encontramos una alta representatividad de cultivos en áreas reducidas siendo el más importante el cultivo la caña con 249.86 has, la yuca con 29.90 y el café con 78.99 has.

5.8.3. Cuerpos de Agua.

El municipio cuenta con una subcuenca y microcuencas que sirven de agua a los acueductos veredales. La subcuenca ya descrita (Río Quilcacé) pertenece a la cuenca del Río Patia, además hace parte de la cobertura hídrica los veinticinco estanques piscícolas incluidos los seis localizados en la vereda Chontaduro conocidos como Parador Esmeralda, siendo su uso principal la actividad productiva y recreativa.

5.8.4. Degradada - Tierras Eriales.

Las tierras eriales son áreas que se encuentran en un proceso avanzado de deterioro, caracterizadas por la ausencia o escasa vegetación. En el municipio de Rosas comprenden las siguientes subunidades:

5.8.4.1. Tierras Erosionadas.

Principalmente se ubica en las veredas de El Jigual, La florida, Guayacanal, Gualoto, Lomabajo El Sauce y El Ramal. En estas veredas generalmente se presenta erosión de tipo hídrica laminar fuerte y surcos con desprendimiento de partículas del suelo que se alejan de su origen, por escurrimiento difuso. Aunque estas áreas se dejan para regeneración y mejoramiento, en algunas partes se realizan prácticas agropecuarias con pastoreo extensivo y agricultura tradicional que aceleran la pérdida del suelo.

5.8.4.2. Afloramientos Rocosos Superficiales en Extracción- Transformación.

Son áreas que presentan materiales con alto contenido arcilloso. Son destinadas a la actividad extractiva y transformadora de la arcilla; ubicadas principalmente en la vereda el Líbano.

Se presenta en el municipio con un área de 59.23 has, se localizan en el Cerro Broncazo y en la vereda el Porvenir.

5.8.5. Construido

En la cobertura de la tierra definida como Construido se consideran el área urbana, las vías, y otro tipo de infraestructura elaborada por el hombre.

5.8.5.1. Espacio Construido

Corresponde al sector urbanizado de la cabecera municipal (área 18.01 has) y del centro poblado de Parraga. Cumplen funciones de prestación de servicios, con el fin de crear y desarrollar el progreso de los pobladores en orden a las necesidades materiales de la vida humana. En el componente urbano (diagnóstico 2) se describen detalladamente los bienes y servicios del área urbana (Rosas) y el centro poblado de Parraga. La Tabla 18 y el mapa 7 relaciona y localiza la cobertura y uso presentes en el municipio.

5.8.5.2. Asentamientos Rurales.

Corresponden a las viviendas agrupadas formando caseríos y a las viviendas ubicadas de forma dispersa en el área rural.

5.9. Flora

La composición de la flora en el municipio de Rosas es variada debido a la presencia de diferentes tipos de Ecosistemas relacionados con los pisos bioclimáticos que van desde el andino, subandino hasta el ecuatorial.

En la Tabla No 19 se presenta las especies florísticas en vía de extinción y además las tablas 24-25-26-27 y 28 relacionan las especies vegetales representativas del municipio por estratos así como el listado de los cultivos más representativos de la zona.

TABLA 18. COBERTURA Y USO DEL SUELO 1999.

COBERTURA			USO PREDOMINANTE	SIMBOLO	Area	
UNIDAD	CLASE	TIPO				
COBERTURA VEGETAL	BOSQUE	Bosque abierto	Protección - producción extracción	BN	364.03	
		Bosque plantado	Producción, extracción	BP	27.92	
	ARBUSTALES	Arbóreo	Arbóreo	Protección- producción	AR	232.17
		Arbustales	Arbustales	Protección conservación pastoreo extensivo	Ar	1471.59
	PASTIZAL	Pajonal	Pajonal	Pastoreo extensivo y semintensivo	Pj	3760.69
		Pastizal	Pastizal	Pastoreo extensivo y semintensivo	P	5823.20
	Miscelánea	Miscelánea	Agricultura tradicional de subsistencia	M1	120.47	
				M2	191.99	
				M3	139.43	
				M4	112.08	
				M5	220.25	
				M6	102.82	
				M7	401.7	
			M8	560.11		
			M9	390.2		
			M10	110.08		
			M11	42.13		
			M12	170.22		
			M13	416.89		
			M14	130.30		
			M15	225.02		
			M16	135.24		
			M17	21.32		
			M18	66.02		
			M19	46.99		
			M20	173.92		
			M21	161.07		
			M22	14.67		
			M23	427.72		
			M24	74.8		
			M25	79.91		
			M26	21.99		
			M27	92.91		
			M28	254.49		
			M29	94.12		
			M30	49.18		
			M31	59.56		
	Cultivos	Agricultura tradicional de subsistencia	Cf	78.99		
		Café	Cñ	249.86		
		Caña	Yc	29.90		
		Yuca				
HIDRICA	CUERPOS DE AGUA	Ríos y quebradas	Abastecimiento de agua a la población	LG		
		Estanques piscícolas	Producción piscícola.	ZH		
DEGRADADA	TIERRAS EROSIONADAS	Suelos desnudos Y Afloramientos rocosos	Protección y pastoreo extensivo regeneración natural	TE	59.23	
Espacio construido	Asentamientos humanos	Centros poblados	Viviendas y servicios	U	18.01	
Asentamientos rurales	Viviendas dispersas	Dispersas	Habitación familiar			
TOTAL					17.222,46	

Fuente: E.O.T Rosas.

5.9.1. Extinción de Flora.

Con la comunidad se realizó el inventario de especies florísticas que hace 50 existían en el municipio, con usos diversos, como árboles maderables para la construcción de vivienda, cercas, instalaciones en la parcela, fabricación de muebles, de implementos de cocina elaboración de instrumentos musicales, o simplemente para leña para cocer los alimentos. Otras para la elaboración de sombreros tradicionales, la alimentación de los animales, la medicina tradicional o para el control de plagas y enfermedades de los animales. Lamentablemente hoy, muchas de estas especies están en peligro de extinción, limitadas a pequeños reductos o simplemente no se registran ya en inventarios. (ver tabla 19)

TABLA 19 ESPECIES FLORISTICAS EN VIA DE EXTINCION:

Nombre comun	Nombre científico	USOS
Jigua negra	Nectandra sp	
Jigua Amarillo	Nectandra sp	
Jigua Blanco	Nectandra sp	Construcción y Aserrío
Canelo	Cinnamomum zeylanicum.	Construcción y Aserrío
Cedro	Cedrela odorata	Aserrío
Chaquiro		Construcción y Aserrío
Pino Silvestre	Podocarpus sp	Construcción y Aserrío
Helecho macho	Dryopteris filix (L)	Construcción
Urapán	Fraxinus chinensis	Leña
Cascarillo de montaña	Cinchona sp	Construcción
El Chuscal		Construcción
El Nogal	Cordia alliodora	Aserrío y medicinal
La Quina	Cinchona officinalis L.	Medicinal
El Huesillo		Construcción
El Roble	Quercus humboldtii	Construcción y carbón
El encenillo	Weinmannia tomentosa	Construcción
Motilón Blanco	Freziera candicana	Construcción
Motilón Rojo	Freziera sp	Construcción
El Castaño	Tibouchina urvilleana	Construcción y leña
Arbol perro		Cercas
El Caballero		Aserrío
El Manzano	Pyrus malus L	Construcción y Aserrío
El Mayo	Meriania speciosa L.	Construcción y leña
El Ciruelo	Prunus domestica	Maderable y construcción
El Arrayán	Myrciaria leucalyra	Alimentación, maderable
Borrachero	Datura arborea L.	Repelente
El León		Maderable
Siete Cueros	Tibouchina lepidota	Construcción y maderable

Fuente: E.O.T ROSAS 1999

Las tablas N 19-24 siguientes relacionan las especies vegetales encontradas en el municipio por estructura de la vegetación distribuidas en veredas y zonas del municipio.

TABLA No.20 ESPECIES VEGETALES REPRESENTATIVOS DEL BOSQUE ABIERTO POR ZONAS.

ZONAS	VEREDAS	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTÍFICO
ZONA N° 1	Altillo, La Violeta, La Laja, Portachuelo, la Despensa, El porvenir El Diviso, El Céfiro Loma Grande.	YARUMO. TAMBOR SANGREGADO PENDO	Cecropia Sp Ochroma pyramidale Crotón gossypifolia Citharexylum cunthium
ZONA N° 2	Párraga, Parraga Viejo, Pinzón, La Soledad, Santa Clara, Pan de Azócar, Chontaduro	SANGREGADO HIGUERON JIGUA PENDO CACHIMBO	Crotón gossypifolia Ficus Sp Nectandra Sp. Citharexylum cunthium Erythrina poeppigiana
ZONA N° 3	Alto de las Hierbas Retiro, Bella vista Guayacanal, Puerto llave, Berlín, PaloBlanco.	SANGREGADO HIGUERON JIGUA PENDO CACHIMBO	Crotón gossypifolia Ficus Sp Nectandra Sp. Citharexylum cunthium Erythrina poeppigiana
ZONA N° 4	El Ramal, El Sauce, El Libano, Peña Negra Gualoto, Churo Tablón	GUAYACAN ESTORAQUE ENCENILLO SANGREGADO	Tabebuia chrysantha Styrax sp. Weinmannia sp. Crotón gossypifolia
ZONA N° 5	Guisabaló, Ufugú, El Marques y El Cucho.	FRESNO GUASIMO SANGREGADO PENDO.	Guazuma ulmifolia Crotón gossypifolia Croton gossypifolia Citharexylum cunthium
ZONA N° 6	Golondrinas, El Jigual Peña Blanca, Loma Abajo, La Florida	HIGUERON TAMBOR-BALSO AGUACATILLO	Ficus sp. Ochroma pyramidale Persea sp.

Fuente: E.O.T ROSAS

TABLA 21 ESPECIES VEGETALES REPRESENTATIVOS DE ARBUSTOS BAJOS ABIERTOS POR ZONAS.

ZONAS	VEREDAS	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTÍFICO
ZONA N°1	Altillo, La Violeta, La Laja, Portachuelo, la Despensa, El porvenir El Diviso, El Céfito Loma Grande.	GUAYABO GUAMO DE RIO NACEDERO LECHERO GUADUA CAIRIBONERO	<u>Psidium guajaba</u> <u>Inga Sp</u> <u>Trichanthera gigantea</u> <u>Euphorbia lotaci</u> <u>Guadua angustifolia</u> <u>Calliandra medellinensis</u>
ZONA N°2	Párraga, Parraga Viejo, Pinzón, La Soledad, Santa Clara, Pan de Azúcar, Chontaduro	GUADUA CANA AGRIA GUAMO DE RIO GUAYABO	<u>Guadua angustifolia</u> <u>Astrostemma ciliatum</u> <u>Inga Sp</u> <u>Psidium guajaba</u>
ZONA N°3	Alto de las Hierbas Retiro, Bella vista Guaya canal, Puerto llave, Berlín, PaloBlanco.	NACEDERO CAÑA BRAVA IRACA CHACHAFRUTO	<u>Trichanthera gigantea</u> <u>Gynerium sagittatum</u> <u>Carludovica palmata</u> <u>Eritrina edulis. Triana</u>
ZONA N°4	El Ramal, El Sauce, El Libano, Peña Negra Gualoto, Churo-Tablón	MAYORQUIN GUAYABO GUADUA CARBONERO NACEDERO NOGAL	<u>Cordia cylindrostachya</u> <u>Psidium guajaba</u> <u>Guadua angustifolia</u> <u>Calliandra medellinensis</u> <u>Trichanthera gigantea</u> <u>Juglans neotropica</u>
ZONA No.5	Guisaba lo, Ufugú, El Marques y El Cucho.	Guayabo LECHERO CORDONCILLO SAUCO CAÑA BRAVA Guadua	<u>Psidium guajaba</u> <u>Euphorbia lotaci</u> <u>Piper sp</u> <u>Sambucus maxicana</u> <u>Gynerium sagittatum</u> <u>Guadua angustifolia</u>
ZONA N°6	Golondrinas, El Jigual Peña Blanca, Loma Abajo, La Florida	GUAMO NEGRO GUADUA IRACA CORDONCILLO NACEDERO	<u>Inga sp</u> <u>Guadua angustifolia</u> <u>Carludovica palmata</u> <u>Piper sp</u> <u>Trichanthera gigantea</u>

Fuente: E.O.T ROSAS

TABLA 22 ESPECIES VEGETALES REPRESENTATIVOS DE ARBUSTIVO DENSO POR ZONAS.

ZONAS	VEREDAS	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTÍFICO
ZONA N°1	Altillo, La Violeta, La Laja, Portachuelo, la Despensa, El porvenir El Diviso, El Céfiro Loma Grande.	YERBA MORA COLA CABALLO PAICO HELECHO CHILCA CHAPALOTE	Solanum nigrum Chenopodium ambrosioides <u>Pteridium Sp</u> <u>Baccharis Sp.</u>
ZONA N°2	Párraga, Parraga Viejo, Pinzón, La Soledad, Santa Clara, Pan de Azúcar, Chontaduro	AMOR SECO RABO DE ZORRO ESCOBA ZARZA	Desmodium adscenden Malache ruderalis Mimosa pigra
ZONA N°3	Alto de las Hierbas Retiro, Bella vista Guaya canal, Puerto llave, Berlín, Palo Blanco.	DORMIDERA CORTADERA CHIILCA SALVIA	Mimosa pudica <u>Baccharis Sp.</u> <u>Salvia Sp.</u>
ZONA N°4	El Ramal, El Sauce, El Libano, Peña Negra Gualoto, Churo-Tablón	ESCOBA PACUNGA SALVIA CHICHARRON ZARZA MURUPACHA	Malache ruderalis Bidens triplenervia <u>Salvia Sp</u> <u>Mimosa pigra</u> <u>Muehlembeckia sp</u>
ZONA N°5	Guisaba lo, Ufugú, El Marques y El Cucho.	AMOR SECO ZARZA ESCOBA PAICO ABRECAMINOS MARUPACHA	Desmodium adscenden Mimosa pigra Malache ruderalis Chenopodium ambrosioides Muehlembeckia sp
ZONA N°6	Golondrinas, El Jigual Peña Blanca, Loma Abajo, La Florida	CHILCA CORTADERA CHAPALOTE Yerba mora ABRECAMINOS SALVIA	Baccharis sp. Solanum nigrum Salvia sp

Fuente: E.O.T ROSAS

TABLA 23 ESPECIES VEGETALES REPRESENTATIVOS DE HERBAZAL

ZONAS	VEREDAS	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTÍFICO
ZONA N°1	Altillo, La Violeta, La Laja, Portachuelo, la Despensa, El porvenir, El Diviso, El Céfiro, Loma Grande.	LIMONCILLO ROMERO PAiCO VERDOLAGA DESBANESEDORA PRINGAMOSA LLANTÉN	Cymbogoapon citratus Rosmarinus officinalis Chenopodium ambrosioides Portulaga oleracea. L Urea carcasana Plantago linearis
ZONAS N°2	Párraga, Parraga Viejo, Pinzón, La Soledad, Santa Clara, Pan de Azócar, Chontaduro	PACUNGA ALBAHACA PRINGAMOSA LENGUA DE VACA DESCANSE HIERBABUENA SUELDA VIOLETA	Bidens pilosa Ocimum micranthus Urea carcasana Clibadium surinamense Menta piperita Pseudoelephantopus sp Viola odorata
ZONA N°3	Alto de las Hierbas, Retiro, Bella vista, Guayacanal, Puerto llave, Berlín, PaloBlanco.		
ZONA N°4	El Ramal, El Sauce, El Libano, Peña Negra, Gualoto, Churo-Tablón	TREBOL RUDA MANZANILLA PACUNGA CARACUCHO ORTIGO	Trifolium repens L Ruta Sp. Matricaria chamomilla Bidens pilosa Urtica urens
ZONA No.5	Guisaba lo, Ufugú, El Marques y El Cucho.	TREBOL HIERBABUENA SUELDA POLEO DESCANSE LENGUA DE VACA	Trifolium repens L Menta piperita Pseudoelephantopus sp Clibadium surinamense
ZONA N°6	Golondrinas, El Jigual, Peña Blanca, Loma Abajo, La Florida	PAJA PAJARITO VERBENA CILANTRO POLEO ANMU DESCANSE	Calamagrostis sp Verbena sp Coriandrum sativum Clibadium surinamense

TABLA 24 COMPOSICION FLORISTICA PASTIZALES Y CULTIVOS

ESTRUCTURA	Nombre común	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	USO ACTUAL
Patizal	Gramma natural	Paspalum sp.	Gramíneas	Pecuaría extensivo. Quemas frecuentes
	Braquiaria	Brachiaria sp	Gramíneas	
	Telembi		Gramíneas	
	Ramio	Bohemeni nivea	Gramíneas	
	Estrella	Cynodon dactylon	Gramíneas	
	Imperial	Axonopus seoparius	Gramíneas	
	Elefante	Penissetum purpureum	Gramíneas	
	Yaragua	Melinis minutiflora	Gramíneas	
	Saboya		Gramíneas	
	Puntero	Hyparrhenia rufa	Gramíneas	
	Meloso		Gramíneas	
	Nudillo	Panicum zizanoides	Gramíneas	
	Pua	Eragrostis acutiflora	Gramíneas	
	Trencilla	Paspalum notatum	Gramíneas	
	Cortadera Micay		Gramíneas Gramíneas	
	Raygrass	Loium sp	Gramíneas	
Leguminosas	Trébol	Trifólium repens	Papilonácea	Forraje

Fuente: E.O.T. Rosas 1999

5.10 Fauna

La riqueza y biodiversidad de la fauna silvestre están relacionadas directamente con la presencia de vegetación recurso hídrico, ubicación geográfica, clima y la accesibilidad al área de estudio, en este caso el municipio de Rosas.

La determinación de la biodiversidad faunística de la región se realizó por medio de una revisión bibliográfica acerca de la región. Posteriormente en los talleres realizados por la comunidad se verificó y complementó esta información preliminar, determinando la abundancia para cada especie con las variables abundante (A) Moderado (M), escaso (E) y el sitio donde generalmente se encuentran.

En general se concluye que en el municipio de Rosas los animales silvestres a la par con los bosques nativos, han ido desapareciendo gradualmente como consecuencia de las actividades realizadas por el hombre como la tala del bosque (desde hace más de 50 años) para obtención de recursos forestales (cerchas, leña, postes, madera) y principalmente para la ampliación de fronteras agropecuarias; actividades que han dejado como resultado actual, bosques intervenidos o

secundarios, destrucción del suelo, pérdida de caudales de arroyos, quebradas y disminución de especies de fauna silvestre, por la destrucción de su hábitat natural.

Además de la problemática ya expuesta la fauna silvestre ha sido afectada también por la caza y pesca indiscriminada de algunas especies.

Es así como el grupo de las aves se ha visto seriamente alterado, por la captura de sus ejemplares, para comercialización en pueblos y ciudades. Los chicaos (*Icterus* sp), azulejos (*Thraupis* sp) y torcazas (*Columba* sp) son las especies de aves que en el momento se encuentran en vía de extinción, la Guacara, pájaro ya extinto en la zona construida sus nidos hasta de un metro de altura.

Los mamíferos como el armadillo (*Dasypus novememetus*), tigrillo (*Felis tigrina pardinoides*), Venado (*Padu mephistophiles*), cusumbe (*Nasuella olivacea*), conejo (*Sylvilagus brasiliensis andinus*), erizo y perro de monte abundante en otra época están desapareciendo por la caza indiscriminada para el consumo de la carne y obtención de la piel por parte de algunos habitantes de la zona, como también grupos de cazadores venidos de otros lugares especialmente de Popayán y Timbio.

Igual suerte corre los recursos hídricos presentes anteriormente en la totalidad de quebradas y ríos de la zona de los cuales quedan una cuantas especies. La pesca indiscriminada sin tener en cuenta la tala animal, ocasiona la casi total desaparición de peces como el guabino, la salbaleta, negro, mojarra, sábalo, y quicharo.

Especies que se pueden recuperar para evitar su extinción.

La estrategia para realizar la recuperación de las especies mencionadas es la recuperación en cautiverio y considerar su hábitat natural como área de reserva. A continuación se relaciona un listado de especies de fauna existentes en el municipio ver tabla 25.

TABLA 25 ESPECIES DE FAUNA

CLASE	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	AREA DEL MUNICIPIO	Zona					
				1	2	3	4	5	6
Aves	Torcazas	Columba sp	Rastrojo	M	M	M			E
	Guacamayo		Bosques	M					
	Esmeraldas	Falco sp	Montaña	E					
	Chicaos	Icterus sp	Fincas y bosques	A	M			M	M
	Torcaza	Columba sp	Rastrojo	E	E	E	E	M	E
	Quinquina	Turdus sp	Fincas	A				A	
	Chicao	Chamaepetes goudotti	Potreros	M	E		E	M	
	Pava	Chamaepetes goudotti	Bosque y montañas	M	M	A	A		
	Tortola		Rastrojo	M	E	E	E	M	E
	Azulejo	Thraupis epicopus	Rastrojo		E	M		M	A
	Gavilán	Buteo magnirostris	Bosque y montañas		A			M	
	Carpintero		Cuevas		M	M	E	M	M
	Chaman		Montaña		M	A	E	M	A
	Guacaros		Montaña		E		E		
	Perdiz	Odontophorus sp	Montaña		M		E	M	M
	Periquillo	Forpus	Guaduales		E		E	M	M
	Gallinazo	Corogyps atratus	Fincas aguacateles		A	A		E	
	Aguila	Buteogallus sp	Peñas y bosques		M	M	E		
	Calaguingo	Crotophaga ani	Potreros		M			M	A
	Tallador		Huertas		A		A		
	Garza	Eubulcos sp	Arboles		E				E
	Gorrión	Zonotrichia campensis	Fincas		E				E
	Mirra gris	Mimus gilvus	Rastrojo		E	E	E		E
Garrapatero	Milvato chimachima	Potreros		M	A	A		M	
Buitre		Peñas			E				
Cucarachero	Troglodytes aegon	Peñas			A				
Singuelos		Rastrojo			A				
Cuervo		Peñas				E	A		
Paletón		Montaña				M			
Piscuis		Arboles				M			
Perico	Forpus conspicillatus cauae	Montaña					M	E	
Golondrinas		Peñas					M	E	
Tres pies		Arboles						E	
Guacana		Bosque y montañas						E	
Maníferos	Zorro	Dusicyon culodeus	Monte	M	A	A	A	M	M
	Conejo	Sylvilagus brasiliensis andinus	Rastrojo		E	E	E	M	E
	Armadillo	Dasyus novememetus	Bosque y montañas	E	M	E	M	E	E
	Venado	Pudu sp	Lomas, bosque	E	E	E	M	M	E
	Guagaua	Agouti paca	Plataneras, zanjones						E
	Chucha	Didelphis marsupialis	Rastrojo	A		A	M		E
	Tigrillo	Felis tigrina Pardinoides	Márgenes y quebradas de ríos	E			E	E	

Fuente: E.O.T Rosas 1999

TABLA 25 ESPECIES DE FAUNA

CLASE	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	AREA DEL MUNICIPIO	Zona						
				1	2	3	4	5	6	
CLASE	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	AREA DEL MUNICIPIO	Zona						
	Erizo		Bosque				M			
	Cuzumbe	Nasuellas olivacea	Margenes y quebradas de ríos	M	M	A	M			
	Perro lobo		Lomas y rastrojos		A	M	M	M		
	Perro de monte		Rastrojo				E	M	M	
	Comadreja		Rastrojo	M	M	E	M			
	Oso hormiguero		Rastrojo		E					E
	Zorrillo	Dusicyon sp.	Bosque	E						
Reptiles R	Culebra rabo de jai		Huertas	M		A	A			
	Coral		Huertas	M		M	E	M	E	
	Cazadora		Huertas	M	E		A	M	M	
	Mata ganado		Potreros	M						
	Equis		Huertas		M	A	A	M	M	
	Equis talla		Huertas		M					
	Equis gata		Huertas		M		A			
	Coral		Huertas		E	M				
	Novillera		Potreros		E					
	La 24		Huertas		E	M	M	M	E	
	Verde		Iraca		A				M	
	Yaruma		Potreros		M	M			M	
	Pelo de gato		Potreros		E	A				
	Pudridora		Potreros				A			
	Guache		Rastrojo						M	M
	Bejuca		Rastrojo							M
	Largartija		Huertas		M	A				
Camaleon		Bosque y zanjones		E	A					
Peces	Trucha		Q, El Ramal				E			
	Negro		Q. Mamaconde y Guayabal		A	A	E			M
	Guabino		Q. Placencia, las vaquitas Guayabal y Sabaletas		M	A				M
	Carroncho		Q. Placencia		A	E				
	Aguz o				A					
	Sabaleta		Q. Mamaconde y Guayabal Mamaconde		E	M				E
	Sardina		Q. Mamaconde y Guayabal Mamaconde		A	A				A
	Mojarra		Mamaconde		E					
	Sabalo		Q. golondrimnas		E					
	Quicharo				E					
	Chupapeña		Q. Placencia			A				

Fuente: E.O.T Rosas 1999

5.11 Amenazas en el Municipio de Rosas

Una amenaza es la posibilidad o probabilidad latente de que ocurra un fenómeno físico de origen natural o antrópico el cual puede manifestarse con cierto grado de severidad durante un periodo de tiempo determinado produciendo efectos adversos en las personas, los bienes y / o el medio ambiente en un área determinada. Una amenaza está relacionada con la probabilidad de que se manifieste un evento natural o un evento provocado por los efectos o impactos de la actividad humana, y su potencial de daño. Constituye el factor de riesgo externo.

En la determinación de las amenazas es necesario saber cuales son los eventos posibles de suceder o que, con seguridad, se pueden presentar en el territorio, derivados de determinadas características físicas y socioculturales.

El conocimiento de las amenazas constituye uno de los aspectos más importantes dentro del análisis del medio natural propuesto para el Ordenamiento Territorial, puesto que un alto grado de amenaza por un determinado fenómeno puede culminar fácilmente en un desastre el cual trae consigo pérdidas económicas, interrupciones serias de la vida en sociedad, capaces de transformar el sistema físico del territorio, deteriorar la infraestructura e incluso causar enfermedades y pérdida de vidas humanas.

No es suficiente la presencia de la amenaza para que un evento se convierta en desastre; hace falta la interrelación de una serie de factores y agentes en los que obviamente figura la amenaza. Es decir que la existencia del desastre está condicionada a la presencia de la amenaza, pero su presencia no es suficiente para que el desastre ocurra. Por ello el conocimiento de la amenaza, sus factores y agentes son análisis que deben incluirse en la labor de diagnóstico del ordenamiento territorial para completar la evaluación de las tierras, y en la etapa prospectiva, diseñar escenarios que permitan enfrentar los desastres ya sea a través de labores de prevención, mitigación de su impacto, e incluso acciones para revertir los efectos.

Existen numerosas formas de clasificar las amenazas dependiendo de las características propias de los territorios pero de manera general se pueden citar las amenazas geológicas, como los volcanes y los sismos; las hidrometeorológicas, como las inundaciones, las sequías y las heladas; las edáficas como la erosión y la remoción en masa, los incendios forestales, los accidentes mineros y la degradación del ambiente natural como la desecación de lagunas, humedales y quebradas, y la contaminación del aire.

Con el análisis de las amenazas se busca:

- Identificar, clasificar y especializar los diferentes tipos y grados de amenazas presentes en el municipio.
- Describir los factores que más influyen en la presencia de las amenazas.
- Conocer hasta que punto el grado actual de la intervención por el hombre en el ambiente natural es causante de algunas amenazas o el detonante de las mismas.

En un caso ideal se requeriría acceder a la información procedente de una serie de estudios que permitirían evaluar los parámetros geotectónicos, hidrológicos, climatológicos, bases históricas de datos, con los cuales se tendría una estimación de la probabilidad de ocurrencia de la amenaza, se determinaría el grado de vulnerabilidad y se obtendrían mapas de riesgos. Sin embargo esta información es escasa en el territorio del departamento, acentuándose dicha escasez en algunos municipios como es el caso de Rosas.

En el presente trabajo se dispone de la información generada por el INGEOMINAS en forma puntual, por el IGAC en su Estudio General de Suelos del Departamento del Cauca, las escasas estaciones pluviométricas del municipio, la información disponible en la CRC, y como una base primordial, la información recogida directamente de la comunidad en sus veredas. Es necesario resaltar la falta de una red de monitoreo ambiental apropiada en el municipio, montada y administrada por la CRC en conjunción con el INGEOMINAS, con el objeto de ir generando las bases de datos necesarias para tener un conocimiento real y oportuno de las amenazas potenciales dentro del municipio.

Con los elementos enumerados se cuenta con una base preliminar para identificar rápidamente las amenazas en un nivel general, analizar y mapificar la información secundaria disponible así como a información primaria obtenida, sin pretender sustituir los métodos detallados elaborados por los expertos sino más bien, producir una aproximación para la identificación de sectores del territorio potencialmente inestables o degradados que representan serias limitaciones para la actividad y la salud humana, que puedan posteriormente, si las necesidades lo justifican y los recursos y la logística lo permiten, ser utilizados para elaborar estudios detallados. Se define así elaborar dos mapas, en cada uno de los cuales se presentan diferentes conjuntos de indicadores de amenaza (información cualitativa) mostrando el tipo de amenaza a la que se ve expuesta la unidad, y en lo posible los diversos grados de afectación de las diferentes amenazas.

Amenazas por fenómenos climáticos, por degradación del suelo (erosión y remoción en masa), por quemas (en menor escala incendios forestales) y por degradación ambiental (deseccación o disminución de caudales de corrientes de agua, tala de bosques). Entre las amenazas por fenómenos climáticos se presentan las granizadas; como caso especial se presentan fuertes lluvias, lo cual en si mismo no constituye amenaza, sin embargo es un factor detonante ya que su acción se manifiesta en la interacción entre su régimen (bimodal con un promedio

de 2500 mm/año) y los tipos de suelo y su pendiente, actuando como un activador de la erosión y los procesos de remoción en masa.

El Municipio de Rosas gracias a su ubicación geográfica y geológica, a las condiciones climatológicas de alta humedad y alta actividad de intemperismo (que favorecen la degradación de las rocas duras y la abundancia de materiales arcillosos poco consolidados que afloran en la zona), a la localización en una región montañosa producto de una alta actividad tectónica de convergencia (evidenciado por la presencia de varias trazas de falla que afectan la estabilidad de la zona), a la alta sismicidad, y otros aspectos asociados como el mal uso de los suelos y a las actividades antrópicas negativas al interactuar favorecen la ocurrencia de fenómenos naturales de remoción en masa.

Los aspectos anteriormente mencionados deben ser considerados teniendo en cuenta dos aspectos que definen una Amenaza, estos son la Vulnerabilidad y el riesgo.

La Vulnerabilidad se puede definir como el grado de propensión a sufrir daños por las manifestaciones físicas de un fenómeno de origen natural o antrópico. Se expresa como el porcentaje de pérdida esperado, o como un valor de cero a uno, correspondiendo el cero a ningún daño y el uno a la pérdida total del elemento o conjunto de elementos.

Como Riesgo se considera la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno adverso o amenaza determinada que afecte el medio natural o humano en un periodo futuro. El total de pérdidas representado de esta manera, y expresado en términos de pérdidas económicas, de número de elementos afectados o de extensión del daño físico.

Para efectos de la representación Cartográfica se considera como elemento de análisis únicamente las Amenazas por deslizamientos, ya que la espacialización de las Amenazas Hidrometeorológicas no generan una información real desde el punto de vista de su intensidad y localización, pues su ocurrencia es poco predecible en términos de frecuencia, intensidad y localización.

La representación cartográfica de los fenómenos naturales considerados como Amenazas geológicas para el municipio de Rosas, fue realizado a una escala 1:25.000. Para la construcción del mapa de Amenazas por Deslizamientos (mapa 8) se hizo necesario establecer diferentes categorías dependiendo del mayor o menor grado de susceptibilidad que presentan las diferentes zonas de estudio a los fenómenos de remoción en masa. Vale la pena mencionar que el término "Deslizamiento" ha sido utilizado en un sentido genérico para designar los diferentes fenómenos de Remoción en masa (reptación, corrientes de barro, soliflucción, hundimientos, caídas de roca, etc.) aunque puntualmente en el mapa

se representan cartográficamente los diferentes fenómenos y son diferenciados utilizando varias convenciones.

5.11.1 Amenaza por Deslizamientos

La metodología utilizada para la recolección de la información y la construcción de este mapa consistió en el acopio y análisis de la información secundaria de informes periodísticos y técnicos acerca de los diferentes deslizamientos y fenómenos de inestabilidad que han afectado históricamente al municipio de Rosas, con el fin de establecer la recurrencia de estos fenómenos; Además se realizaron una serie de talleres de cartografía social con las comunidades rurales y urbanas con el fin de recopilar información primaria y representarla puntualmente en los mapas. Complementariamente a lo anterior se realizaron visitas técnicas de campo a las zonas que presentan mayor susceptibilidad a fenómenos de remoción en masa, con el propósito de categorizar puntualmente estas áreas.

Con el fin de realizar un análisis integral y establecer diferentes categorías de acuerdo con la intensidad de la amenaza por deslizamientos para poder construir el mapa de amenazas por deslizamientos, se utilizó la información primaria y secundaria recopilada y se superpuso con información cartográfica y descriptiva sobre otras temáticas que incluye lo siguiente:

- Mapa geológico que incluye información sobre las unidades litológicas aflorantes y las estructuras tectónicas más importantes (fallas y pliegues).
- Mapa de zonificación fisiográfica, que muestra las principales geoformas, los procesos asociados a estas formas y las pendientes.
- Mapa climático, muestra zonas homogéneas en cuanto a las características e intensidad de los fenómenos climáticos .
- Mapa de suelos, el cual muestra las diferentes unidades de suelos presentes en el área y además indica sus pendientes.
- Mapa de aptitud y uso de los suelos, clasifica el área del municipio en diferentes zonas de acuerdo con el uso que se le da como medio de producción ya sea en actividades agrícolas, ganaderas u otras.
- Mapa de procesos erosivos, en este mapa se muestra la mayor o menor susceptibilidad de las diferentes zonas a ser atacados por procesos erosivos y además indica el tipo de proceso dominante.

El mapa resultante de la superposición de toda esta información debe ser considerado como una base general a partir de la cual se desarrollen estudios de

Amenazas por deslizamiento para áreas más pequeñas con un grado de detalle mayor y así solucionar problemas mucho más locales.

Los principales factores que favorecen los procesos de remoción en masa (Deslizamientos) son:

- **Naturaleza de los materiales:** la remoción en masa puede afectar a toda clase de materiales, siendo unos más susceptibles que otros dependiendo de sus condiciones físicas y de su ubicación respecto a materiales vecinos.
- **Factores topográficos:** estos procesos se concentran mayormente en terrenos montañosos y colinados, y donde las pendientes son más fuertes, actuando muchas veces la gravedad en combinación con el grado de pendiente, los cambios de pendiente en una ladera, y topografías que favorecen la infiltración del agua.
- **Factores climáticos:** aunque la remoción en masa puede presentarse en cualquier clima, tiende a ser más frecuente en zonas con lluvias fuertes o prolongadas produciendo saturación o sobresaturación de materiales poco o no coherentes.
- **Condiciones de humedad de los materiales:** El agua del suelo es un elemento indispensable en la ocurrencia de gran parte de las formas de remoción en masa, disminuyendo la fricción entre horizontes y actuando como lubricante, reduciendo la cohesión entre partículas o agregados, sobrepasando el límite de plasticidad permitiendo su deformación bajo presión externa, permitiendo la eliminación del contacto entre granos cuando se pasa el límite de liquidez reduciendo la cohesión a valor cero. Los materiales de "suelo" tienen, casi exclusivamente, la propiedad de cambiar rápidamente del estado de sólido al estado líquido cuando aumenta grandemente el contenido de humedad.
- **Factores biológicos:** la presencia o no y el tipo de vegetación inciden en la ocurrencia de fenómenos de remoción en masa. El pastoreo excesivo en zonas de ladera favorece ciertas formas de flujo de suelo. La actividad de ciertos organismos (termitas, armadillos) puede favorecer estos procesos. La actividad humana incide grandemente al predisponer mediante vías, minas, labranza de suelos de ladera.

En el municipio de Rosas se presentan la mayoría de estos factores, observándose diferente frecuencia e intensidad con que ocurre cada uno dependiendo de la zona.

- **Desprendimientos y desplomes.**

Corresponde a un tipo de amenaza por remoción en masa con movimientos extremadamente rápidos de la superficie del suelo y del subsuelo. Cuando la pendiente de un terreno es superior al ángulo de reposo (30° aprox.), el material detrítico producido principalmente por fragmentación mecánica solo se mantiene en su sitio si la cohesión o fricción lo permite; en caso contrario, el material se desprende y cae por su peso, bajo el efecto de la gravedad (12) Lo que en esencia ocurre es el desprendimiento de bloques y la caída por la pendiente. Esta amenaza afecta las áreas húmedas de alta pendiente cuando la vertiente se desestabiliza por movimientos naturales como los sismos o por el desmonte de la cobertura arbórea original. En el municipio de Rosas, aunque existen extensas áreas con grandes pendientes, este fenómeno es reportado por la comunidad como muy esporádico.

- **Flujos de suelo.**

Se incluyen aquí varias formas de desplazamiento lento a rápido de materiales, cuesta abajo, por la acción conjugada de la gravedad y la saturación con agua, bien sea en estado plástico (solifluxión plástica, terracetas y patas de vaca, flujo terroso), o en estado líquido (solifluxión líquida, escarceos, golpes de cuchara, coladas de barro) (12).

Las pendientes, la saturación de agua del suelo, la gran cantidad de lluvias y el desmonte de la cobertura original principalmente por la implantación de cultivos permite ubicar este tipo de amenaza. Lo que en esencia ocurre cuando dichos factores y agentes actúan o están presentes, es el hundimiento del suelo y en ocasiones su desplazamiento como una masa plástica o líquida dependiendo del grado de saturación de agua, lo cual es conocido como solifluxión.

Existe un caso reciente (diciembre 1999), en la vereda Loma Grande, en la finca donde se construye la planta de tratamiento de residuos sólidos, donde se hundió un área considerable (100 m² aproximadamente), en un suelo completamente saturado por la lluvia, y en una pendiente del 25 al 50 %. En febrero del presente año se repitió en menor escala el fenómeno, coincidiendo con un tiempo de alta precipitación. Sin embargo, tomando la superficie del municipio en general, el fenómeno de solifluxión plástica en la forma de terracetas y patas de vaca es muy común en todas las veredas, marcándose hacia las áreas centro y sur occidentales del municipio, donde la cobertura predominante son pastos naturales, con una pendiente de moderada a fuerte, y donde las lluvias son frecuentes, sin poder cuantificarlas debido a la falta de estaciones pluviométricas locales.

Cuando el fenómeno es lento solo es observable por el arqueado de los árboles y arbustos (reptación). La topografía ondulada otras veces inclinada, adquiere un aspecto característico irregular, conformada por áreas altas intercaladas con bajos donde continuamente se acumula agua que al infiltrarse facilita los fenómenos de remoción.

Deslizamientos.

Con este término se cobijan algunas de las formas más violentas y dramáticas de remoción en masa, en las que grandes volúmenes de material meteorizado y/o bloques y masas de roca fresca, se desprenden de su lecho y se desplazan, cuesta abajo (generalmente pendientes fuertes), como una sola unidad sobre un plano inclinado o sobre una superficie cóncava, lubricados (12).

Estos fenómenos tienen lugar cuando solo un nivel superficial traspasa el límite de plasticidad o de liquidez, en cuyo caso la masa suprayacente (consolidada o suelta) se desliza sobre este nivel o plano lubricado.

Se habla de un deslizamiento planar cuando los materiales consolidados o no, se deslizan muy rápido sobre un plano inclinado y lubricado, el cual puede corresponder a una ladera estructural de geoformas plegadas, o a un plano de falla.

Cuando los materiales deslizados corresponden exclusivamente a mantos de meteorización, estos se deforman completamente al colisionar en el fondo de la ladera, más aún si el sustrato estaba en estado líquido, formando un depósito caótico, abombado, e irregular. En cambio cuando los materiales deslizados corresponden a masas rocosas, estas se deforman menos en su parte central y mayormente en la zona de despegue y en el frente de colisión. En todos los casos queda en la parte superior de la ladera una cicatriz de despegue de forma semicircular o semirectangular, ligeramente deprimida, completamente desnuda de vegetación, denominada también 'circo de deslizamiento' (12).

En el municipio de Rosas se han presentado varios de estos fenómenos durante los últimos 10 años, a los cuales se hace referencia por tener documentación mediante la cual se puede conocer las posibles causas y sus efectos con el objeto de prever amenazas similares en otros sitios. Este resumen de las amenazas naturales y/o antrópicas comprende dos partes principales: la primera una revisión de los trabajos y reportes de visitas técnicas realizadas por los profesionales del INGEOMINAS a los diferentes sitios donde se han reportado fenómenos que constituyen amenaza para la población, complementado con un breve resumen de las notas aparecidas en el periódico El Liberal desde el año 1997 hasta el presente. La segunda comprende los fenómenos reportados por la comunidad de

cada una de las diferentes veredas en los talleres y charlas sostenidas durante la fase de diagnóstico del presente trabajo.

Degradación del suelo por remoción en masa

La remoción en masa abarca el conjunto de procesos denudativos relacionados con el desplazamiento o transposición más o menos rápida y localizada de volúmenes variables de partículas y agregados del suelo, de mantos de meteorización, incluyendo material de suelo, detritos, bloques y masas rocosas, cuesta abajo, por incidencia de las fuerzas de desplazamiento (gravedad, movimientos sísmicos), y con participación variable del agua, del suelo, del hielo, y otros agentes . Es un proceso de degradación drástica de los suelos, en el cual se involucra generalmente desplazamientos de las capas superficiales bajo la acción combinada de la gravedad y la saturación del agua. Dichos fenómenos cuyas manifestaciones son comunes en las áreas altas y húmedas conformadas por suelos arcillosos o franco arcillosos, se ven favorecidos por el desmonte paulatino de los bosques y la actividad ganadera (8). En la Tabla 26 se resumen los suelos del municipio susceptibles a esta amenaza por poseer tipos de suelos con alguna de estas dos texturas.

TABLA 26: RESUMEN DE SUELOS ARCILLOSOS Y FRANCO ARCILLOSOS.

TEXTURA	UNIDAD CARTOGRAFICA	NOMBRE	CONJUNTO	UBICACION
Ar	SI	Sierra	Argelia	Partes medias y bajas de las laderas de montaña, con ligera influencia coluvial en pendientes de 25-50%. Veredas: Loma Grande (60%), La Violeta, El Altillo, El Diviso (40%), El Libano, Guizabalo, El Porvenir (50%), El Marqués, El Cucho (60%), Ufugu (90%), El Sauce (80%), Gualoto (85%), El Churo (25%), El Ramal (40%).
	BV	Balboa	Diviso	Característicos de las partes altas y medias de la unidad de laderas de montaña con pendiente 25-50-75%. Veredas: El Churo (25-30%), Gualoto (10%), El Sauce (12%), Ufugu (12%), El Cucho (40%), El Porvenir (40%).
	DI	Dominguito - Timbío	Tambo	Hacen parte del sistema colinado del altiplano de Popayán. Veredas: El Ramal (50-60%), El Churo (30%), Gualoto (5-8%), El Sauce (<5%), El Cefiro (60%).
	TM	Tambo	Párraga	Suelos propios de los sectores altos y medios de la unidad de colinas, con ligera influencia de cenizas volcánicas y pendientes de 12-25-50%. Veredas: El Porvenir (10-15%), El Diviso (60%), La Laja (85%), La Soledad, Santa Clara (80%), Párraga Viejo (75-80%), Párraga (90%), Pan de Azúcar (80-85%), Chontaduro (95%).
			Salero	Ocupa los sectores altos y medios de la unidad de colinas, con moderada influencia de cenizas volcánicas muy evolucionadas en pendientes de 25-50% y mayores. Veredas. Las mismas anteriores.
PQ	Plateado	Florida	Suelos desarrollados a partir de cenizas volcánicas y materiales aluviales, en posiciones ligeramente altas de la unidad. Todos los perfiles poseen textura arcillosa. Veredas: El Ramal (3%).	

TABLA 26 RESUMEN DE SUELOS ARCILLOSOS Y FRANCO ARCILLOSOS.

TEXTURA	UNIDAD CARTOGRAFICA	NOMBRE	CONJUNTO	UBICACION
Far	BV	Balboa	Balboa	Ubicado en las partes medias y bajas de las laderas de montaña con pendientes de 50-75% y mayores. Veredas: El Churo (25-30%), Gualoto (10%), El Sauce (12%), Ufugu (12%), El Cucho (40%), El Porvenir (40%).
	RO	Rosas	Rosas	Ocupan las partes medias y bajas de la unidad, con pendientes 7-12% y 12-25%. Afectados por reptación (pata de vaca). Veredas: Portachuelo (65-70%), El Céfiro (10-12%), Loma Grande (35-40%), La Despensa (8-10%).
	TM	Tambo	Salero	Ocupa los sectores altos y medios de la unidad de colinas, con moderada influencia de cenizas volcánicas muy evolucionadas en pendientes de 25-50% y mayores. Veredas: El Porvenir (10-15%), El Diviso (60%), La Laja (85%), La Soledad, Santa Clara (80%), Párraga Viejo (75-80%), Párraga (90%), Pan de Azúcar (80-85%), Chontaduro (95%).
			Párraga	Suelos propios de los sectores altos y medios de la unidad de colinas, con ligera influencia de cenizas volcánicas y pendientes de 12-25-50%. Veredas: El Porvenir (10-15%), El Diviso (60%), La Laja (85%), La Soledad, Santa Clara (80%), Párraga Viejo (75-80%), Párraga (90%), Pan de Azúcar (80-85%), Chontaduro (95%).
	PQ	Plateado	Plateado	Los suelos de esta Asociación caracterizan a os valles aluvio – coluviales de clima medio – húmedo, situados entre los 1.000y 2.000 m Presentes en casi toda el área de este estudio (general de suelos) incluyendo a Rosas. Veredas: El Ramal (3%).
			Túnel	Suelos en valles aluvio – coluviales sometidos a inundaciones frecuentes e irregulares, aunque de escasa duración. Vereda: El Ramal (3%).
	MG	Mango	Chontural	Este conjunto es propio de los sectores medios de los valles. No se observa erosión. Veredas: Pan de Azúcar (10%), Párraga (5%), Chontaduro (<5%).

Fuente: Estudio General De Suelos De Los Municipios De Rosas, La Sierra, La Vega, Almaguer, Bolívar, Mercaderes, San Sebastián, Balboa, Argelia, Patía (El Bordo) (Departamento Del Cauca) – IGAC, Subdirección Agrológica, 1983 Mapa veredal – Esquema de Ordenamiento Territorial, Rosas.

5.11.2 Categorización de Amenazas por Deslizamiento para el Municipio de Rosas

De acuerdo con la superposición de la anterior información, para el municipio de Rosas fueron establecidas tres categorías de acuerdo al grado de Amenaza por deslizamiento al que pueda verse expuesta el área de estudio. El grado de Amenaza definido fueron Amenaza alta, media o moderada y baja, a continuación se definen con precisión los criterios de clasificación para cada categoría.

5.11.2.1. Amenaza Alta por Deslizamiento: Corresponden a esta categoría áreas que presentan deslizamientos o procesos de inestabilidad activos, que se

evidencian en los agrietamientos del suelo y de construcciones, además se observa profundización de los cauces de quebradas y erosión sobre las riveras de cauces de quebradas temporales y permanentes y, en esta categoría se ubica el casco urbano del municipio. Geomorfológicamente se observa variabilidad, en algunas zonas predominan formas onduladas con porciones levantadas y hundidas cuyas pendientes fluctúan en un rango entre el 25% y el 50%, aunque puntualmente se observan pendientes inferiores al 25%. Estas áreas onduladas se encuentran atravesadas por surcos que indican desplazamientos en el terreno. Geológicamente las rocas y formaciones superficiales corresponden a formaciones geológicas de diferente edad y composición, aunque los materiales en general son de composición arcillosa correspondiendo a rocas metamórficas esquistosas y micáceas, rocas sedimentarias arenosas o arcillosas y depósitos de Epiclastitas e Ignimbritas alteradas en donde grandes bloques se encuentran embebidos en una matriz de composición arcillosa. Tectónicamente estas zonas se asocian a los corredores de las fallas principales que hacen parte del sistema de Romeral. La acción antrópica es alta en estas zonas provocando inestabilidad, la apertura de vías de comunicación (Vía Panamericana y Vía Rosas la Sierra) y las técnicas de pastoreo y cultivos misceláneos que deterioran los suelos y favorece la acción de procesos erosivos.

5.11.2.2. Amenaza Media por Deslizamiento: A esta categoría corresponde la mayor parte del municipio, son zonas que geomorfológicamente expresan la inestabilidad del terreno en épocas pasadas, pero que en épocas recientes no evidencian inestabilidad. Se observan antiguas coronas de deslizamientos, masas de roca y suelo desplazadas, surcos, hundimientos, terracetas y cárcavas. Geológicamente existe variabilidad, predominando hacia el occidente depósitos de Epiclastitas y rocas sedimentarias areno arcillosas, y hacia el oriente del municipio depósitos de lahares y materiales volcánicos suprayaciendo a materiales arcillosos y micáceos productos de la degradación de rocas de origen metamórfico. Se observan en algunas zonas depósitos arcillosos de cenizas volcánicas y depósitos aluviales. En general predominan procesos erosivos fuertes y erosión hídrica laminar, el relieve es fuertemente ondulado o escarpado y presenta variabilidad de pendientes, predominando los rangos entre 25% - 75%, aunque localmente son comunes valores de pendiente del 100% o más.

Los suelos correspondientes a estas zonas en su mayor parte han sido utilizados para la ganadería extensiva y cultivos misceláneos, lo cual dadas las prácticas utilizadas favorece la acción de los procesos erosivos, la erosión laminar, siendo muy comunes los "caminos de ganado", que se observan como pequeños caminos que se entrecruzan en la superficie y que evolucionan como terracetas.

5.11.2.3. Amenaza Baja por Deslizamiento: En esta categoría se localizan unas pequeñas áreas muy definidas correspondientes a pendientes promedio del 25% aunque puede alcanzar el 50%. Geológicamente corresponden a cenizas de caída que recubre depósitos aluviales, ignimbritas y lahares. Presentan erosión ligera ,

un relieve plano a ondulado . El suelo se utiliza para ganadería extensiva en potreros y cultivos misceláneos de café, plátano y pequeños cultivos con maíz, yuca, caña panelera y otros.

Conclusiones

A partir del análisis de los fenómenos naturales considerados como amenazas y representados cartográficamente, se puede concluir que el municipio de Rosas desde tiempos pasados, ha sido afectado por diferentes procesos de inestabilidad que se reactivan periódicamente, en las épocas invernales, y afectan áreas con diferente intensidad, entre ellas algunas zonas presentes en el casco urbano.

Varios trazos de fallas geológicas se observan atravesando de sur a norte el municipio de Rosas. Algunas de estas son activas y desencadenan procesos de inestabilidad en las áreas del corredor de falla.

La presencia y coincidencia de fenómenos detonantes de procesos de inestabilidad y de remoción en masa obliga a los habitantes del municipio de Rosas, gobierno municipal y organizaciones civiles a generar una “cultura de la prevención” dentro de un marco técnico donde se tenga claridad de conceptos como la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo con el fin de minimizar los impactos producidos por los fenómenos naturales considerados como amenazas.

5.11.3 Reportes de visitas Técnicas Realizadas por el INGEOMINAS

5.11.3.1 Fenómenos de Remoción en Masa en el municipio de Rosas (Cauca) 1997 (2)

A comienzos de 1997, el Comité Regional de Emergencias del Cauca solicitó al INGEOMINAS evaluar la situación de emergencias por deslizamientos y agrietamientos en el suelo, en el Municipio de Rosas (Cauca). Durante las visitas de campo se evaluaron los daños en el terreno de las siguientes veredas: Portachuelo, El Porvenir, El Diviso, El Céfiro y El Jigual.

- **Localización del area.**

La localización de las veredas visitadas, con respecto a la cabecera municipal de Rosas, es la siguiente: Portachuelo, al SW; El Porvenir, al SSE; El Diviso, al S; El Céfiro, ligeramente al N y El Jigual ubicada aproximadamente a 9 Km. al W.

- **Marco geológico.**

El área está conformada principalmente por rocas metamórficas y sedimentarias, con diferentes grados de fracturamiento y meteorización. Está cruzada por el

sistema de fallas geológicas de Romeral, las cuales se encuentran en una dirección predominante NNE y ponen en contacto cuerpos de roca de diferentes edades y en ocasiones, de diferente litología, y su presencia hace que sea una zona sometida a la amenaza sísmica y a los fenómenos de remoción en masa (Orrego, 1993, citado en 2).

- **Antecedentes.**

De acuerdo a comunicaciones orales de algunos habitantes de las zonas visitadas, los terrenos han sido afectados durante el transcurso de los años por fenómenos de remoción en masa, principalmente deslizamientos y agrietamientos con hundimientos asociados, que suceden principalmente en épocas de lluvias intensas. Algunas versiones sostienen, que este problema se inició desde que se comenzó la construcción de la carretera Rosas - La Sierra en la década de los 50, otras dicen que desde hace 25 años, otras, sostienen que hace 15 años y así sucesivamente, hasta encontrar relatos que describen movimientos desde hace un año y aún, los que se presentan actualmente. Todo esto deja al descubierto que en esta zona realmente no es rara la ocurrencia de estos fenómenos.

En registros encontrados en trabajos anteriores sobre la zona de Rosas, realizados por el INGEOMINAS: Orrego (1981), Ibáñez y Cosme (1990), Agudelo (1990 y 1993) (citados en (2)), se evidencia los fenómenos de inestabilidad en el terreno, lo que puede ser corroborado mediante el análisis fotogeológico sobre fotografías aéreas del área (IGAC, 1961), en las cuales se observan cicatrices de deslizamientos y hundimientos, algunos de éstos, reactivados actualmente.

- **Descripción y análisis del Fenómeno.**

- a). **Vereda Portachuelo**

- Morfología y Suelo:**

- La morfología de esta vereda está conformada hacia el Norte, por un escarpe muy pronunciado, con una pendiente aproximada de 75 grados, correspondiente al Cerro Broncazo; hacia su base hay un cambio de pendiente a unos 35 grados sobre el que está construida la Panamericana y presenta colinas suaves de mediana altura que son cruzadas por la carretera. Este cambio de pendiente termina en la base del talud inferior de la Panamericana y desde allí hacia abajo (en dirección al río Esmita) continúa suavemente con unos 15 grados, en forma de hondonadas suaves, siendo parte de esta zona la más afectada por los agrietamientos y hundimientos. El suelo está principalmente ocupado por cultivos de caña de azúcar, plátano y maíz y no presenta una buena cobertura arbórea con raíces que lo puedan amarrar. En la vereda existe una explotación

rudimentaria de carbón, sobre una de las subcuencas, en donde la corriente de agua erosiona lateralmente la base de las laderas.

El suelo de esta vereda es de textura arcillo - limosa, consistencia blanda, de color amarillento y proveniente de la meteorización de rocas sedimentarias; están parcialmente cubiertos por desprendimientos de la ladera, con espesores hasta de 1 m, compuestos por fragmentos tamaño arena y guijarros pequeños de andesita y esquistos, provenientes del Cerro Broncazo. El suelo alcanza localmente hasta 3 m de profundidad y contiene minerales micáceos, máficos (oscuros) y cuarzo.

Descripción y análisis del fenómeno:

Según comunicación oral de algunos moradores de la vereda, en la época de lluvias de 1997, comenzaron a aparecer grietas pequeñas en el suelo y casas de la parte baja de Portachuelo; de acuerdo a sus relatos, las grietas fueron creciendo lentamente durante los primeros 5 días, durante los cuales se deslizó desde la carretera Panamericana un flujo superficial de tierra con la vegetación que sostenía. El fenómeno se presentó debido a la saturación del suelo, que generó presión en los poros y mayor peso sobre éste; deslizándose el material como un flujo rápido que bajó a una pequeña depresión ubicada en la base del talud y alcanzó a cabalgar un poco hasta la contrapendiente de enfrente que es más suave, logrando afectar, parcialmente, una vivienda allí localizada.

Los agrietamientos y hundimientos en la vereda, se localizan principalmente entre las cotas 1650 a 1425 m, son abundantes y muestran direcciones predominantes al NE y al NW, y desplazamientos relativamente grandes, mostrando aberturas hasta de 30 cm y saltos hasta de 3 m. Las geoformas de las estructuras del suelo después de la ocurrencia de estos hundimientos van desde simples escalones que muestran un movimiento reptacional (lento y relativamente superficial), hasta estructuras en forma de "Graben" (partes hundidas en el centro y levantadas en los extremos), que dan la idea de cubetas escalonadas, con depresiones que van desde algunos centímetros hasta unos 3 m y se presentaron hasta en los cambios de pendientes donde se presentan terrenos relativamente planos. Se observaron algunas estrías de movimiento (de un bloque con respecto al otro) sobre los bloques de suelo que quedaron expuestos en los hundimientos.

Todos estos fenómenos evolucionaron desde pequeñas grietas, siendo más rápido el movimiento entre los 8 a 10 días de haberse comenzado a detectar, cuando estos agrietamientos y hundimientos incrementaron sus dimensiones, destruyendo la continuidad del suelo y por consiguiente, la infraestructura presente sobre éste. Los movimientos del suelo generaron el fracturamiento de pisos y paredes en las edificaciones, hasta causar la destrucción, parcial o total de ellas. En total, 9 viviendas, con sus trabajaderos para la producción de panela, fueron destruidas, incluyendo la escuela, en la que también el suelo sobre el que están construidas las canchas de baloncesto y fútbol quedaron agrietadas. Los habitantes fueron

evacuados oportunamente. Otros daños que se presentaron por causa de estos fenómenos fueron el reventamiento de los cables de energía de alta tensión y la conducción del acueducto veredal; hundimientos transversales y paralelos a los caminos, que muestran saltos cercanos a los 3 m que impiden transportar la producción de caña panelera, y desvío natural de corrientes permanentes de agua debido a deslizamientos, hundimientos y corrimientos del suelo.

La parte W de la vereda, entre las quebradas Grande (al E) y Portachuelo (al W), fue la más afectada y donde se produjo la destrucción de las viviendas. El área comprendida entre las quebradas Grande y del Cementerio, también se vio afectada pero con menor intensidad; se presenta reactivación de grietas antiguas y hundimientos menores, algunos de ellos, también de generación actual que, hasta el momento, no muestran una amenaza inminente a las viviendas allí localizadas; estos fenómenos ya están comenzando a afectar la parte SW del casco urbano de Rosas, donde algunas viviendas presentan grietas y hundimientos pequeños, lo que obliga a estar vigilantes de la evolución del fenómeno en este sector porque seguramente estos movimientos continuarán. De acuerdo a los testimonios de varias personas acompañantes durante los recorridos, hace 25 años la parte localizada al W del sector más afectado actualmente en Portachuelo, también presentaba problemas de encharcamientos, agrietamientos y hundimientos, pero que en la actualidad se encuentran sin reactivar.

La explotación de la mina de carbón, en la parte alta de la quebrada Grande no es la causante de los fenómenos de movimientos en masa que están ocurriendo, pues éstos existen cerca y lejos de la mina y hacia todos los alrededores de ésta, aún sin tener en cuenta la presencia de esta explotación. Lo que es muy importante es que el laboreo de la mina se desarrolle de una manera técnica, mediante métodos apropiados, para evitar accidentes y el mal manejo ambiental de la subcuenca de la quebrada Grande, pues es una corriente que muestra una fuerte acción erosiva lateral, sobre las bases de las laderas que la limitan. En el sitio de laboreo existen también movimientos en masa y en la presente época de lluvias (1997) se han generado desprendimientos parciales de sus laderas, haciendo peligrosa su explotación durante los períodos de lluvias intensas.

En síntesis estos fenómenos se han presentado y se están presentado en esta área debido a la combinación de varios factores como son la presencia de fallas geológicas activas, que generan desplazamientos en el terreno; la existencia de suelos relativamente densos y con porosidad suficiente para permitir la infiltración y saturación de las aguas provenientes de la precipitación, lo que les da a estos suelos cierta facilidad para presentar movimientos reptacionales (lentos), o rápidos, cuando tienen la influencia adicional de la mayor pendiente en los terrenos, lo que los hace más inestables por estar más susceptibles a la fuerza de la gravedad.

b). Vereda El Porvenir**Geomorfología y suelo:**

Esta vereda esta ubicada sobre una ladera encajonada en la montaña por abundantes caños y quebradas. Presenta una pendiente aproximada de 45 grados, la cual llega hasta el río Esmita, por su rivera derecha (N). La morfología es de colinas suaves y de mediana altura que muestran un relieve quebrado y ondulado. El suelo está cultivado con café, maíz, caña de azúcar, yuca y plátano, siendo escasa la población de árboles. Se observa un alto poder erosivo de las aguas de las quebradas principalmente en El Pichangal y El Tamboral, cerca a la carretera.

El sustrato rocoso de la vereda El Porvenir está conformado por rocas metamórficas (esquistos negros y cuarzomíceos) que presentan un suelo con espesor hasta de 3 m, generado a partir de ellas por meteorización (suelo residual). Este, en su base, está formado por fragmentos pequeños de esquistos, envueltos por una matriz limo-arcillosa a limo-arenosa de color amarillo ocre, la cual se va empobreciendo hacia el techo (parte superior) en los fragmentos mencionados y, sobre esta, se encuentra una zona orgánica limo-arcillosa de color oscuro.

El Fenómeno:

En la vereda El Porvenir están sucediendo agrietamientos, hundimientos y deslizamientos en el terreno que hasta ahora no han afectado en alto grado a las viviendas. En el sector de Altillo Bajo se observan la mayoría de estos fenómenos, presentando aberturas hasta de 30 cm y saltos de hundimientos hasta de 4 m (sólo 2 casos), retirados de alguna vivienda cerca a algunas casas se presentan grietas con hundimientos pequeños.

El suelo se encontró saturado de agua por causa de las precipitaciones intensas del período de lluvias de 1997, de tal manera que en los taludes que quedan al descubierto por los hundimientos se observan brotaderos (ojos de agua), generalmente aflorando entre el suelo blando y el sustrato rocoso (aproximadamente a 1 ó 2 m. de la superficie), causando a la vez, encharcamientos de aguas que luego divagan sin control alguno, causando también infiltración en suelos situados en la parte inferior de la pendiente.

Los hundimientos, en ocasiones, también están generando estructuras en forma de cubetas escalonadas ("Graben"), las cuales muestran, además, evidencias de movimientos reptacionales (lentos). En general, de la carretera hacia arriba, las viviendas no presentan agrietamientos severos en sus estructuras pero, de todas maneras, el suelo presenta y ha presentado problemas de fracturamiento y de remoción en masa como está referido en las visitas técnicas que realizaron

Agudelo (1990 y 1993) e Ibáñez y Cosme (1990) al área de Sapongo, El Marquez y Altillo Bajo, en las cuales se mencionan los sucesivos desplazamientos de la carretera y los agrietamientos y hundimientos de las laderas. Por lo tanto los habitantes y las autoridades que velan por el bienestar de los primeros deberán estar pendientes de la evolución de estos fenómenos en la zona y dar aviso de sus cambios.

A orillas de la carretera y más concretamente sobre la margen izquierda de la quebrada El Pichangal se encuentran localizadas varias viviendas humildes que están en peligro debido no sólo a que la quebrada ejerce un alto poder erosivo sobre el talud inferior de la carretera (lado izquierdo de la quebrada) sobre el cual están ubicadas las casas, sino también porque éste es muy pendiente y ya presenta fenómenos de remoción en masa. Este problema es aún mayor, debido a que estas edificaciones están apoyadas, en sus partes posteriores, con estacaones de madera sobre parte del relleno de la construcción de la carretera, que está sobre ese talud, encontrándose ya algunas viviendas basculadas hacia la quebrada. La última de estas casas, que está sobre un talud menos pendiente y que sería la menos insegura, también presenta una grieta en la base del talud que da a la quebrada vecina (El Tamboral), debiéndose tener precaución con ella.

Las viviendas que están ubicadas sobre la margen izquierda de la Quebrada El Tamboral y a nivel de la carretera, están construidas sobre un talud con pendiente más suave y están menos amenazadas que las de la quebrada El Pichangal. Pero también están apoyadas en su parte posterior sobre estacaones hincados sobre el relleno de la carretera y eventualmente, al progresar la erosión lateral generada por la quebrada, podrían verse afectadas en el futuro.

Otras grietas y hundimientos se presentan cerca a 3 viviendas localizadas sobre la curva de la carretera, antes de llegar a la quebrada El Pichangal. Para el momento actual (1999) se puede corroborar la evolución que hayan podido tener las fracturas desde 1997, y ver si efectivamente se debieron al asentamiento del suelo o a un fenómeno diferente.

El terreno de otra vivienda ubicada en este mismo sector, pero un poco más abajo (sobre la pendiente), presenta una corona de hundimiento localizada a unos 15 m hacia abajo de la casa, con un salto de 3 m y otras grietas, hacia el río Esmita. De acuerdo al salto del hundimiento y a la distancia que hay hasta la vivienda, ésta no presenta peligro inminente y además, no se encuentra agrietada. No obstante, se debe vigilar el avance de las coronas (hacia arriba) o de la formación de otras grietas, que puedan comprometer la estabilidad de las viviendas. Por lo tanto una acción por hacer en este caso es determinar si estas coronas han continuado su avance y/o si nuevas grietas se han formado.

c). Vereda El Diviso**Geomorfología y suelo**

La vereda El Diviso está localizada sobre una ladera con una pendiente aproximada de 50 grados que va hasta el lado derecho del río Esmita. La morfología es de colinas suaves que muestran un relieve ondulado, con abundantes corrientes de agua. El suelo se encuentra cultivado principalmente con maíz, café y plátano; la cobertura arbórea es poco densa y se observan sitios sin vegetación, principalmente en las áreas explanadas para construcción de viviendas. Las corrientes de las quebradas provocan erosión lateral sobre la base de las laderas.

El terreno sobre el que se encuentra la vereda El Diviso corresponde a rocas metamórficas esquistosas (esquistos cuarzomicaáceos, negros y grafiticos) con cuerpos encajados de rocas metasedimentarias alteradas. Los suelos producidos, son arcillo-limosos y alcanzan, localmente, espesores hasta de 3 m. En algunos contactos entre ambos tipos de rocas, se observa evidencias de falla.

El Fenómeno:

Se presentan agrietamientos, hundimientos y deslizamientos del suelo. También se observan abundantes encharcamientos de agua, tanto sobre los cambios de pendientes como sobre la banca de la carretera, lo que se convierte en factores negativos para la estabilidad de estos suelos, ya que el agua se infiltra, lava el material más fino, lubrica el suelo internamente y le da más peso al saturarlo, favoreciendo la acción de la gravedad para deslizarse.

El sitio donde se encuentra el hogar de Bienestar Familiar y unas 3 casas vecinas (hacia la margen izquierda de la quebrada El Roblal), presenta fracturas en el suelo, con dirección S25W y hundimientos que aún son de escasa dimensión (5 a 10 cm), pero que ya han causado el fracturamiento de pisos y paredes de las construcciones y dificultan el buen funcionamiento de puertas y ventanas. Al hogar de Bienestar Familiar, se le debe prestar atención y vigilancia, no sólo por el avance de las grietas en el suelo y sobre su estructura, sino también por su techo (caña y barro cubiertos con eternit), el cual se encuentra descolgado, aumentando esto la amenaza a la que podría estar sometida la construcción y los moradores, por el eventual colapso o desplome del techo. Por lo tanto es conveniente que se asegure bien o alivianarlo dejando sólo el eternit, lo que también le restará carga al suelo que sostiene la edificación.

El sector de la escuela de El Diviso yace sobre suelo residual de rocas metasedimentarias que tiene aproximadamente 2 m de profundidad; aquí no se observaron grietas o hundimientos en suelo, sólo erosión puntual y superficial de

éste, que sucedió en años anteriores y que actualmente se encuentran con vegetación. Se requiere evitar el encharcamiento en esta área.

Cerca a la curva de la carretera donde se ubica la escuela, ocurrió un flujo de tierra en suelo residual de roca metasedimentaria. Este flujo se generó desde la parte exterior de la carretera hacia el talud inferior de ésta y su depósito destruyó parcialmente una vivienda. La corona formada en su origen tiene unos 10 m de ancho y 6 m de alto; el fenómeno se presentó como flujo debido a la saturación del suelo.

En la ocurrencia del fenómeno, influyó, además de la lluvia, la saturación por parte de un nacedero de agua, en la parte posterior de una vivienda ubicada detrás del deslizamiento, pero sobre el talud superior de la carretera; según sus moradores, esta agua es permanente aún en época seca y el talud se mantiene saturado, generando flujos pequeños de tierra sobre la casa, la cual también está agrietada por los hundimientos suaves del suelo y la erosión alrededor de ella. El agua se empoza detrás de la casa y baja hacia la carretera, formando allí un encharcamiento, que favorece la desestabilización del talud de la carretera. Aquí se deben hacer obras para la estabilización de la vía y drenajes revestidos desde la parte posterior de la casa mencionada, captando aún las aguas de los techos, hasta la cuneta de la carretera y destapar las alcantarillas para que las aguas puedan fluir y no se encharquen. La casa del talud superior de la carretera, debido a su agrietamiento en parte por un sismo anterior y en parte por los hundimientos, ya representa peligro para ser habitada. La vivienda, ubicada en la pata del deslizamiento mencionado, podría ser reconstruida siempre y cuando se vea amparada por las obras de sostenimiento de la carretera, que impidan la ocurrencia de futuros flujos de tierra.

En el sector se presentaron otros casos donde el común denominador era la ubicación de las viviendas en sitios de riesgo y la presencia del agua de lluvia y de nacederos en suelos con alta capacidad de retención de humedad, en pendientes, provocando deslizamientos, hundimientos, flujos de tierra, erosión, y grietas.

En general, en el Diviso, los suelos presentan una alta pendiente y gran saturación de agua, debido a las altas y continuas precipitaciones en la zona, por lo cual son susceptibles a deslizarse y a formarse grietas por el despegue de éstos de la roca que los subyace, ya que mucha parte del agua que satura el suelo, se mueve entre éste y la roca, lubricando esta superficie; estos fenómenos, sumados al estado de fracturamiento y alteración de las rocas y a algunas evidencias de fallas en el terreno son, en conjunto, los factores que están causando la gran inestabilidad en esta zona.

d). Vereda El Céforo

Geomorfología y suelo

La vereda El Céfiro está ubicada sobre una ladera con una pendiente de aproximadamente 20 grados con morfología de colinas suaves, que son atravesadas por la carretera Panamericana. Existe una alta cobertura de herbáceas, no se observan cultivos y en los caños, la vegetación es arbustiva y poco densa. Hay algunos árboles sobre la orilla de la carretera, los cuales presentan troncos deformados.

Este sector está conformado por suelos residuales de rocas sedimentarias y localmente por depósitos coluviales (de pendiente), con una cobertura, hacia la parte exterior de la carretera, compuesta por el relleno de materiales originados durante la construcción de la vía.

El Fenómeno:

En el Céfiro se están presentando agrietamientos y hundimientos del suelo, que dejan escalones con saltos hasta de 30 cm, afectando la carretera Panamericana en varios tramos (incluso antes y después de esta vereda) y también algunas viviendas localizadas sobre la orilla exterior de la misma, las cuales están agrietadas o basculadas. La mayoría de las casas están construidas sobre el relleno de la carretera y sus partes posteriores están apoyadas sobre columnas. En este sector existen movimientos reptacionales del suelo (movimientos lentos a favor de la pendiente) que se presentan desde hace mucho tiempo y se evidencian por la presencia de troncos arqueados de árboles (cerca a la discoteca). Estos movimientos seguramente son favorecidos por estar el área en una zona de falla geológica y son difíciles de controlar, aún con obras de ingeniería.

En general en este sector se presenta inminente peligro para las viviendas por estar sobre zonas que presentan hundimientos del suelo, causando fracturas en las paredes y dificultad para el funcionamiento de puertas y ventanas.

e). Vereda El Jigual

Geomorfología y suelo:

El sector visitado de la vereda El Jigual, está ubicada sobre un área plana que corresponde a colinas muy suaves y onduladas, disectadas por 2 caños cercanos. La cobertura vegetal es casi nula, sólo algunos parches de herbáceas y cultivos de maíz, que dejan desprotegido al suelo, sobre el que se comienza a notar la

formación de cárcavas de erosión. El carreteable, que viene desde El 55, llega únicamente hasta éste lugar.

El suelo de esta vereda es arcillo-limoso generado a partir de depósitos epiclásticos semejantes a los del Cerro Broncazo y contiene fragmentos de cuarzo y de rocas sedimentarias y metamórficas. Este suelo está cubierto por capas de ceniza volcánica alterada tornándose así a una textura arcillosa. En conjunto, el suelo es de colores abigarrados entre amarillo, rojizo y rosado, con profundidades que pueden sobrepasar los 10 m.

El Fenómeno:

En el sector visitado de El Jigual existe una excavación en la pendiente, sobre la que se construyó una cancha de fútbol, la cual carece de obras de drenaje apropiadas. Durante el tiempo posterior a esta explanación se han presentado hundimientos escalonados del talud superior a la cancha de manera paralela a ella. Estos hundimientos muestran saltos de varios metros. Sobre la cancha se empoza, de manera abundante, el agua durante las precipitaciones, por lo cual se está formando, en la parte anterior, una cárcava erosiva por donde se drena el agua empozada, la cual es dirigida hacia el talud inferior.

Actualmente se han formado grietas y hundimientos en el talud inferior de la cancha y también en direcciones paralelas a ella, que muestran saltos hasta de 20 cm y se distribuyen hasta el caño que hay hacia su parte NE. Sobre este talud está acumulado todo el material explanado de la cancha y se observa además, una alta saturación del suelo.

Lo más notorio del fenómeno es la aparición, en la parte posterior de la cancha, de una grieta con dirección N35E, con más de 100 m de longitud, unos 10 cm de abertura y un salto de hundimiento hacia la cancha, de 40 cm. Esta dirección es aproximadamente perpendicular a las grietas anteriores y su trazado se dirige hacia el caño. También se comienzan a formar cárcavas en el suelo, debido a la acción erosiva de las aguas superficiales que se concentran en canales pequeños y afectan tanto la cancha como la base de algunas viviendas.

Los daños generados sobre el suelo, son producto de la misma excavación para la construcción de la cancha y su falta de drenajes, pues ella misma sirve como área de infiltración de aguas que saturan el suelo, generando movimientos en masa como los que se presentan allí; por lo tanto, la construcción de unos drenajes apropiados para la cancha y las aguas superficiales es de suma importancia. El otro factor, que parece estar afectando el terreno es la intensa denudación que presenta el suelo, pues la falta de árboles con buenas raíces, permite tanto la infiltración del agua lluvia, saturando el suelo, así como la erosión superficial por escorrentía (arrastre superficial del suelo por el agua que escurre).

Conclusiones

- La zona visitada en el municipio de Rosas está en la franja de acción tectónica del Sistema de Fallas de Romeral, el cual favorece que la mayoría de las rocas subyacentes en estas áreas se encuentren altamente fracturadas y alteradas.
- Las pendientes registradas en las áreas visitadas son predominantemente altas (excepto en El Jigal), y los suelos presentan profundidades que pueden alcanzar más de 5 m.
- Los suelos de las áreas visitadas se encuentran actualmente (1997) saturados de agua, debido a las precipitaciones intensas y continuas.
- Todo lo anterior hace que, de manera natural, en esta zona existan fenómenos de remoción en masa, los cuales han actuado desde tiempo atrás.
- Los fenómenos que se están presentando en el municipio de Rosas (1997), son consecuencia de la combinación de varios factores naturales que contribuyen a la inestabilidad del terreno, los cuales son acelerados o favorecidos por el indebido manejo y uso que hace el hombre del suelo y de las aguas.

Recomendaciones

Aunque la mayoría de las recomendaciones ya han sido presentadas en el contenido de este informe, a continuación se resumen:

a). Vereda Portachuelo

- Canalizar las aguas superficiales (de escorrentía), de manera técnica, para evitar la erosión sobre las laderas.
- Procurar que estos terrenos se empleen únicamente para laboreo, pero no para vivienda.
- Mantener drenadas las alcantarillas de la carretera Panamericana y ojalá evitar que estas aguas caigan con fuerza sobre el talud inferior de la misma.

b). Vereda El Porvenir

- Vigilar la evolución de las grietas y la aparición de otras, para dar aviso a las autoridades del municipio.
- Encausar las aguas superficiales hacia los drenajes naturales, hasta el cauce de los caños, ojalá de manera revestida para evitar erosión de los taludes. También es importante conducir el agua que cae de los techos mediante canales y bajantes, hasta los caños, por que si éstas caen libremente erodan el

suelo circundante a la casa, generando en algunos casos, basculamiento de las viviendas.

- Destapar las alcantarillas que estén obstruidas, ya sea por flujos de detritos o por troncos de árboles.
- Drenar las aguas empozadas, para evitar la mayor saturación del suelo.
- Evitar construir casas sobre rellenos, y menos, colocar estacones o columnas de sostenimiento sobre ellos.

c). Vereda El Diviso

- Destapar alcantarillas obstruidas y reparar las que están funcionando mal.
- Canalizar técnicamente las aguas superficiales.
- Construir obras de contención para algunos sitios de la carretera, principalmente donde se presentan los deslizamientos.
- Construir apoyos a una de las planchetas de concreto, del camino de acceso a la escuela.
- Tratar de aliviar peso a los techos que están contruidos con caña - barro y cubiertos con eternit, dejando sólo uno de los dos materiales.
- Canalizar aguas de los techos y revestir las acequias de las partes posteriores de las casas.

d). Vereda El Céfiro

- Vigilar la evolución de las grietas y asentamiento en las casas, de manera que ellas no sean habitadas cuando el fenómeno esté avanzado.
- No habitar la casa de esterilla de guadua que está basculada.
- Aliviar peso a la casa que tiene las columnas inclinadas, desbaratando la cocina y su parte inferior.
- Reparación de la Panamericana mediante obras civiles, lo que, debido a los movimientos en masa, debe hacerse periódicamente.

e). Vereda El Jigual

- Hacer obras de drenajes adecuados para la cancha y canalizar otras aguas que están comenzando a formar cárcavas en el suelo y llevarlas hasta abajo de la pendiente.

En general, se hace notar que las recomendaciones propuestas en los informes de las visitas técnicas geológicas realizadas con anterioridad a la zona de Rosas no se han llevado a cabo; esto es debido al tratamiento que se da en casos de emergencia pues, superada la situación, se olvida el caso. Sólo años, a veces meses después, se repite la situación, la mayoría de los casos con consecuencias más graves.

Para conocer el comportamiento del terreno, así como las medidas correctivas y recomendaciones para el uso del suelo, debido a la acción de los fenómenos de remoción en masa, se recomienda ejecutar un proyecto cuyos resultados sean aplicables como prevención de desastres a largo plazo, con fines de planeación del municipio.

5.11.3.2. Deslizamiento en la vereda El Marqués, municipio de Rosas (Cauca) 1990 (3)

Las geoformas que ofrecen las rocas presentes en el área son cerros de lomas agudas y grandes escarpes.

La estabilidad de la zona esta controlada por la foliación propia de las rocas metamórficas y la influencia de algunas fallas del sistema de Romeral que mantienen las rocas fuertemente trituradas.

En la vía que de la población de Rosas conduce a la vereda El Marquez, se reportan siete deslizamientos y grietas con longitudes entre 2 y 3 m y un ancho de 0.1 m que perturban el normal funcionamiento de la vía.

El deslizamiento más crítico produjo un flujo de lodo que alcanzó una longitud aproximada a los 100 m, presentando una corona de 70 m, un ancho máximo de 40 m y una profundidad variable entre 2 y 4 m. El material que lo conformó se presenta altamente triturado, y los suelos en la corona están poco compactados lo cual facilita la infiltración del agua; se presenta predominio de pendientes fuertes. Se presume que en presencia de alta pluviosidad las viviendas ubicadas en la corona del flujo puedan ser afectadas, como el caso descrito en donde una vivienda fue destruida junto con sus moradores (3).

La presencia del sistema de fallas de Romeral se convierte en un acelerador de los fenómenos de remoción en masa en esta región. En períodos de fuertes o continuas lluvias el flujo de lodo principal puede ser reactivado.

Se recomendó en el momento realizar un estudio geotécnico en el cual se identifiquen y analicen las zonas más afectadas del área. Se recomendó implementar un plan de reforestación en lo posible con especies nativas, así como plantear obras civiles de prevención de realización inmediata.

5.11.3.3. Deslizamiento en el área de Sapongo, municipio De Rosas (Cauca) – 1993 (4)

En el sitio denominado Sapongo ubicado sobre el flanco W de la Cordillera Central, al SSW de Popayán, en el municipio de Rosas, se han presentado deslizamientos y agrietamientos del terreno. La construcción y manejo de la carretera Rosas – La Sierra (Km. 6 + 800) ha tenido implicaciones particulares.

Los fenómenos de hundimientos en el sector de la carretera correspondiente al sitio de Sapongo se remontan hasta la época cuando se comenzó su construcción, más de 40 años atrás, presentándose de una forma continua obligando a su reparación en varias ocasiones, pero sin construir algún tipo de obra correctiva (i.e. canales de drenaje, muros de contención).

Según observación de fotos aéreas de 1961 (3), en este sector se observan varias coronas de deslizamiento, que por su ubicación parecen corresponder a las que hoy se encuentran reactivadas, de acuerdo a comprobaciones de campo.

El sector visitado de Sapongo se encuentra sobre esquistos carbonáceos y esquistos verdes con foliación muy fina, bastante fracturados y meteorizados, que originan suelos residuales de poco espesor, de color amarillo, con textura arcillo – limo – arenosa de consistencia blanda.

Asociados a la falla Cauca – Almaguer, de dirección NE, aparecen cuerpos ofiolíticos incompletos como son los de La Sierra, Sapongo y El Encenillo. Esta falla, además, pone en contacto la secuencia de esquistos verdes y metasedimentarios del lado oriental, contra el complejo Barroso – Amaime del lado occidental.

El Fenómeno:

El sector del Km. 6 + 800 conocido como Sapongo se caracteriza por tener un relieve ondulado, con pendientes variables entre 25° y 35°, drenajes paralelos, cicatrices de deslizamientos antiguos y recientes y agrietamientos sobre el terreno. Sobre la carretera los taludes están conformados por rocas metamórficas como son los esquistos gráficas, con buzamientos a favor de la pendiente, bastante triturados debido a la actividad de las fallas geológicas de la zona. Además un alto grado de meteorización que origina un material arcillo – limoso – arenoso permeable suelto, de color amarillento, agrietamientos y Afloramientos de agua. Todos estos factores contribuyen a la aceleración de la desestabilización de los taludes, motivo por el cual una vivienda ubicada sobre el pie del talud derecho tuvo que ser desocupada desde hace varios años.

Entre las cotas 1800 y 1600 (nivel de la carretera) se observa un suelo limoso de color café – amarillento con una profundidad que alcanza hasta 2 m, coronas de deslizamientos con longitudes observables de 30 m, hundimientos entre 1 y 3 m, grietas longitudinales y transversales y nacimientos permanentes de agua. Parte del agua de estos nacimientos se empoza y el resto se infiltra, saturando el suelo, contribuyendo a un aumento de la presión de poros y disminución de la resistencia al corte del material, como ocurre también en épocas de intensas lluvias.

Todos estos fenómenos favorecen la generación de un flujo de detritos que afecta los primeros 30 m del tramo de la vía donde son comunes los hundimientos y desplazamientos de la banca; es así como esta ha tenido que ser reparada varias veces. Hacia la parte final la banca ha sido desplazada 12 m en la horizontal y 6 m en la vertical a favor de la pendiente.

Este fenómeno también afecta al talud inferior de la carretera, hasta el nivel del río Esmita (cota 1540), ya que se detectaron grietas y hundimientos hasta de 1 m. En esta zona se observan sumideros de agua que se empoza en sitios propensos a hundimientos y también flujo de escombros hacia el cauce del río Esmita, en la pata del talud.

Es notorio la falta de drenajes en los taludes y en la banca de la carretera y el encauzamiento de las aguas que entrega una alcantarilla ubicada en el sitio.

El suelo está dedicado a cultivos de café, plátano, yuca, frutales y pasto.

Según los moradores del sector, desde hace alrededor de 30 – 40 años se observa a lo largo de esta vía problemas de inestabilidad (hundimientos y corrimientos de la banca) que afectan los taludes a ambos lados de la carretera, en un tramo de aproximadamente 300 m de longitud.

Según habitantes del sitio, luego del período invernal de 1991 fue más notorio el progreso de las grietas y hundimientos y, además, estos fenómenos coincidieron en el tiempo, con los generados en la vereda El Marquez (municipio de Rosas).

De acuerdo a las visitas realizadas a este sector y la información recolectada de los habitantes, se puede concluir que:

- De acuerdo a las observaciones de campo en el sector de Sapongo (Km. 6 + 800), desde hace 40 años son comunes los agrietamientos y los hundimientos que afectan ambos taludes de la carretera, involucrando toda el área desde la cota 1800 hasta la 1540 (nivel del río Esmita), en un tramo de 300 m a lo largo de la carretera.
- Se puede detectar y medir desplazamientos verticales y horizontales, pero se desconoce la profundidad afectada por el fenómeno.
- Geológicamente, la zona está conformada por esquistos grafiticos con buzamientos en sentido de la pendiente, altamente fracturados y meteorizados producto de la actividad de las fallas que cruzan la zona. Estas rocas desarrollan suelos arcillosos – limosos sueltos e inestables, lo cual, sumado a la existencia de nacimientos de agua, la pendiente del terreno y las épocas de invierno, favorecen la infiltración de aguas que mantienen los suelos saturados,

y la disminución de la resistencia al corte de los mismos, generándose así flujos de detritos y de escombros.

Por todo lo anterior la construcción de esta carretera se realizó sobre terrenos potencialmente inestables afectados por fallamientos, los cuales posiblemente hayan existido desde antes de la construcción, pero en menor grado. Para comprobar esto se requiere de las fotografías aéreas de la zona de esta época hasta hoy.

Al hacer el corte para la carretera se restó soporte al talud y se favoreció por las condiciones antes descritas (tipo de roca, alto grado de fracturación, meteorización, pendiente, aguas, mal mantenimiento de la vía) el progreso de los fenómenos erosivos (grietas, hundimientos, desplazamientos) con la consiguiente mayor desestabilización del área.

Conclusiones

- La zona de estudio se encuentra cerca al contacto fallado entre rocas del conjunto de esquistos verdes y metasedimentarias y complejos de rocas ultrabásicas y básicas. Ambas unidades se encuentran bastante fracturadas debido a la actividad de la falla Cauca – Almaguer y a ella están asociados problemas de estabilidad.
- En el área del deslizamiento las rocas metamórficas se encuentran bastante fracturadas por acción tectónica, por tanto la construcción de esta carretera desestabiliza los depósitos de talud, pero el problema se incrementa por el mal manejo de aguas y el uso del suelo.
- Son comunes las cicatrices de deslizamientos antiguos y recientes, los afloramientos de agua, movimientos de reptación y agrietamientos.
- El problema de Sapongo (Km 6 + 800) es permanente desde hace 40 años aproximadamente; es así como en varias ocasiones se ha tenido que reparar la vía.

Recomendaciones

- Realizar un estudio geológico – geotectónico donde se identifique el estado de las rocas, tipo y profundidad del suelo, capacidad portante del suelo, posición del nivel freático, y se den las recomendaciones necesarias para controlar el fenómeno.
- Realizar obras de control y manejo de las aguas que sobresaturan el suelo tanto a nivel superficial como subterráneo.

Fenómenos de estabilidad en la vereda Altillo Bajo municipio de Rosas (Cauca) (9)

La morfología de la vereda Altillo Bajo es abrupta, volviéndose el terreno más empinado hacia la ladera de la quebrada El Marqués, la cual presenta valle en "V" y desemboca en el río Esmita.

Los problemas de estabilidad que afectan la vereda son: deslizamientos, agrietamientos y reptación, los cuales se presentan en rocas metamórficas paleozoicas (Pzi?m), conformadas por esquistos carbonáceos y verdes, cuya foliación presenta la misma inclinación y dirección de la pendiente. Estos esquistos se encuentran bastante fracturados y meteorizados, originando suelos residuales de relativa poca profundidad, de colores variables entre amarillo y rojo, en unos casos de textura limo – arcillosa y en otros muy limosos, de consistencia que oscila entre mediana y muy blanda. Debajo del suelo residual más superficial existe una capa de suelo de transición entre este y la roca sana, compuesta por fragmentos de esquistos muy meteorizados y medianamente sueltos.

Los deslizamientos se encuentran localizados puntualmente hacia la parte media de la ladera derecha de la quebrada Marqués, donde el terreno se hace más abrupto. Uno de los deslizamientos más grandes observados, causó la muerte de tres personas este tiene una longitud de 100 m, un ancho de 30 m y la corona presenta un salto de 1,6 m. Otros deslizamientos amenazan con destruir cultivos de café y plátano, además de algunas viviendas ubicadas cerca de la corona de estos, los cuales se forman sobre laderas de quebradas que ejercen socavación basal en las laderas, tal es el caso de las viviendas del señor Gerardo González y la señora Evangelina Díaz que se encuentran seriamente amenazadas por el agrietamiento originado por la retrogresión de los deslizamientos. En otro caso como en la propiedad de] señor Laurentino Hoyos, no hay amenaza directa a la vivienda, pero su ubicación actual con respecto a la corona de un deslizamiento es de 3.5 m, este deslizamiento tiene una longitud de 60 m, un ancho de 40 m y un salto en la corona de 0,5 m.; la pendiente del terreno en este sector es de 60°.

La mayoría de los deslizamientos que se observaron presentan brotaderos de agua cerca de la base de sus coronas, y se desarrollan en suelos residuales provenientes de esquistos verdes y carbonáceos, involucrando en algunos casos la roca sana.

A lo largo de la ladera izquierda de la quebrada El Marqués, en la parte media y superior se observan grietas que se extienden longitudinalmente hasta 60 m, con aberturas que alcanzan los 0.04 m y profundidades de 0.3 m, las cuales están afectando cultivos de café y plátano, pudiendo originar grandes movimientos en masa debido a la infiltración de agua a través de ellas, amenazando algunas viviendas.

En general todo el sector es susceptible de tener deslizamientos en el futuro.

Conclusiones

- Las rocas metamórficas en esta zona se encuentran bastante replegadas y fracturadas debido a que están afectadas por fallamiento.
- En todos los casos visitados se observó que la foliación que presentan los esquistos coincide con la pendiente de la ladera, facilitando la ocurrencia de deslizamientos, principalmente donde esta es mayor de 60°.
- Otros factores que contribuyen a la desestabilización del terreno son la presencia de suelos limo – arcillosos muy blandos, suelos muy limosos y de fragmentos de roca meteorizada suelta.
- La presencia de agua en el cuerpo de los deslizamientos observados, indica la existencia de niveles freáticos altos, por encima de los niveles normales reportados por los habitantes del lugar. Desde el punto de vista de las presiones de poros que se generan en la masa del suelo, esto ocasiona una disminución de la resistencia al corte del suelo, haciéndolo inestable.

Recomendaciones

- Es necesario realizar algunas obras de protección en algunos sectores de la vereda, para evitar que los deslizamientos avancen y afecten algunas viviendas.
- Sellar las grietas principales que se han formado, para evitar la infiltración de agua en el terreno, lo que desestabiliza la ladera.
- Drenar el agua que se acumula en algunos sitios sobresaturando el terreno.
- Realizar un seguimiento y monitoreo de los deslizamientos y de las grietas para evitar causar pérdidas de vidas y daños en las viviendas y terrenos amenazados.
- En el caso de otras viviendas no visitadas, pero localizadas en la misma área y con condiciones similares a las viviendas visitadas, deberá instruirse a sus moradores a cerca de la permanente observación de aparición de grietas en el terreno cercano a sus viviendas, con el fin de que reporten estos fenómenos a las autoridades competentes.

5.11.3.4. Problemas Geológicos de la carretera panamericana en el tramo Timbío – Rosas (1980) (5)

La geología del área de Timbío, Rosas y La Sierra muestra claramente la prolongación del Sistema de Fallas de Romeral, el cual sirve de contacto entre rocas de afinidad oceánica contra rocas de ambiente continental.

En este trabajo se describen las características estratigráficas, litológicas y estructurales de esas rocas de afinidad oceánica o continental y su incidencia o relación con grandes deslizamientos asociados a una zona de inestabilidad tectónica.

El núcleo de la Cordillera Central y su borde oriental están conformados por rocas tipo macizo pertenecientes al Escudo Guyanés, representados por neises cuarzo-feldespáticos, anfibolitas y migmatitas. Esta unidad está suprayacida por metasedimentos paleozoicos, cuerpos intrusivos y volcánicos del Jurásico (ESTRADA, 1972; JARAMILLO, 1976; BARRERO y VESGA, 1976 y ALVAREZ, 1979). Su flanco occidental está conformado por secuencias Mesozoicas con metamorfismo tipo bórico que están en contacto tectónico contra conjuntos metasedimentarios del Paleozoico, los cuales han sido denominados Grupo Cajamarca (NELSON, 1962; ORREGO et al, 1977 y NIÑEZ Y MURILLO, 1978). Una cadena de volcanes del Terciario - Cuaternario, asociados a fallas regionales, ocupa las partes más altas de la Cordillera. Estos volcanes han dado el modelaje morfológico actual con sus actividades efusivas lávicas y piroclásticas. Algunos rasgos geomorfológicos demuestran que hubo eventos de glaciación, lagunares, fluviales y fenómenos de solifluxión acompañados por neolevantamientos y reactivación de las fallas, lo cual ayudó a la gran denudación Cuaternaria de dicha Cordillera (BURGL, 1961, 1957; IRVING, 1971 y SHLEMON, 1979). Tectónicamente la Cordillera Central está limitada hacia el occidente por el Sistema de Falla de Romeral y al oriente por fallas transversales en el sector norte y falla inversa de ángulo alto en el sector sur (ALVAREZ, 1979). La falta de un mayor recubrimiento de cartografía geológica, así como la carencia de fósiles, dataciones radiométricas y estudios petrográficos han hecho que aún se tengan muchas incógnitas acerca de la estratigrafía y de la evolución tectónica de esta Cordillera. Sin embargo, existen trabajos geológicos locales y algunos regionales donde se han planteado hipótesis sobre su evolución tectónica y su estratigrafía (BARRERO et al, 1969; IRVING, 1971; TOUSSAINT y RESTREPO, 1976; BARRERO, 1974, 1976; ORREGO et al, 1977; DUQUE, 1977; NIÑEZ y MURILLO, 1978; ALVAREZ, 1979 y PARIS y MARIN, 1979), citados en (5).

- **Deslizamientos.**

El área estudiada está caracterizada por la presencia de flujos de lodo (mud flow) con deslizamientos de tierra y roca Landslide. Estos términos son utilizados en

este trabajo en un sentido muy general, puesto que las causas que originaron esos movimientos de masa son complejas o combinadas.

- **Flujos de Lodo.**

Los flujos de lodo aparecen al sur del río San Pedro y en la variante río Piedras - quebrada Boquerón. En el río San Pedro abarcan una superficie de unos 16 Km², donde presentan una morfología característica. Son colinas alargadas como lomos de cerdo Hog backs disectadas por un drenaje paralelo que fluye Este - Oeste. Estas colinas son como mesetas cuya inclinación deposicional varía suavemente hacia el occidente con ángulos entre 15° a 7°. El mosaico que presentan las fotografías aéreas da idea de que algo fluyó. Esos flujos fueron originados, como una masa semilíquida, en áreas muy cercanas al volcán Sotará, posiblemente, en una época de descongelación de grandes masas de hielo que sirvió como medio para transportar un material regolítico caótico de arcilla, gravas y cantos de roca de diferentes tamaños. Allí aparecen cantos de roca con un diámetro que sobrepasa los 10 m. Cuando los flujos de lodo aparecen en corte de taludes son rocas problemáticas en construcción de carreteras, porque tienen muy poca cohesión o compactación y su matriz se meteoriza fácilmente. Estas características favorecen la generación de fenómenos de remoción en masa.

Los flujos de lodo son de edad, posiblemente, Holoceno Tardío y es muy factible que hayan sido provocados por grandes deshielos asociados a vibraciones de temblores o terremotos.

- **Deslizamientos de tierra y roca.**

Los principales deslizamientos de tierra y roca se encuentran asociados a la zona de Falla de Romeral, la cual es una área de inestabilidad representada por zonas de rocas trituradas, grietas en el suelo y subsuelo, zonas de cizalla, deslizamientos, agrietamientos en las casas etc. Morfológicamente los deslizamientos exhiben un paisaje ondulado producido por movimientos complejos o mixtos de las masas rocosas, entre ellos del tipo plástico. Allí existen muchas interfaces transicionales desde reptación, asentamientos, movimientos de material meteorizado y de rocas frescas producidos por deslizamientos planares y rotacionales. La mayoría de los deslizamientos han afectado a las rocas del subsuelo y se ha observado que las pendientes han jugado un papel importante en esos movimientos.

Algunas masas se componen de una mezcla caótica de suelo arcilloso con cantos o bloques de rocas metamórficas, aunque a veces los materiales involucrados en movimientos de reptación son más homogéneos en composición.

La zona de deslizamientos muy recientes abarca un área aproximada de 25 Km. Los principales deslizamientos que han creado problemas graves en el tramo de la

carretera Panamericana entre Timbío - Rosas y en el carretable Rosas - La Sierra son:

1.- Deslizamiento del río Piedras - quebrada Boquerón; 2.- Deslizamientos de Urayaco - Yescas; 3.

5.11.3.5. Deslizamientos Sapongo - Rosas.

Las causas de estos deslizamientos son bastante complejas, pero la principal de ellas tiene relación directa o indirecta a la actividad reciente del Sistema Romeral. Por observaciones de campo se dedujo que la resultante del movimiento de esos deslizamientos es más o menos perpendicular a la dirección de las líneas de falla y que ellos se desplazan en un sentido Este - Oeste. Otras posibles causas que podrían explicar el origen de los deslizamientos en el área son: 1. - Pendiente de las laderas. 2. - Cambios climáticos. Los períodos de intenso invierno o lluvias pueden promover iniciación o reactivación de los movimientos. 3.- Deslizamientos provocados por el hombre. Hace unos 11 años hubo problemas graves en la carretera Timbío - Rosas provocados por reactivación de los deslizamientos de Piedras - Boquerón y Urayaco - Yescas (FERNANDEZ, 1980, comunicación oral). Esta reactivación sucedió cuando se hacían trabajos de ampliación y rectificación de la vía, posiblemente por un incremento en el desequilibrio de las masas al obtener cortes más altos en la construcción de nuevos taludes. 4.- Otra de las causas son los frecuentes temblores y terremotos que suceden en Colombia (SHLEMON, 1979, citado en (5)).

5.11.4 Amenazas identificadas en los talleres veredales con la Comunidad

De acuerdo con la definición expresada al comienzo de este capítulo, además de los deslizamientos de suelo existen probabilidades latentes y/o manifiestas en la actualidad, donde fenómenos físicos naturales u originados por los efectos o impactos de origen antrópico, someten a la población, los bienes y/o el medio ambiente de las veredas del municipio de Rosas a diferentes clases y grados de amenazas. En las reuniones de trabajo veredales con la comunidad, se identificaron cinco principales amenazas para la población, además de la ya tratada detalladamente de los deslizamientos:

- Epocas donde ocurren factores climáticos adversos.
- Contaminación de las fuentes de agua, muchas de las cuales abastecen acueductos.
- Fuentes de agua que se secan o disminuyen ostensiblemente su caudal en la época seca.
- La tala de los bosques
- Las quemas

Epocas donde ocurren factores climáticos adversos

Dentro de los factores climáticos presentes en el municipio se destacan por su potencialidad como amenazas el granizo y las heladas, ambos con una alta capacidad de dañar las plantas cultivadas, ejerciendo de esta forma una acción en contra de la población al poder destruir en un momento dado la fuente de alimentación para un cierto sector de la comunidad, generalmente dependiente de estos campos, bien para su alimentación directa o para percibir algún ingreso monetario. Los efectos económicos del daño por esta amenaza son imposibles de calcular cuantitativamente hasta ahora, debido a la falta de información proveniente de un registro detallado de áreas / vereda / cultivo en los diferentes semestres. Se podría implementar estas estadísticas mediante la UMATA.

Se destaca en el municipio la falta de una apropiada y eficiente red de monitoreo ambiental, la cual pueda permitir conocer el comportamiento de los fenómenos climáticos, complementada con un trabajo de capacitación y difusión de estos resultados al agricultor y así poder manejar mejor las épocas de siembra.

La tabla 27 relaciona todos los eventos ocurridos por veredas ocurridos desde 1997 como noticia del Liberal y que pueden ser tomados como amenazas para Rosas.

Lo anterior toma más importancia si se observa la amplia distribución de estos fenómenos reportada por la población; en 30 de las 38 veredas que tiene el municipio reportan presencia de por lo menos alguno de estos dos fenómenos, variando la época de su aparición. Puesto que el municipio ha dividido las veredas en 6 zonas de acuerdo con su ubicación, se asume con suficiente extensión que las características de las veredas de cada grupo son similares, y que poseen una problemática semejante. En la recolección de la información veredal se siguió la misma distribución.

TABLA 27 RESUMEN DE FENÓMENOS OCURRIDOS DESDE 1997 COMO NOTICIA EN EL “EL LIBERAL”.

FECHA	FENOMENO	OBSERVACIONES
Julio 10/97	Sequía Incendios	Los cambios en el clima y en el régimen de lluvias serán “dramáticos” y sus efectos pueden ser devastadores en varios sectores de la vida económica y social del país si se dejan de adoptar las medidas preventivas de rigor. Sequía en la zona Andina, afectando acueductos, y provocando incendios.
Agosto 5/97	Sequía Incendios	Incendios forestales: necesidad de prevención en el Cauca Causas: resequedad de la vegetación, “mejoramiento de tierras”.
Sept. 16/97	Incendios	El sur del Cauca está ardiendo
Enero 19/99	Deslizamientos	“Caos en poblaciones Caucanas” ...En el tramo entre los municipios de Rosas y La Vega, en especial en el trayecto del corregimiento de Arbela y la cabecera municipal de La Vega, la carretera ha desaparecido, según sus habitantes.
Enero 22/99	Hundimientos Derrumbes Deslizamientos	Macizo Colombiano en crisis vial. Para Rosas: El Asistente de la Alcaldía de Rosas, Adalberto Albán Alegría, indicó que el fuerte invierno que sufre el municipio ha dañado importantes vías de la localidad especialmente en: - Vía Rosas – Violeta – Marques en donde se presentan hundimientos en la banca. - Vía Rosas – La Sierra, el carretable presenta hundimientos de la banca y

		derrumbes. - vía Loma Grande – El Sauce, derrumbes y deslizamientos de tierra - Vereda La Laja: peligro de alud de tierra amenazando 3 viviendas - Varias carreteras secundarias y terciarias presentan problemas que han tenido que superar para permitir abastecimiento a la cabecera municipal.
Enero 23/99	Daños en la vía	“Caos vial en el sur” Rosas: las vías de la zona rural presentan daños graves, especialmente en Loma Grande, El Sauce y La Laja. En la región de La Vega, Almaguer, Bolívar, La Sierra, Rosas y El Tambo no para de llover desde octubre de 1998
Enero 27/99	Vías peligrosas Deslizamientos	Según el IDEAM, entre las vías por las cuales se debe tener especial precaución está la de Rosas – La Sierra – La Vega, por el peligro de represamiento de quebradas y deslizamientos de tierra.
Febrero 24/99	Deslizamientos	Se mantiene alerta porque “todo el departamento presenta riesgos de deslizamientos o inundaciones”
Febrero 27/99	Estabilidad de la Panamericana	El ingeniero Pablo Emilio Bravo definió trazado nuevo para la vía Panamericana al sur, debido principalmente a la presencia de la falla Timbío – Párraga, la cual interfiere con la necesaria estabilidad de la banca.

Fuente: Información extractada de la recopilación de prensa hecha por el Centro de Documentación del INGEOMINAS Popayán.

Observando los datos reportados en los talleres (Anexo 1), se puede deducir que en el segundo semestre predomina la presencia de granizo y heladas, siendo el mes de Octubre el de mayor riesgo por granizo, y el mes de Diciembre por heladas (Tabla 28).

TABLA 28. RESUMEN DE LA DISTRIBUCIÓN DE LAS EPOCAS DE GRANIZO Y HELADAS EN LAS SEIS ZONAS VEREDALES DEL MUNICIPIO

ZONA	FACTOR CLIMATICO	MESES PREDOMINANTES		OTROS MESES DONDE SE PRESENTAN
		MES	%	
I	Granizo	Octubre Abril	43 29	Agosto, Septiembre
	Helada	Diciembre Agosto	42 25	Julio, Octubre, Noviembre
II	Granizo	Octubre Noviembre	40 30	Marzo, Mayo, Septiembre
	Heladas	Diciembre Marzo Septiembre	33 22 22	Abril, Octubre
III	Granizo	Agosto Octubre	40 40	Septiembre
	Heladas	Diciembre Octubre	50 25	Septiembre, Noviembre
IV	Granizo	Abril Octubre Noviembre	17 17 17	Febrero, Marzo, Mayo, Diciembre
	Heladas	Diciembre Abril	36 36	Marzo, Septiembre, Octubre
V	Granizo	Octubre Febrero	50 33	Enero
	Heladas	Octubre Noviembre	50 50	
VI	Granizo	Octubre Noviembre Marzo	50 25 25	
	Heladas			

Fuente: Talleres Veredales Para El Ordenamiento Territorial En El Municipio De Rosas

Un factor climático que en apariencia pasa sin tomarse como amenaza en el caso de Rosas es la lluvia. Sin embargo, la presencia de suelos con características de alta retención de agua, pendientes en su mayoría superiores al 12%, un régimen de lluvias con épocas de alta precipitación (ver sección clima), y una falta total de conciencia de manejo de las aguas de escorrentía, pueden convertir a la lluvia como un factor predisponente a la amenaza, en cuanto es facilitador de procesos de remoción en masa, como lo destacan los informes del INGEOMINAS en la mayoría de los reportes de las visitas efectuadas a los sitios donde se han presentado deslizamientos, hundimientos y agrietamientos.

- **Contaminación de las Fuentes de Agua:**

De los seis tipos de contaminantes principales investigados con la población de los grupos veredales, cuatro de ellos son de amplia difusión en casi todas las veredas:

- Los vertimientos de aguas negras
- El lavado de ropa
- Vertimiento de residuos agrícolas
- Bebedero de ganado

Tan solo en 5 de las 34 veredas informantes de este parámetro reportan una disposición diferente de las aguas negras sin verterlas a las corrientes naturales. Por lo tanto el 85 % de la población está contaminando las fuentes de agua con vertimientos de aguas servidas.

Más del 90 % de las veredas contaminan las corrientes de agua con los productos del proceso del lavado de ropa.

El 70 % de las veredas vierten a las corrientes los residuos agrícolas, representados principalmente en desechos del proceso del beneficio del café, basuras, desperdicios del proceso de rayandería y lavado de fumigadoras.

El 94 % de las veredas permiten que el ganado baje hasta las fuentes de agua para beber, contaminando las aguas con excrementos sólidos y líquidos.

Existen otras dos categorías de contaminación menos difundidas en el municipio:

Los residuos industriales se compaginan con los desperdicios agroindustriales pues la mayoría son los residuos del procesamiento de yuca.

La contaminación minera, se refiere principalmente a la contaminación (aceite y combustibles) que se realiza con las máquinas y/o las volquetas, en los procesos

de extracción de materiales de arrastre. Sin embargo, esta explotación ha venido disminuyendo su actividad a tal punto que las extracciones son ahora esporádicas. Se tuvo conocimiento que en el Río Esmita se extrae oro, pero hasta donde se verificó no se presenció ninguna draga, asumiendo que en el caso de realizarse, tal vez sea con dragas muy pequeñas, difícil de detectar por cuanto se sacan del río cuando se detiene el trabajo, o por lavado manual con bateas; en el último caso la amenaza de daño a la corriente del río es mínima, siendo necesario confirmar con recorridos más pormenorizados la presencia o no de dragas pequeñas, y su efecto sobre el cauce del río.

- **Fuentes de agua que se secan o disminuyen su caudal durante la estación.**

Dentro de esta categoría de amenaza la que es verdaderamente crítica son las fuentes que ya se secan durante el 'verano', y que antes no se secaban. Conocer el tiempo para cada corriente desde el cual se viene secando es tarea dispendiosa, y demasiado aleatoria, pues en la población se manejan expresiones demasiado generales (hace mucho, hace poco, más o menos, reciente), y muy frecuentemente un poco discordantes entre informantes, quizás por que las personas tienen diferentes puntos de referencia así como diferentes tiempos de permanecer en las veredas.

En 20 de las 34 veredas que reportaron la información hay ríos y/o quebradas que se secan en 'verano' y que antes no lo hacían. Esta, además de ser una amenaza para la población, es un indicador de la degradación ambiental a que se está llegando en el municipio (Anexo 3). Desafortunadamente en las salidas de campo efectuadas se tuvo escasez de recursos para haber podido evaluar cada caso y ponderarlos de acuerdo a su gravedad, lo cual deberá realizarse durante la implementación de las acciones por ejecutar en la realización del Esquema de Ordenamiento en el municipio. Es claro que la priorización deberá tener en cuenta las que sirven a los acueductos de veredas.

- **Tala de bosques.**

Aunque el área de bosque se ha reducido al máximo en el municipio, la tala de los bosques representa una amenaza muy ligada con la anterior; en la información recogida de la comunidad (anexo 4) es especialmente representativo que dentro de los objetivos o las razones de por qué se tala el bosque, existan dos razones principales:

- Para ampliación de la frontera agrícola
- Para ampliación de la frontera pecuaria

En otros términos se está acabando con los pocos bosques que sobreviven, con las consecuencias inmediatas como la sequía de las fuentes de agua, las cuales

dependen directamente de una cobertura boscosa en la cabecera de la microcuenca. Adicionalmente, se contribuye a la degradación del suelo, a propiciar que haya mayor volumen de escorrentía, y que los acuíferos en la parte baja se sequen también. En el caso del municipio de Rosas y pensando bajo un contexto regional, la responsabilidad es compartida con los habitantes propios del municipio y con los que dependen de un suministro de agua en los municipios vecinos localizados en cotas inferiores de la Cordillera.

- **Quemas.**

El fuego es un proceso autoacelerado de oxidación con liberación espontánea de energía, gases (N, CO₂) y nutrimentos en forma de ceniza.

El fuego tiene efectos sobre el suelo, la atmósfera, el agua y la vida silvestre. Incendios de alta intensidad y duración e incendios repetidos, reducen la materia orgánica, provocan cambios en la estructura de las arcillas, y afectan de manera desfavorable la porosidad, la aireación, y la capacidad de infiltración del suelo (Díaz, R. 1991, citado en (15)).

La oxidación de la materia orgánica por el fuego produce una rápida liberación de nutrientes en forma de cenizas, muchos de los cuales pueden perderse del sitio si después del incendio o quema ocurre una lluvia. El N mineralizado o asimilable, en cambio, se incrementa después de los incendios, en virtud de aumentos en la fijación de N. Así mismo, después de incendios se incrementa la cantidad de formas solubles en agua de P y K, y se estimula la actividad microbiana a causa de reducciones de la acidez en las partes superiores del suelo e incrementos de la temperatura. Tales formas solubles de nutrientes son favorables para las plantas, con el limitante de que al ser solubles en forma mayor a la normal, cualquier lluvia las acarrea haciéndolas inalcanzables a las plantas y dejando el suelo carente de ellas más rápidamente; es por eso que después de una quema las plantas responden muy bien, pero durante un período más corto cada vez, al irse agotando las reservas de nutrientes.

Las quemas han producido diversidad de opiniones: que afectan al suelo, que son necesarias, que se utilizan como herramienta para acabar con los residuos de cosecha, entre otras. Al tomarlas como amenaza, o sea como la probabilidad de ocurrencia de este fenómeno en un momento y lugar determinados, o como el elemento externo causante de un desastre, implica cuales efectos produce el fenómeno de la quema que ponga en riesgo a una población.

Varios factores entrarían a incidir en ese momento, ya que la quema como amenaza, formaría un determinado porcentaje del riesgo, complementándose con la vulnerabilidad de la población amenazada.

Si tomamos la quema de un bosque o arbustal, el efecto estará en la degradación ambiental a que se vea expuesta el área, de acuerdo a su magnitud, pudiendo afectar tanto al suelo, como al agua y a la población que pueda estar cercana a ella. En manejo forestal, se manejan como elementos de la amenaza la ocurrencia histórica y la presencia humana, siendo la primera el registro a lo largo del tiempo de los eventos ocurridos en el área de influencia específica. La presencia humana se define como toda aquella presencia o actividad de comunidades e infraestructura en un área determinada. En Colombia existe una alta relación entre los incendios forestales con la existencia de actividad antrópica. (Ver tabla 29).

TABLA 29 RELACIÓN ENTRE INCENDIOS FORESTALES y LA EXISTENCIA DE ACTIVIDAD ANTROPICA

PRESENCIA HUMANA	CALIFICACION
Tipo de vías de comunicación	4
Actividades asociadas al uso del fuego	12
Areas de recreación	4
Núcleos poblacionales	8
Oleoductos	1
Animadversión a plantaciones forestales	5
Líneas de alta tensión	1

Fuente: Boletín de Protección Forestal No. 2: Incendios – CONIF

La anterior tabla tan solo como ejemplo de la calificación posible en un momento y sitio dado, ya que la presencia humana en el caso específico de las quemas en el municipio, requeriría de una caracterización específica así como de su calificación. Por ejemplo las actividades agrícolas, las áreas de conservación estricta, los centros poblados.

Se resalta que la quema ha formado a través de la historia, una cultura, “la cultura de la quema”. CONIF presenta (15) un mapa desarrollado por el Sociólogo F. Chávez, en el cual se hace una zonificación de las prácticas de quema en el territorio nacional, y dentro del cual, en el área aproximada a la localización del municipio de Rosas, se muestran dos causas de quema:

1. Quemas de control de áreas tradicionales de ganadería y agricultura establecidas.
2. Quemas asociadas a actividades fortuitas.

Si comparamos con los datos del Anexo 5, vemos con una alta correlación que son las razones que se recogieron en los talleres con la comunidad, y que se manifiestan en las seis (6) zonas del municipio, aunque en el anexo se encuentra el término "por ver arder", lo cual hace pensar que lo fortuito de esas quemas de la

segunda causa del mapa, se traduce en este caso específico, en una acción voluntaria con intenciones de vandalismo, o descuidos.

Se requiere desarrollar en el municipio de Rosas un sistema de calificación de la amenaza por quema, el cual permita una zonificación; así mismo es necesario determinar la vulnerabilidad de las diferentes zonas / veredas según la vegetación, precipitación (cantidad, frecuencia e intensidad), vientos, suelos, topografía, bien como factor predisponente a favorecer la amenaza, o como factor que se convierte a su vez como amenaza, en el caso específico de la degradación de los suelos, la cual afecta la productividad de los mismos, al quedar desprotegidos y expuestos a la erosión.

5.11.5 Asentamientos humanos localizados en zonas de Alto Riesgo

En el anexo 6 se presenta la relación de las viviendas localizadas en sitios con alguna amenaza, siendo las más frecuentes en el municipio los deslizamientos, hundimientos, agrietamientos, localización en zonas de borde de carretera generalmente sobre suelo removido de la misma y que le falta firmeza y/o sometido a corrientes de agua de escorrentía, las cuales afectan y amenazan la estabilidad del suelo y por lo tanto de las viviendas. De nuevo, la información se presenta con la falta de precisar para cada caso el tipo de amenaza que afecta a cada persona, lo que implicaba hacer una confrontación y reconocimiento de cada caso (para lo cual se contaba con recursos financieros y de tiempo muy limitados), pues la información recogida se obtuvo como respuesta, en un taller, a si la persona consideraba que su vivienda estaba expuesta a una amenaza inminente, entendiéndose casi siempre cerca de un sitio con alta probabilidad de sufrir algún tipo de remoción en masa, ya que en el municipio son muy poco probables las inundaciones, las cuales son tenidas como amenaza en las zonas de tierras bajas. Otro tipo de amenaza tal como las avalanchas, son improbables en el contexto de la población de las diferentes veredas.

5.12 Zonificación Ecológica del Municipio de Rosas

La zonificación ecológica es un diagnostico integral que permite ser la base para determinar la aptitud de uso y desde este punto iniciar la planificación del uso del suelo que nos permite de la mejor manera, llegar al ordenamiento Territorial del municipio.

La unidad de ecológica se asemeja al concepto de paisaje expresado desde hace mucho tiempo por Humboldt quien lo definió como: “ El carácter total de la parte de la superficie de la tierra”, es decir, los ecosistemas tangibles que incluyen todos los aspectos bióticos, abióticos y antrópicos así como la forma en que son reconocibles visualmente en la superficie de la tierra. Zonneveld, 1988.

La unidad de paisaje se considera como la unidad fundamental de análisis y es definida como “ una porción de la superficie terrestre con patrón de homogeneidad, conformada por un conjunto complejo de sistemas productivos resultado de la actividad de las rocas, el agua, el aire, las plantas, los animales y el hombre, que por su fisonomía es reconocible y diferenciales e de otras vecinas” Se le concibe como una unidad homogénea de la tierra desde el punto de vista ecológico, a medida que presenta condiciones de vida similares para todos los organismos vivientes, incluyendo al hombre.

Este concepto considera tanto los paisajes naturales como los transformados por la acción humana, ya que al hombre se le considera hoy en día como el principal agente transformador de los ecosistemas.

El levantamiento ecológico se efectúa contemplando, de forma simultánea, las características más reconocibles de los atributos de la tierra (geoforma, suelo y vegetación, incluyendo las alteraciones que causa la acción del hombre) los cuales constituyen la base de la leyenda. (Tabla 30)

La zonificación ecológica presenta ciertas ventajas sobre otros tipos de estudios entre estas se mencionan las siguientes (Zonneveld, op.cit):

- Permite integrar, de forma mas apropiada, los datos de la tierra en comparación con los estudios independientes de las variables aisladas.
- El ideal es conocer todos los procesos y las múltiples relaciones que existen al interior de cada ecosistema y entre este y los que le rodean, con el fin de pasar de los modelos tipo “ caja negra” a los de caja blanca”: Esto exige dedicar mucho mas esfuerzo a la comprensión de la dinámica y los procesos ecológicos que a la identificación de variables paramétricas y el establecimiento de relaciones casuales.
- Los levantamientos ecológicos, en lo que respecta a la geoforma, el suelo, la vegetación y el uso de la tierra, se basan en la fotointerpretación de imágenes de sensores remotos y la recolección de datos en el terreno así como su procesamiento y clasificación final.
- La definición de las unidades de tierra es básica para efectuar la evaluación de tierra.
- Permite analizar de forma más clara, la influencia del hombre en la transformación de los ecosistemas.

Los temas que identifican cada unidad de paisaje, se refieren a los atributos que caracterizan cada unidad de tierra o paisaje mas que los procesos y sus posibles relaciones. No se puede establecer a priori cuales atributos tienen mayor

importancia y cual determinan su definición espacial, ya que esto depende de los objetivos específicos del estudio que en este caso es el Ordenamiento Territorial. Los datos relacionados con esta zonificación se encuentran en el mapa No 9 y la tabla No 30. En este subpaisajes la codificación de las unidades de paisaje responde a lo siguiente:

PRIMERA LETRA: PISO BIOCLIMATICO:

ECUATORIAL: E

SUBANDINO: S

ANDINO: A

SEGUNDA LETRA: GRAN PAISAJE (GEOMORFOLOGIA)

ESTRUCTURAL: E

COLUVIAL: C

DENUDATIVO: D

VOLCANICO: V

ALUVIAL: A

TERCER NUMERO: GEOLOGIA

1 QPi

2 QC

3 Tqpi?

4 TQpg

5 Tma

5 TEMm

6 Tmda

7 TMc

8 Kiba

9 Klub

10 KSpM

11 Pzi?mv.

12 Pzi?ms

14 Mzgb

CUARTA LETRA: PENDIENTE

a= 0-3%

b= 3-7%

c= 7-15%

d= 15-25%

e= 25-50%

f= 50-75%

g= 75 y más.

QUINTO NUMERO: SUELOS

Según IGAC:

1= MG 2=RO 3=DI 4=TM 5=PQ 6=GN 7=BV 8= SI 9=PA

SEXTA LETRA: COBERTURA VEGETAL

- a: Arbustal
- d: Pastizal denso.
- A: Arbóreo
- B: Bosque nativo.
- c: Cultivos.
- Bp: Bosque plantado
- p: Pastizal abierto.
- b: Bosque Nativo.
- m. Misceláneo.

Los siguientes son los paisajes que se encuentran en el municipio de Rosas:

5.12.1 Provincia Fisiográfica del Municipio.

La provincia fisiográfica del municipio corresponde a la depresión intercordillerana del Patia - Cauca y el piedemonte del flanco occidental de la cordillera Central.

5.12.1.1. Piso Ecuatorial Semiseco.

Este piso se extiende desde los 800 de altitud hasta los 1300 de altitud. Con temperaturas mayor a 24 oC. Comprende los siguientes gran paisaje y paisajes:

➤ **Relieve Estructural volcánico denudativo**

En este grupo se incluyen las montañas y colinas cuya altura y forma se deben al plegamiento de las rocas superiores de la corteza terrestre y que aun conservan rasgos reconocibles de las estructuras originales a pesar de haber sido afectadas en grado variable por los procesos de denudación.

Concretamente se refieren a montañas, colinas y lomerios de plegamiento en rocas sedimentarias consolidadas y en algunas metamórficas de origen sedimentario como las cuarcitas, las que en conjunto conforman un relieve de crestas paralelas separadas por depresiones igualmente paralelas, que se prolongan linealmente siguiendo un rumbo rectilíneo, sinuoso o en zigzag, prácticamente sin ramificaciones laterales.

Los paisajes que conforman este gran paisaje en el municipio de Rosas son los siguientes:

Lomerio en rocas sedimentarias y volcánicas en pastizales abiertos: (EE4c4p)

Estos paisajes presentan una litología de: 4.Conjunto de Sedimentitas (Epiclastitas) y Roca Volcánica (TQpg). Presenta la unidad una pendiente entre el 12 y 25% cortas e irregulares bien drenados, con drenaje subdendrítico. Erosión

hídrica laminar de fuerte a, muy fuerte, reptación y cárcavas. Poseen un tipo de disección muy fuerte. Las características de suelos son las siguientes:
4.Asociación TAMBO (TM):

Poseen una cobertura vegetal muy abierta dedicada a la regeneración natural principalmente. Se evidencia la presencia de un sobrepastoreo con procesos muy fuertes de erosión.

En estas áreas se debe permitir la regeneración natural y deben ser declaradas como áreas de regeneración y mejoramiento.

Colinas bajas en rocas sedimentarias en miscelánea y pastizal abierto (EE4e6p, EE6d6m, EE4d6p, EE4d4p)

Estos tipos de colinas se presentan en la siguiente litología. 4.Conjunto de Sedimentitas (Epiclastitas) y Roca Volcánica (TQpg), 6.Formación Mosquera (TEm). Generalmente presentan laderas de largas a medias irregulares con cimas aguda, son excesivo a bien drenadas con drenaje dendrítico y paralelo de ligera a fuerte, tipo de disección ligera a fuerte. La erosión es hídrico laminar, en surcos y deslizamientos en masa.

Los suelos de estas unidades son: 6.Asociación GALEON (GN) 4.Asociación TAMBO (TM).

Estas unidades se encuentran cubiertas por pastizales abiertos y algunas veces con misceláneas dedicadas a la actividad pecuario extensiva y con algunos parches de actividad agrícola. Estas áreas están sometidas a deforestación, quemas, y sobrepastoreo.

Por su grado de deterioro la primera unidad debe declararse como área de regeneración y mejoramiento y las otras tres de conservación activa.

Cuesta monoclinal en rocas volcánico- sedimentarias en pastizales abiertos y estrato arbóreo. (EE4b4p, EA4g4A).

Esta cuesta monoclinal corresponde a un paisaje monoclinal formado por la secuencia de la degradación parcial de los estratos sedimentarios suavemente plegados, que se caracterizan por una ladera estructural más larga y de pendientes suaves que el escarpe.

Este paisaje se encuentra sobre: 4.Conjunto de Sedimentitas (Epiclastitas) y Roca Volcánica (TQpg): En Rosas se caracteriza en este piso bioclimático por presentan de bueno a moderado drenaje subdendrítico en la ladera estructural y paralelo en el escarpe, presenta erosión de tipo hídrica laminar, ligera en el escarpe y de fuerte en la ladera, evidenciado además cárcavas y surco fuertes. Presenta una

disección moderada. Los suelos de esta unidad forman parte de la 4. Asociación TAMBO (TM)

Presentan una cobertura de pastizal abierto con algunos arbustos. Esta es un área dedicada a la regeneración natural. La ladera evidencia procesos fuertes de erosión y el escarpe procesos fuertes de deforestación.

La ladera podría declararse como un área de regeneración y mejoramiento y el escarpe como área de Preservación estricta.

➤ **Gran paisaje Valle aluvial intramontano.**

Aproximadamente el 5% del área corresponde a este gran paisaje y es una porción de espacio alargada, relativamente plana y estrecha, intercalada entre dos áreas de relieve más alto y que tiene como eje un curso de agua. Se conforman de capas de arenas, gravas redondeadas, limos y ocasionalmente arcillas. Posee pendientes planas con erosión hídrica ligera y sin disección. Las unidades de paisaje que conforman este gran paisaje son las siguientes:

Las vegas, sobrevegas y terrazas en TQpg de los ríos en pastizales abiertos y arbustales (EA4d4p, EA8b1p, EA4a6a)

Se encuentran sobre depósitos aluviales recientes. 4. Conjunto de Sedimentitas (Epiclastitas) y Roca Volcánica (TQpg) y a la 8. Formación Esmita (TMe). Los suelos que se presentan son los siguientes: 6. Asociación GALEON (GN), 4. Asociación TAMBO Y LA, 1. Asociación MANGO (MG).

Están predominando los pastizales abiertos dedicados a la ganadería extensiva. Estas áreas presentan demarcada deforestación.

Deben designarse hasta los 30 metros como áreas de preservación estricta y el resto como de Sistemas productivos.

➤ **Gran paisaje Piedemonte coluvial.**

Alrededor de un 5 % del área municipal corresponde a este paisaje. Se encuentran formando parte del Piedemonte con pendientes clasificadas según la FAO entre 12 a 25%. Estas zonas se presentan formando una sucesión de conos y formas coluviales al pie de las vertientes, cuyas dimensiones varían de acuerdo a la longitud de la vertiente. Los paisajes que se detallaron en este gran paisaje son las siguientes:

Coluvios en (TQpg) en pastizal abierto: EC4d6p

Se encuentra en el 4.Conjunto de Sedimentitas (Epiclastitas) y Roca Volcánica (TQpg).

Presentan laderas irregulares medias con pendientes entre el 25 a 50%. Los suelos son moderadamente profundos de moderadamente drenados, Areas con pendientes cortas e irregulares, drenaje dendrítico y disección moderada.

Los suelos que se encuentran en esta unidad corresponden a: 6.Asociación GALEON (GN).

La cobertura dominante es de pastizales abiertos dedicados a la ganadería, evidenciando la presencia de deforestación y sobrepastoreo.

Por sus características bióticas y abióticas estas áreas deben ser dedicadas a la conservación activa.

5.12.1.2. Provincia Bioclimática Subandino.

Se caracteriza por ubicarse entre los 2200 hasta los 2800 de altitud con un clima moderadamente cálido con una temperatura que oscila entre 18 a 24 °C se caracteriza por los siguientes gran paisaje y unidades de paisaje.

➤ Gran paisaje: Relieve Estructural volcánico denudativo.

Este Gran paisaje comprende lomerios, colinas, montañas y cuevas en este piso bioclimático con las siguientes características:

Lomerio en (TQpg) pastizal abierto (SE4c6m)

Se encuentra sobre 4.Conjunto de Sedimentitas (Epiclastitas) y Roca Volcánica (TQpg)

Poseen una pendiente entre los 12 y 25% con cimas irregulares y agudas, el drenaje es subdendrítico y presenta erosión de tipo hídrica laminar fuerte con surcos y deslizamientos puntuales, el tipo de disección es fuerte. Sus suelos se caracterizan por ser de la 6.Asociación GALEON (GN)

La cobertura vegetal es de pastizal abierto evidenciando procesos fuertes de erosión, sobrepastoreo y quemadas. Es un área que debe considerarse como de sistemas productivos.

Montañas denudacionales en (TQpg) pastizal abierto y arbóreo (SE4f6p, SE4e6m)

Se encuentran localizadas hacia el oriente del municipio y están en forma general sobre: 4.Conjunto de Sedimentitas (Epiclastitas) y Roca Volcánica (TQpg)

Presentan generalmente una pendiente rectas e irregulares, laderas medias entre 25- 50 y 50 y 75% de pendiente, drenaje subdendritico a dendritico paralelo muy denso, una erosión hídrica laminar de grado moderada a fuerte deslizamientos puntuales, una disección moderada a fuerte. Los suelos de estas unidades corresponden a la 6.Asociación GALEON (GN)

Se diferencian entre sí principalmente por el tipo de cobertura de la tierra que las sustenta. Como en pastizal abierto y miscelanea.

Por encontrarse en estas pendientes fuertes se sugiere sean designadas como de conservación activa las que están ocupadas por pastizales para conservación activa.

Cuesta monoclinal del Brocazo en arboreo y pastizales abiertos (SE4g6A, SE2b3p)

Esta cuesta esta conformado por dos paisajes bien diferenciados en el municipio: El área del escarpe que esta sobre: 4.Conjunto de Sedimentitas (Epiclastitas) y Roca Volcánica (TQpg) y la de la ladera que se encuentra sobre 2.Depósitos de Cenizas o Tefras (Qc). Las características geomorfológicas del escarpe son: pendientes muy fuertes superiores al 75%, densidad de drenaje moderado, de tipo paralelo, erosión hídrica laminar ligera.

La Estructura de la vegetación es de arbóreo denso, en algunas zonas se encuentra relictos de bosque. Esta zona se encuentra muy intervenida y tiene como limitante de uso su fuerte pendiente por lo anterior es necesario declarada como zona de preservacion estricta.

La ladera se encuentra con pendientes entre el 3 y 7% formando una como una altiplanicie dicha cuesta, se encuentra sobre un drenaje dendrítico, erosión hídrico laminar moderada, y disección moderada . Presenta suelos de la 6.Asociación GALEON (GN) y 3.Asociación DOMINGUITO – TIMBIO (DI).

Se evidencia un uso pecuario sobre los pastizales que la cubren, los bosques han sido talados y se pueden declarar como área de Sistemas productivos.

➤ Relieve de lomerio, colinado y de montañas denudacional:

En este grupo se incluyen aquellas elevaciones del terreno que hacen parte de cordilleras cuya altura y morfología actual no dependen de plegamientos de las

rocas de la corteza, ni tampoco del volcanismo sino exclusivamente de los procesos degradacionales determinados por el agua y los vientos con fuerte incidencia de la gravedad.

Lomerio en (TQpg) en miscelanea (SD4c4m, SD4b2m)

Se caracterizan por encontrarse con pendientes irregulares con cimas redondeadas a cortas, de 3a 7 y de 7 a 12 % de pendiente, drenaje de dendrítico a subdendrítico y erosión hídrica laminar de ligera a moderada. Con disección de ligera a moderada. Presenta suelos de la 4.Asociación TAMBO (TM) y 2.Asociación ROSAS (RO)

Se encuentra cubierta de miscelánea con actividad agrícola y pecuaria. Por sus características debe ser declarada como área de Conservación activa, las de pendiente c y las de pendiente b como sistemas productivos

Colinas en (TQpg) (Klba). en pastizales Abiertos y miscelanea SD4c2m, SD9e8m.

Se encuentran sobre rocas del tipo: 4.Conjunto de Sedimentitas (Epiclastitas) y Roca Volcánica (TQpg) y el 9.Complejo Barroso – Amaime (Kiba).

Presenta generalmente una pendiente rectas, cortas entre 7 a 12 y del 25 al 50% de pendiente, drenaje dendrítico medio, una erosión hídrica laminar de grado ligera a moderado, deslizamientos y cárcavas puntuales, una disección de ligera a moderada.

Los suelos de estas unidades son: la 2.Asociación ROSAS (RO) y a la 8.Asociación SIERRA (SI).

La cobertura de la tierra que las sustenta es de Miscelánea Por encontrarse con estas características se consideran como áreas de conservación activa con excepción de las relictos bosque que deben ser designadas como de protección.

Montañas y laderas (Klba) (Pzi?mv) en miscelanea. (SD9d8m, SD12e8m)

Se encuentra estas montañas y laderas formando parte de los complejos y conjuntos litológicos siguientes: 9.Complejo Barroso – Amaime (Klba). Y 12.Conjunto de Esquistos Verdes (Metabasitas) y Metasedimentarias (Pzi?mv).

Presentan laderas rectas y largas con drenaje dendrítico de ligero a moderado erosión hídrica laminar con deslizamientos y derrumbes puntuales, la disección es de ligera a moderada. Los suelos corresponden a la 8.Asociación SIERRA (SI).

Se encuentra cubiertos generalmente con miscelánea y relictos de bosque. Deben ser consideradas como áreas de conservación activa con excepción de los bosques que deben considerarse como de Preservación estricta.

Colada de lodo en Tqpi en miscelanea y arbóreo (SV3d8m, SV3f8A).

Este gran paisaje según la clasificación de Villota H. se caracteriza por encontrarse sobre lavas basálticas altamente fluidas, emitidas a través de extensas fisuras en diferentes periodos geológicos. Cada derrame de basalto inunda la comarca circundante formando mantos de 5 a 20 m de espesor, cuya superficie es casi horizontal, a menos que los agentes erosivos la hubiera afectado posteriormente.

El Altiplano de Popayán se encuentra formando parte de la geoforma de plataformas basálticas, el cual se caracteriza por estar limitados en algunos tramos por escarpes y por presentarse subdivididos en porciones menores, tales como la meseta de Popayán y otras elevaciones de cimas tabulares a suavemente onduladas, por la incisión de las corrientes fluviales, las que conumente excavan profundas y estrechas gargantas y valles erosionables limitados a menudo por laderas irregulares.

Se encuentra formando parte del Conjunto de Ignimbritas o Flujos Piroclásticos y Lahares (TQpi, Qpi).

Se caracterizan por presentar pendientes muy largas y rectas con pendientes entre 25 a 50 y del 50% de pendiente adelante son moderadamente drenados, su drenaje es paralelo y presenta erosión hídrica laminar con deslizamientos y derrumbes puntuales la disección es moderada. Presenta suelo de: 8. Asociación Sierra (SI)

Están cubiertos por miscelánea en algunos casos y estrato arbóreo. Los suelos están subutilizados se presentan deforestación y deben ser asignados los de miscelánea a conservación activa y los del estrato arbóreo a preservación estricta.

5.12.1.3. Provincia Bioclimática Andina.

Se encuentra en el gran paisaje de paisaje de relieve de montañas denudativo formando parte del flanco occidental de la cordillera Central. Se encuentra localizados entre 1800 y los 2300. Con unas temperaturas promedio de 12 a 18°C Se encuentran los siguientes paisajes:

➤ Gran paisaje Relieve de montañas denudativo.

Este gran paisaje esta conformado por los siguientes paisajes:

Montañas en (TQpi, Qpi) y en Pzi?ms en pastizales densos arbóreo. (AD3f3d, AD13g8A)

Estos paisajes se encuentran en litología de: 3.Conjunto de Ignimbritas o Flujos Piroclásticos y Lahares (TQpi, Qpi) y 13.Conjunto de Esquistos Cuarzomicáceos y Cuarzitas (Pzi?ms).

Son paisajes bien drenados con drenaje de tipo dendrítico, pendientes fuertes entre 50 y más de pendiente, presenta erosión de tipo laminar ligera y deslizamientos alrededor de la vía, tiene disección moderado. Los suelos corresponden a 3. Asociación Dominguito – Timbio (DI) y a la: 8.Asociación Sierra (SI)

Esta cubierta una unidad por pastizales densos que deben ser asignadas como áreas de conservación activa y la otra con estrato arbóreo que debe ser asignada como de preservación estricta.

- **Relieve de planicie volcánico denudativo. (AV3ab8d)**

Se encuentra sobre 3.Conjunto de Ignimbritas o Flujos Piroclásticos y Lahares (TQpi, Qpi).

Sus suelos se caracterizan por ser moderadamente profundos a profundos. Presenta generalmente una pendiente larga entre 07 % de pendiente, drenaje paralelo moderado, una erosión hídrica laminar de grado ligera a moderado, una disección moderada.

Los suelos de estas unidades son de la: 8.Asociación SIERRA (SI). La cobertura de la tierra que las sustenta es de pastizales densos.

Por encontrarse en pendientes suaves se designan como áreas sistemas de producción con excepción de las del bosque que deben ser designadas como de protección por las razones anteriormente expuestas.

6. EVALUACION DE TIERRAS

Con base a la información obtenida en el diagnóstico, es posible proponer una serie preliminar de Tipos de Utilización de Tierras ó T.U.Ts, de manera que respondan a la problemática del área y a los objetivos formulados por el E.O.T.

El proceso de evaluación del territorio en el municipio de Rosas busca facilitar datos sobre los cuales se pueda llegar a decisiones determinantes sin pretender determinar por sí mismo los cambios en el uso de las tierras que deberán adoptarse.

Este proceso de evaluación se ve limitado por razones técnicas y económicas, ya que los estudios requeridos para su óptima ejecución se encuentran fuera del alcance de este trabajo, teniendo así que depender de los trabajos y estudios generales y regionales realizados por instituciones como el IGAC hace ya varios años, concretamente el estudio de los suelos.

En esta ocasión se dependió de la información de un estudio general de suelos el cual abarca los municipios del centro - sur - oriente del departamento (Estudio General de Suelos del sur del departamento, 1982). Este hecho limita los alcances de la evaluación por no poder disponer de una escala adecuada (regional), para realizar un trabajo específico sobre el municipio. Así por ejemplo, se tiene información sobre los conjuntos que conforman las diversas unidades cartográficas del suelo, pero se desconoce su ubicación geográfica con el fin de determinar cual (es) de esos conjuntos, y por ende sus características, se presentan en el territorio municipal. Por lo tanto se introduce a la evaluación un gran error al tener que considerar todos los conjuntos en cada unidad cartográfica.

Otra fuente de imprecisión se encuentra al tener que asumir regímenes climáticos tan generales para un territorio reducido, el cual requeriría una información más puntual e histórica en sus diferentes áreas. En este último caso se ha tenido que recurrir al conocimiento del territorio, a veces limitado por cuanto las variantes climáticas pueden tener cambios positivos o negativos lejanos en el tiempo, esto es, cada 5, 10 ó 20 años. Las Tablas de la 31-41 relacionan los criterios principales para la evaluación de tierras según el IGAC y algunas adaptaciones según las características del área.

TABLA 31. CONDICIONES CLIMATICAS

CLIMA	M sobre el nivel del mar.
Mederadamente cálido	800 – 1000
	1001 – 2000
Frío	2001 – 2800

Fuente: E.O.T ROSAS

TABLA 32. PENDIENTES

GRADO	PENDIENTE (%)
1	0 - 3
1	3 - 7
2	7 - 15
2	15 - 25
3	25 - 50
3	50 - 75
4	> 75

Fuente: (FAO 1968)

TABLA 33 PROFUNDIDAD EFECTIVA DE LOS SUELOS

RANGO	PROFUNDIDAD EN (cm)
MUY BUENA 1	30 - 50
BUENA 2	20 - 30
MODERADA 3	10 - 20
LIMITANTE 4	MENOS DE 10

Fuente: IGAC 1990

TABLA 34 GRADOS DE DISPONIBILIDAD DE OXIGENO

GRADO	CONDICION DE DRENAJE
MUY ALTO 1	Excesivamente drenado
ALTO 2	Bien o moderadamente bien Drenado
MEDIO 3	Imperfectamente drenado
MUY BAJO 4	Muy pobremente drenado a Cenagoso

Fuente: IGAC 1985

TABLA 35 GRADOS DE RESISTENCIA A LA EROSION

GRADO	CONDICIONES DE PENDIENTE Y EROSION
1 (Alta)	0-7% (ab) – no erosión hídrica o mínima
2 (Media Alta)	7-25 % (cd) – erosión ligera
3 (Media Baja)	12-25-50 % (de) – erosión ligera a moderada
4 (Baja)	50-75, +75% (fg) – erosión moderada a severa

Fuente: IGAC 1985

TABLA 36 TEXTURA DEL SUELO

GRADO	CARACTERÍSTICAS
1 Deseable	FA – FArL – FAL – Far
2 Poco deseable	ArL – ArA
3 No deseable	Ar – A gravilloso, pedregoso

Fuente: IGAC 1985

TABLA 37 PROCESOS DE EROSION O REMOCION EN MASA

GRADO	CARACTERISTICAS
ALTO 1	HC3 – HS3 deslizamientos, derrumbes y avalanchas
MEDIO 2	HC2 – HS2 deslizamientos, reptación, solifluxión
BAJO 3	Erosión hídrica laminar moderada
MUY BAJO4	Erosión hídrica laminar

Fuente: E.O.T de ROSAS

TABLA 38 GRADO DE PENETRACION DE LAS RAICES

FACIL 1	CONSISTENCIA EN HUMEDO	ESTRUCTURA
	Friable, muy friable	Cualquiera
MENOS FACIL 2	Firme, muy firme	Bloques finos a medios, moderados y fuertes, cualquier clase de gránulos.Migajoso.
DIFICIL 3	Muy firme, extremadamente firme	Bloques gruesos o muy gruesos, prismáticos columnares o laminares
MUY DIFICIL 4	Extremadamente firmes, plásticos muy pegajosos cuando mojados, muy duros cuando secos	Bloques gruesos a muy gruesos, prismáticos o columnares, medios y gruesos, masivos.

Fuente: IGAC 1985

TABLA 39 GRADOS DE LA DISPONIBILIDAD DE AGUA EN EL SUELO

GRADO	CAPACIDAD DE RETENCION DE AGUA DISPONIBLE *	SUMINISTRO DE AGUA POR PRECIPITACION U OTRAS FUENTES NATURALES **	COMENTARIOS
ALTO 1	Ar (2:1), FAr, Farl, FI, ArL, ArA	Suficiente y bien distribuida para dos cosechas al año. Déficit de agua menor a 3 meses Udico	Suministro de agua por precipitación, buena retención de humedad, o nivel freático alto sin llegar a ser un limitante de la profundidad efectiva; existen ligeras deficiencias de agua durante 1 a 3 meses
MEDIO 2	FArA, Ar (1:) F, FA, L	Suficiente, distribución regular para una cosecha al año, e irregular para dos cosechas. Déficit de agua de 3 a 6 meses o se puede realizar dos cosechas al año por la influencia de un cuerpo de agua. Ustico	Existe suficiente agua en el suelo aportada por lluvias o por nivel freático alto, o por buena retención de humedad; hay suficiente agua como para obtener una cosecha al año para cultivos de ciclo largo o anuales se requiere riego suplementario durante la estación.
BAJO 3	A, AF, Gravilloso y Pedregoso	Insuficiente, distribución irregular para una cosecha al año. Deficiencia de agua mayor de 6 meses. Isomésico	Accentuada deficiencia de agua durante 6 a 8 meses o más por escasa y mala distribución de la precipitación, baja retención de humedad, o por nivel freático muy profundo, constituyéndose en un limitante. Se requiere suplementario.

Fuente: IGAC 1985 * En función de las texturas: Ar: Arcilloso; L: Limoso; A: Arenoso; F: Franco

** - Agua suficiente: Según los requerimientos de los tipos de utilización específicos..Déficit de agua: ETP>PP, O P-0.5 ETP después del período húmedo.
.Período Húmedo: PP>ETP**TABLA 40 GRADO DE SATURACION DE ALUMINIO (Profundidad 0 - 50 cms)**

GRADO	SATURACION DE ALUMINIO %
BAJO 1	< 35
MEDIO 2	35 – 50
ALTO 3	50 – 85
MUY ALTO 4	> 85

Fuente: IGAC 1985

TABLA.41 FERTILIDAD.

Ph Agua 1:1		RANGO PUNTAJE	<4.5;>8.5 1	4.6-5.0;7.9-8.4 2	5.1-5.5;7.4-7.8 3	5.6-6.0 4	6.1-7.3 5
Saturación de Aluminio %		RANGO PUNTAJE	>60 1	60-30 2	29-15 3	14-5 4	<5 5
Capacidad de Cambio me/100g AcMH+InpM		RANGO PUNTAJE	<5 1	5-10 2	11-15 3	16-20 4	>20 5
BASES	Porcentaje	RANGO	<10	10-35	36-50	51-70	>70
	Saturación	PUNTAJE	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
BASES	Totales	RANGO	<4	4-8	8.1-12	12.1-16	>16
	me/100g	PUNTAJE	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
CARBON ORGANICO	Clima Frío	RANGO PUNTAJE	<1.3 1	1.4-2.6;>10 2	2.7-4.0;8.1-10 3	4.1-5.2;8.0-66 4	5.3-6.5 5
	Clima Medio	RANGO PUNTAJE	<0.5 1	0.6-17;>7.6 2	1.8-2.9;6.5-7.6 3	3.0-4.1;5.4-65 4	4.2-5.3 5
CARBON ORGANICO	Clima Cálido	RANGO PUNTAJE	<0.2 1	0.2-0.5 2	0.51-1.7 3	1.71-2.9 4	>3.0 5
	FOSFORO ppm BRAY 11	RANGO PUNTAJE	<10 1	10-20 2	21-30 3	31-40 4	>40 5
POTASIO me/100g		RANGO PUNTAJE	<0.1 1	0.1-0.2 2	0.21-0.3 3	0.31-0.4 4	>0.4 5

Fuente: IGAC 1985

6.1. Cualidades de los Suelos.

Es un conjunto de atributos o propiedades que actúan de manera distintiva en su influencia sobre la adaptabilidad de la tierra para una clase concreta de uso y que responden integralmente a un requerimiento. Para la descripción de las cualidades de la tierra se tomaron las características de suelos. (Tabla 42)

6.2. Tipo de Utilización de la Tierra (T.U.T).

Es una forma específica de uso de la Tierra. Está descrito por una serie de especificaciones técnicas dentro de un marco socioeconómico específico, denominadas atributos.

Los tipos de utilización de tierra escogidos para el municipio de Rosas son los siguientes, teniendo en cuenta los aportes en los talleres por parte de la comunidad roseña y la información de la UMATA como instancia concedora del espacio regional.

- Agricultura
- Praderas - ganadería
- Reforestación
- Zona urbana - asentamientos
- Areas de libre crecimiento de la cobertura vegetal (protección - conservación - rehabilitación)

Se enfatiza sobre los tres primeros ya que con su análisis podemos dilucidar el cuarto, o sea, aquellas áreas donde ninguno de los tres caracterizados se presenta. Es claro que con ese solo criterio es insuficiente para conocer las zonas urbanas; existen otros que se salen del contexto y del alcance de esta parte ya que influyen la tradición, las costumbres, la cultura, la marginalidad de la población asentada, los procesos socio - políticos actuantes, en fin acciones que son de difícil evaluación técnica mediante una metodología como la presente, y que deben ser complementados con la parte sociológica. Las zonas urbanas o pobladas en el municipio se restringen al casco urbano de la cabecera municipal y al centro poblado de Párraga, así como otros pequeños centros poblados de como El Sauce, Loma Bajo y El Marqués, puesto que la tendencia a ubicarse en tales centros poblados es mínima; este tipo de utilización del territorio tiende a ser inmodificable y permanecer estable a través del tiempo, mientras los tres primeros resumen la mayoría de la actividad en el municipio, básicamente rural. Por otra parte, si se piensa en la utilización urbana como polo de desarrollo municipal a través de la industria y/o el comercio a mayor escala, se observa que la tendencia industrial dentro del municipio se centra en la agroindustria, para la cual existe vocación susceptible a mejorar en gran proporción.

Las áreas de libre crecimiento de la cobertura vegetal se deducen dentro del contexto del análisis. Además de la agricultura, la ganadería y la reforestación se

identificó un deseo de la comunidad hacia el establecimiento de instalaciones piscícolas. Se adicionó dicho TUT dentro del análisis.

El número de aspectos para describir un TUT y en particular su grado de precisión, depende de la escala y los objetivos del estudio. En la presente evaluación de aptitud de uso del territorio municipal, como se enunció anteriormente, se manejó una escala muy general, la cual restringe precisar y particularizar para cada unidad de tierra (unidad de paisaje) el uso más apto de la misma.

Conviene resaltar que en general la evaluación de la aptitud de los diferentes tipos de uso de la tierra municipal se basa en las características y requerimientos que cada uno de ellos presentan para obtener una respuesta óptima en una unidad de tierra determinada. Esto dejaría abierta la posibilidad de que un determinado TUT pueda verse en áreas menos aptas con desarrollos y producciones consecuentes al sitio menos calificado para su apropiada expresión fenotípica y fisiológica.

Agricultura

Se comprende bajo este término la utilización y aprovechamiento de las tierras para la producción de alimentos y materias primas para los procesos agroindustriales.

En el municipio de Rosas se presenta un tipo predominante de agricultura tradicional con influencia mínima de tecnología apropiada. La mecanización esta ausente, en gran parte como consecuencia de las fuertes pendientes presentes en la mayoría de los suelos. Existe una muy pequeña presencia de utilización de yuntas de bueyes para la labranza, pero la gran mayoría de las siembras se preparan manualmente.

Los cultivos contemplados dentro de la agricultura en el municipio, tanto actuales como potenciales, son:

- Café
- Caña panelera
- Yuca
- Frijol
- Maíz
- Plátano
- Hortalizas
- Chontaduro
- Sorgo
- Soya
- Maní
- Lulo
- Mora
- Tomate de árbol

TABLA 42 CUALIDADES DE LOS SUELOS.

CUALIDADES DE LOS SUELOS														
UNIDAD	CONJUNTO	SUBGRUPO	CONDIC.	PEN	PROFUND.	DISPONIBIL.	DISPONIBIL.	RESIST.	TEX	REMOSI	DISPONIB	POSIBILIDA	FAC.	RE
			CLIMAT	DIENTE	EFFECTIVA	OXIGENO	NUTRIENTE	EROSIO	TURA	ON	IL	D	PENET.	CO
							S	N		EN	DE AGUA	MECA.	RAICES	(0-
										MASA		AGRI.		CM
PANCITARA	PANCITARA	Oxic Dystrandept	2	3	1	2	2	4	3	2	2	5	1	
(PA)	SALADO	Typic Dystrandept	2	3	1	2	2	4	2	2	2	5	1	
	CAQUIONA	Paralithic Dystrandept	2	3	2	1	2	4	2	2	2	5	1	
SIERRA	SIERRA	Typic Dystrandept	1--2	3	1	2	3	4	2	4	2	5	1	
(SI)	ARGELIA	Andic Humitropept	1--2	3	1	2	2	4	2	2	2	5	1	
BALBOA	BALBOA	Oxic Dystropept	1--2	3	1	2	3	4	2	2	1	5	1	
(BV)	DIVISO	Typic Humitropept	1--2	3	1	2	3	4	3	3	1	5	2	
	CEDRO	Lithic Troporthent	1--2	3	3	1	3	4	2	2	2	5	1	
	VOLADOR	Typic Eutropept	1--2	3		2		4	2		2	5		
GALEON	GALEON	Typic Troporthent	1--3	3	3	1	3	4	2	2	2	5	1	
(GN)	DIVISO	Typic Humitropept	1--3	3	2	1	2	4	2	3	2	5	1	
ROSAS	ROSAS	Fluventic Hapludoll	1	2	1	3	2	2	1	2	1	4	2	
(RO)	LLANO BAJO	Typic Hapludoll	1	2	2	2	2	2	2	4	2	4	1	
DOMINGUITO	DOMINGUITO	Typic Distrandept	1--2	2--3	1	2	3	3	2	4	2	4	1	
-	TIMBIO	Andic Humitropept	1--2	2--3	1	2	2	3	2	4	2	4	2	
(DI)	TAMBO	Typic Dystropept	1--2	2--3	1	2	2	3	2	2	1	4	1	
	REJOYA	Entic Dystrandept	1--2	2--3	1	2	3	3	3	4	2--3	4	1	
TAMBO	TAMBO	Typic Dystropept	1	3	1	2	2	3--4	2	2	2	4	1	
(TM)	SALERO	Typic Humitropept	1	3	1	2	3	3--4	1	2	1	4	1	
	PARRAGA	Distropeptic Tropudult	1	3	1	2	2	3--4	3	2	1	4	1	
PLATEADO	PLATEADO	Typic Tropofluvent	1--2	1	3	2	2	1	3	4	2	2	1	
(PQ)	FLORIDA	Andic Humitropept	1--2	1	1	2	2	1	3	4?	1	2	1	
	TUNEL	Fluvaquentic Hapludoll	1--2	1	1	3	2	1	2	4?	2	2	1	
MANGO	MANGO	Typic Ustifluent	3	1	1	2	2	1	2	4	2	2	1	
(MG)	CHONTURAL	Aquic Haplustoll	3	1	1	3	2	1	1	4	2	2	1	
	ZETA	Udic Argiustoll	3	1		2		1	1		1--2	2		

Los primeros 8 cultivos predominan actualmente, con extensiones por lo general reducidas (con excepción del café). De acuerdo a un deseo de reorientar la producción y el mercadeo, se identificaron los restantes con el objeto de introducir su cultivo (sorgo, soya, maní) o de incrementar su potencial producción (lulo, mora, tomate de árbol).

Existe una tendencia a incrementar el área cultivada con caña panelera y yuca debido al incentivo que se viene dando mediante las respectivas agroindustrias de la panela (con perspectivas de obtención del sello verde y exportación), y el potencial mercado nacional de almidón.

En general las explotaciones agrícolas en el municipio son medianas a pequeñas, con una infraestructura mínima. Los mercados municipales absorben una baja cantidad de productos teniéndose que buscar otros a escala regional interdepartamental, presentándose las ciudades de Popayán, Cali, y Pasto como primeros sitios objetivo de mercado.

Pastoreo

El aprovechamiento de las pasturas en el municipio de Rosas se realiza bajo dos tipos principales: uno extensivo en praderas naturales, donde las gramíneas crecen bajo ningún tipo de manejo agrícola, con excepción de la práctica tradicional en muchos sitios de la quema; otro que aunque se asemeja al intensivo, le falta la suficiente tecnificación de manejo de potreros, pero si incluye prácticas mínimas de control de malezas y fertilizaciones espontáneas y esporádicas.

Reforestación

En el área del municipio de Rosas es mínima la actividad de reforestación, observándose algunos casos aislados y poco representativos. Esto contrasta con la vocación intrínseca según el relieve de su superficie. Como se vio en la sección de suelos, el 47 % de las fases de suelos encontradas en el territorio municipal se encuentran con características limitantes para otro tipo de actividad.

Como alternativa en las áreas con menor pendiente se presenta la variante asociada con sistemas agrícolas y/o pecuarios (agroforestales, silvopastoriles) los cuales se resumen en un solo TUT como Agroforestería.

Piscicultura

Recientemente esta actividad ha venido apareciendo con mayor aceptación por parte de la población rural. Se pretende ubicar los sitios con mayores posibilidades para el desarrollo de este uso de la tierra.

6.2.1. Requerimientos generales de los TUTs

Las características o cualidades de análisis que se tomaron para determinar la aptitud de la tierra son (tabla 45):

- Condiciones climáticas
- Pendiente
- Profundidad efectiva
- Textura
- Fertilidad natural
- Ocurrencia de procesos de remoción en masa
- Resistencia a la erosión
- Disponibilidad de agua
- Disponibilidad de oxígeno
- Penetración de raíces
- Grado de saturación de aluminio

Se consideró que el conjunto de TUT tomados para esta evaluación caen directa o indirectamente (como en el caso de la piscicultura) dentro de los parámetros de clima y suelo resumidos en las once (11) características o cualidades de análisis. Por tal razón se dejó el mismo conjunto de cualidades como base para analizar la aptitud de todos los TUT. Diferente hubiera podido ser si el turismo o la minería se desarrollaran en el municipio.

6.2.2. Descripción de los requerimientos

Condiciones climáticas

En el territorio municipal se diferencian tres (3) climas diferentes según la altitud, la cual abarca un rango desde los 800 m hasta por encima de los 2500 m. Según la altitud la mayor área en Rosas se encuentra entre los 1000 y los 2000 m.

Teniendo como base dicha distribución del área por alturas, se categorizó como aptitud 1 a la mayor cobertura, enseguida la de cobertura intermedia (>2000 m) y por último la de menor cobertura (800 - 1000 m). Esta forma, aunque arbitraria, pretende identificar globalmente los usos más apropiados para la mayor extensión del territorio, siendo el clima un factor determinante para el crecimiento de las plantas (cultivos), así como para la mayoría de las actividades económicas y sociales de la comunidad.

Pendiente

Aunque es un factor determinante para un apropiado uso del suelo, a su vez es manejado por el hombre impulsado por diferentes causas no pertinentes a este documento. Así se ven cultivos limpios y ganadería en áreas con pendiente extremadamente pronunciada. Se tomó el criterio de calificación (Tabla 40) según

las prácticas apropiadas de manejo del suelo, o sea observando si la actividad permite dejar desprotegido el suelo o no, y su correlación con el grado de pendiente influyendo en el grado y tipo de erosión causada. En un municipio como Rosas e hace más relevante ya que la mayoría de la actividad, y por tanto usos, del terreno tiene que ver con actividades agropecuarias.

Profundidad efectiva - fertilidad - textura

Se considera que la respuesta en producción de un cultivo es directamente proporcional a un suelo que le proporcione tanto las condiciones físicas (sostén, aireación, penetración entre otras) como químicas (directamente relacionadas con la nutrición de las plantas) más apropiadas para que las plantas puedan expresar su potencial genético de rendimiento. Así teniendo un espacio suficiente para el tipo de raíz de una planta en particular, asociado con un equilibrio entre las diferentes partículas del suelo que le den un ambiente para que tanto las raíces como los elementos de los cuales disponen las plantas para su crecimiento, se incrementará la posibilidad de que el cultivo será exitoso. Tablas 33,41 y 36.

Disponibilidad de oxígeno

Puede que un terreno presente un suelo con buenas características físicas y químicas; sin embargo si se ve sometido a períodos variables de saturación con agua, tales características físicas y químicas cambiarán, así como el ambiente total del suelo, teniendo como efecto inmediato el desalojo del oxígeno requerido por las plantas y absorbido en gran parte mediante el sistema radicular, tornándose en un ambiente hostil para las raíces de la mayoría de los cultivos por la falta de oxígeno. Tabla 34

Resistencia a la erosión

Dos factores se conjugan para categorizar esta característica: la pendiente general y/o el grado de erosión presente detectado en los estudios del suelo, generalmente asociada con la textura y el tipo de material que lo compone principalmente. Tabla 35

TABLA 43 REQUERIMIENTOS DE LOS T.U.T.

TIPOS DE UTILIZACION		APTITUD	CLIMA	PENDI ENTE	PROF. EFECTIV A	OXIGE NO	FERTIL IDAD	RESIS. EROSIO N	TEXTU RA	REM. MASA	PENETR. RAICES	DISPO. AGUA	SAT. ALUMI NO	
AICULTURA	CAFE	A1	1	2	1	1	1	1	1	4	1	1	1	
		A2	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	1	
		A3	2	1	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2
		N		4	4	4	4	4	4	3	1-2	4	3	3-4
	CANA PANELERA	A1	3	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1
		A2	1	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2
		A3	N	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3
		N		4	4	4	4	4	4	3	1-2	3-4	3	4
	YUCA	A1	3	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1
		A2	1	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2
		A3	N	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3
		N		4	4	4	4	4	4	3	1-2	3-4	3	4
	FRIJOL	A1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1
		A2	3	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	1
		A3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2
		N		4	4	4	4	4	4	3	1-2	3-4	3	3-4
	MAIZ	A1	3	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1
		A2	1	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2
		A3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3
		N		4	4	4	4	4	4	3	1-2	3-4	3	4
	PLATANO	A1	3	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1
		A2	1	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2
		A3	N	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3
		N		4	4	4	4	4	4	3	1-2	3-4	3	4
	HORTALIZAS	A1	2	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1
		A2	1	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	1
		A3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2
		N		4	4	4	4	4	4	3	1-2	3-4	3	3-4
	CHONTADURO	A1	3	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1
		A2	1	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2
		A3	N	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3
		N	N	4	4	4	4	4	4	3	1-2	3-4	3	4
	SORGO	A1	3	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1
		A2	N	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	1
		A3	N	N	3	3	3	3	2	2	3	2	2	1
		N		N	4	4	4	4	3-4	3	1-2	3-4	3	2-3-4

TABLA 43 REQUERIMIENTOS DE LOS T.U.T.

TIPOS DE UTILIZACION		APTITUD	CLIMA	PENDIENTE	PROF. EFECTIVA	OXIGENO	FERTILIDAD	RESIS. EROSION	TEXTURA	REM. MASA	PENETR. RAICES	DISPO. AGUA	SAT. ALUMINIO	
REQUERIMIENTOS DE LOS T.U.T. AGRICULTUA	SOYA	A1	3	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	
		A2	N	2	2	1	2	2	1	3	1	1	1	
		A3	N	N	2	2	2	2	2	1	3	2	2	1
		N	N	N	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4	2-3	2-1	3-4	3	2-3-4
	MANI	A1	3	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1
		A2	N	2	2	2	2	2	2	1	4	1	2	1
		A3	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
		N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	LULO	A1	2	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1
		A2	1	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2
		A3	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
		N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	MORA	A1	2	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1
		A2	1	2	2	2	2	2	2	1	3	1	1	2
		A3	N	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3
		N	N	4	4	4	4	4	4	3	2-1	3-4	3	4
	TOMATE DE ARBOL	A1	2	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1
		A2	1	2	2	2	2	2	2	1	4	2	2	1
		A3	N	3	2	3	3	3	3	2	3	2	2	2
		N	N	4	3-4	4	4	4	4	3	2-1	3-4	3	3-4
PRADERAS	PASTOS NATUR.	A1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	
		A2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	1	
		A3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	1
		N		4	4	4	4	4	4	3	1-2	3-4	3	2-3-4
	PAST. MEJORADOS	A1	2	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1
		A2	1	2	2	2	2	2	2	2	4	2	1	1
		A3	3	2	3	3	3	2	2	2	3	2	2	1
		N			3-4	4	4	3-4	3-4	3	1-2	3-4	3	2-3-4
PISCICULTURA	A1	1	1	4	4	4	4	1	3	4	4	1	1	
	A2	2	1	3	3	3	3	1	3	4	4	1	2	
	A3	3	1	2	2	2	2	2	2	4	4	1	2	
	N			2-3-4	1	1	1	3-4	1	1-2-3	1-2-3	2-3	3-4	
AGROFORESTERIA (sistemas agroforestales y silvopas toriles)	A1	1-2	2-3	1-2	1	1	1	1	1	4	1	1	1	
	A2	2	2-3	1-2	1	1	1	1	1	4	1	1	1	
	A3	3	3-4	2-3	2-1	2-1	2	2	2-1	4	1	1-2	1-2	
	N													
REFORESTACION	A1	2-1	3-4	1	1	1	1-2	1	1	4	1	1	1	
	A2	1	3	1-2	1-2	2	2	2	1	4	1-2	1-2	2-1	
	A3	3	3	2-3	2	2	2-3	2-3	1-2	3	2	2	2	

Procesos de remoción en masa

En el municipio de Rosas se encuentran presentes conjuntos de suelos cuyas características físico-químicas les confieren la propiedad de tener alta retención de humedad. Tal característica junto con las pronunciadas pendientes predominantes y con la precipitación, acompañada esta última con una falta casi absoluta de un manejo del agua de escorrentía, hace que diferentes tipos de movimientos en masa sean relativamente frecuentes. La presencia de ellos en una agricultura de pequeñas extensiones, así como para ubicación de viviendas o cualquier otro uso, constituye una limitante para considerar la aptitud del territorio. Se considera aquí este aspecto junto al tipo de erosión prevaleciente observable en el área. Tabla 37.

Penetración de raíces

Para evaluar si las raíces de un cultivo determinado podrán prosperar óptimamente en tal suelo, se tienen en cuenta dos propiedades físicas de dicho suelo: la consistencia en húmedo y la estructura (Tabla 38). De un adecuado desarrollo de las raíces dependerá en gran proporción que se obtenga una producción económicamente adecuada.

Disponibilidad de agua

El agua como elemento básico para la vida sobre la superficie terrestre condiciona la actividad agrícola y otras de subsistencia humana. La capacidad del suelo para retener agua y dejarla disponible, así como el suministro de esta principalmente en su cantidad y distribución durante el año, permiten evaluar el terreno en su aptitud para sostener un uso determinado.

Saturación de aluminio

Dentro de los elementos participantes de la química del suelo, el aluminio constituye parte importante por cuanto condiciona a otras formas químicas, base de la nutrición de las plantas, principalmente al fósforo, mediante un cambio en la reacción del suelo (acidez), la cual inhabilita al fósforo para estar disponible para las plantas. Puesto que el fósforo es un elemento principal junto con el N y el K, su limitación o disponibilidad es esencial para considerar apto un suelo para su uso agrícola. Tabla 40.

6.3. Aptitud de Uso

El territorio del municipio de Rosas presenta variaciones altitudinales con diferentes pisos térmicos. Por otra parte, este territorio se ubica dentro de las clases agrológicas IV, V, VI, VII y VIII, siendo las más limitantes para el uso agropecuario. Sin

embargo se han evaluado los TUTs que en la actualidad se presentan, así como los propuestos y esperados por la comunidad.

El uso del territorio municipal se centra en la actividad agropecuaria básicamente. Dentro de ella se distinguen la agricultura, el pastoreo y la reforestación; las áreas de protección y conservación se restringen en la práctica, a los cauces de las quebradas y muy pocos relictos de bosque andino hacia la parte más alta. La agroindustria como actividad, se concentra en el café, la panela, y el almidón de yuca. Los demás cultivos se realizan en áreas pequeñas y esparcidas (agricultura de pequeños y medianos propietarios) sin coordinación alguna (en la práctica) por parte de un ente que pudiera enfocar su mercadeo, o aún mejor, identificando diferentes formas de darle valor agregado a la producción de tales cultivos, en Mapa 10

Si se observa la confrontación suelo vs. TUT (Tabla 44) teniendo en cuenta la tabla 45 de parámetros para la calificación de suelos se confirma lo que desde el diagnóstico de los suelos se pudo ver: las clases agrológicas a las cuales pertenecen los suelos del municipio, presentan muchas limitantes para la adecuada producción agrícola. Así vemos (Tabla 46) que predomina en un 63 % a A3 para los diferentes TUTs, y si tomamos las diferentes combinaciones A2/A3 y A3/N este porcentaje sube hasta 87 %. Merece aclarar que las combinaciones de más de un tipo de aptitud se presentan debido a las diferencias que existen entre los diferentes conjuntos de las asociaciones o unidades cartográficas presentes en el territorio, y que dada la falta de un mapa donde se delimiten esos conjuntos, es imposible saber cual(es) de ellos se presentan en el territorio municipal. Este hecho, como se enunció en otro aparte, introduce un error a la evaluación, ya que se requirió tomar todos los conjuntos, los cuales en muchos casos dieron el mismo nivel de aptitud, pero en otros no, presentándose un caso donde los tres conjuntos que forman la asociación Tambo (TM) presentaron aptitud diferente para un mismo TUT, produciendo una combinación A2/A3/N la cual es difícil de entender en la práctica. Otra combinación extraña es la A2/N ya que son aptitudes casi extremas, pero se explican por que dos conjuntos de la asociación TM presentan requerimientos no aptos para el TUT, pero el tercero sí. La combinación A3/N indica que los conjuntos componentes de la asociación difieren poco en los requerimientos para ese determinado TUT.

Es importante tener muy en cuenta las anteriores anotaciones, pues la aptitud del TUT en casos de presentarse una combinación, tendrá que ser esclarecida con mayor precisión dependiendo del caso particular al que se refiera, y mediante métodos menos generales que el presente (más puntuales). Sin embargo, esta evaluación da un enfoque macro hacia la aptitud que los TUT propuestos pueden tener en los diferentes suelos del municipio de Rosas. Esto a su vez, es una justificación más para pensar en la realización de un estudio detallado de suelos para el área municipal.

TABLA 46: DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA APTITUD DEL SUELO PARA LOS TUTs PROPUESTOS

APTITUD	%
N	6
A3/N	6
A2/N	3
A3	63
A2/A3	18
A2	4
A1	0

* = café, caña panelera, yuca, frijol, maíz, plátano, hortalizas, chontaduro, sorgo, soya, maní, lulo, mora, tomate de árbol..N = no apto; A1 = apto; A2 = moderadamente apto; A3 = marginalmente apto.

Los cuadros resumen (Tabla 47,48 y 49) relacionan las unidades cartográficas de los suelos, las fases de cada una de ellas, con la unidades de paisaje incluidas en cada unidad cartográfica. Además conecta las unidades de paisaje con el GUM que les corresponde (ver sección suelos, diagnóstico biofísico). En este caso específico, cuando nos referimos a un GUM determinado, se hace alusión solamente a las fases que allí se especifican.

TABLA 44 CONFRONTACION ENTRE LOS REQUERIMIENTOS Y LOS T.U.T																
PANCITARA			SIERRA		BALBOA			GALEON		ROSAS		DOMINGUITO-TIMBIO				
PANCITARA	SALADO	CAQUIONA	SIERRA	ARGELIA	BALBOA	DIVISO	CEDRO	VOLADOR	GALEON	DIVISO	ROSAS	LLANOBAJO	DOMINGUITO	TIMBIO	TAMBO	REJOYA
A3	A3	A3	A1-A3	A1-A3	A1-A3	A1-A3	A1-A3	A1-A3	A1-A2	A1-A2	A1	A1	A1-A3	A1-A3	A1-A3	A1-A3
N	N	N	A2-N	A2-N	A1-A2	A1-A2	A1-A2	A1-A2	A1-A2-N	A1-A2-N	A1	A1	A1-A2	A1-A2	A1-A2	A1-A2
A1	A1	A2	A1	A1	A1	A1	A3	///	A3	A2	A1	A2	A1	A1	A1	A1
A2	A2	A1	A2	A2	A2	A2	A1	A2	A1	A1	A3	A2	A2	A2	A2	A2
A2	A2	A2	A3	A2	A3	A3	A3	///	A3	A2	A2	A2	A3	A2	A2	A3
N	N	N	N	N	N	N	N	///	N	N	A2	A2	A3	A3	A3	A3
N	A2	A2	A2	A2	A2	N	A2	A2	A2	A2	A1	A2	A2	A2	A2	N
N	N	N	A1	N	N	A2	N	///	N	A2	N	A1	A1	A1	N	N
A1	A1	A1	A1	A1	A1	A2	A1	///	A1	A1	A2	A1	A1	A2	A1	A1
A2	A2	A2	A2	A2	A1	A1	A2	A2	A2	A2	A1	A2	A2	A2	A1	A3-N
A1	A1	A1	A3	A3	N	A1	N	///	A1	A1	A1	A1	N	A3	A1	A1
TAMBO			PLATEADO			MANGO										
TAMBO	SALERO	PARRAGA	PLATEADO	FLORIDA	TUNEL	MANGO	CHONTURAL	ZETA								
A1	A1	A1	A1-A3	A1-A3	A1-A3	A2	A2	A2								
A1-A2	A1-A2	A1-A2	A3	A3	A3	A3	A3	A3								
A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	///								
A2	A2	A2	A2	A2	A3	A2	A3	A2								
A2	A3	A2	A2	A2	A2	A2	A2	///								
A3-N	A3-N	A3-N	A1	A1	A1	A1	A1	A1								
A3	A1	N	N	N	A2	A2	A1	A1								
N	N	N	A1	(A1)	(A1)	A1	A1	///								
A1	(A1)	A1	A1	A1	A1	A1	A1	///								
A2	A1	A1	A2	A1	A2	A2	A2	A1-A2								
N	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	///								

TABLA 44 CONFRONTACION ENTRE LOS REQUERIMIENTOS Y LOS T.U.T																
PANCITARA			SIERRA		BALBOA			GALEON			ROSAS		DOMINGUITO-TIMBIO			
PANCITARA	SALADO	CAQUIONA	SIERRA	ARGELIA	BALBOA	DIVISO	CEDRO	VOLADOR	GALEON	DIVISO	ROSAS	LLANOBAJO	DOMINGUITO	TIMBIO	TAMBO	REJOYA
A3	A3	A3	A2-N	A2-N	A2-N	A2-N	A2-N	A2-N	A2-A1	A2-A1	A2	A2	A2-N	A2-N	A2-N	A2-N
N	N	N	A3-N	A3-N	A2-A3	A2-A3	A2-A3	A2-A3	A2-A3-N	A2-A3-N	A2	A2	A2-A3	A2-A3	A2-A3	A2-A3
A1	A1	A2	A1	A1	A1	A1	A3	///	A3	A2	A1	A2	A1	A1	A1	A1
A2	A2	A1	A2	A2	A2	A2	A1	A2	A1	A1	A3	A2	A2	A2	A2	A2
A2	A2	A2	A3	A2	A3	A3	A3	///	A3	A2	A2	A2	A3	A2	A2	A3
N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	A2	A2	A3	A3	A3	A3
N	A2	A2	A2	A2	A2	N	A2	A2	A2	A2	A1	A2	A2	A2	A2	N
N	N	N	A1	N	N	A2	N	///	N	A2	N	A1	A1	A1	N	A1
A1	A1	A1	A1	A1	A1	A2	A1	///	A1	A1	A2	A1	A1	A2	A1	A1
A2	A2	A2	A2	A2	A1	A1	A2	A2	A2	A2	A1	A2	A2	A2	A1	A3-N
A1	A1	A1	A2	A2	A3	A1	A3	///	A1	A1	A1	A1	A3	A2	A1	A1
TAMBO			PLATEADO				MANGO									
TAMBO	SALERO	PARRAGA	PLATEADO	FLORIDA	TUNEL	MANGO	CHONTURAL	ZETA								
A2	A2	A2	A2-N	A2-N	A2-N	A1	A1	A1								
A2-A3	A2-A3	A2-A3	A1	A1	A1	A1	A1	A1								
A1	A1	A1	A3	A1	A1	A1	A1	///								
A2	A2	A2	A2	A2	A3	A2	A3	A2								
A2	A3	A2	A2	A2	A2	A2	A2	///								
A3-N	A3-N	A3-N	A1	A1	A1	A1	A1	A1								
A2	A1	N	N	N	A2	A2	A1	A1								
N	N	N	A1	(A1)	(A1)	A1	A1	///								
A1	(A1)	A1	A1	A1	A1	A1	A1	///								
A2	A1	A1	A2	A1	A2	A2	A2	A1-A2								
A3	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	///								

TABLA 44 CONFRONTACION ENTRE LOS REQUERIMIENTOS Y LOS T.U.T																	
PANCITARA			SIERRA		BALBOA			GALEON			ROSAS		DOMINGUITO-TIMBIO				
PANCITARA	SALADO	CAQUIO NA	SIERRA	ARGELI A	BALBOA	DIVISO	CEDRO	VOLADO R	GALEO N	DIVISO	ROSAS	LLANO BAJO	DOMINGUITO	TIMBIO	TAMBO	REJOYA	
N	N	N	A2-N	A2-N	A2-N	A2-N	A2-N	A2-N	A2-A1	A2-A1	A2	A2	A2-N	A2-N	A2-N	A2-N	
N	N	N	A3-N	A3-N	A2-A3	A2-A3	A2-A3	A2-A3	A2-A3-N	A2-A3-N	A2	A2	A2-A3	A2-A3	A2-A3	A2-A3	
A1	A1	A2	A1	A1	A1	A1	A3	///	A3	A2	A1	A2	A1	A1	A1	A1	
A2	A2	A1	A2	A2	A2	A2	A1	A2	A1	A1	A3	A2	A2	A2	A2	A2	
A2	A2	A2	A3	A2	A3	A3	A3	///	A3	A2	A2	A2	A3	A2	A2	A3	
N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	A2	A2	A3	A3	A3	A3	
N	A3	A3	A2	A2	A2	N	A2	A2	A2	A2	A1	A2	A2	A2	A2	N	
N	N	N	A1	N	N	A2	N	///	N	A3	N	A1	A1	A1	N	A1	
A1	A1	A1	A1	A1	A1	A2	A1	///	A1	A1	A2	A1	A1	A2	A1	A1	
A2	A2	A2	A2	A2	A1	A1	A2	A2	A2	A2	A1	A2	A2	A2	A1	A3-N	
A1	A1	A1	A2	A2	A3	A1	A3	///	A1	A1	A1	A1	A3	A2	A1	A1	
TAMBO			PLATEADO			MANGO											
TAMBO	SALERO	PARRAG A	PLATE ADO	FLORID A	TUNEL	MANGO	CHONT URAL	ZETA									
A2	A2	A2	A2-N	A2-N	A2-N	A1	A1	A1									
A2-A3	A2-A3	A2-A3	A1	A1	A1	A1	A1	A1									
A1	A1	A1	A3	A1	A1	A1	A1	///									
A2	A2	A2	A2	A2	A3	A2	A3	A2									
A2	A3	A2	A2	A2	A2	A2	A2	///									
A3-N	A3-N	A3-N	A1	A1	A1	A1	A1	A1									
A2	A1	N	N	N	A3	A2	A1	A1									
N	N	N	A1	(A19)	(A1)	A1	A1	///									
A1	(A1)	A1	A1	A1	A1	A1	A1	///									
A2	A1	A1	A2	A1	A2	A2	A2	A1-A2									
A3	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	///									

TABLA 44 CONFRONTACION ENTRE LOS REQUERIMIENTOS Y LOS T.U.T																
PANCITARA			SIERRA		BALBOA			GALEON			ROSAS		DOMINGUITO-TIMBIO			
PANCITARA	SALADO	CAQUIONA	SIERRA	ARGELIA	BALBOA	DIVISO	CEDRO	VOLADOR	GALEON	DIVISO	ROSAS	LLANOBAJO	DOMINGUITO	TIMBIO	TAMBO	
N	N	N	A2-N	A2-N	A2-N	A2-N	A2-N	A2-N	A2-A1	A2-A1	A2	A2	A2-NB	A2-N	A2-N	A2-N
N	N	N	A3-N	A3-N	A2-A3	A2-A3	A2-A3	A2-A3	A2-A3-N	A2-A3-N	A2	A2	A2-A3	A2-A3	A2-A3	A2-A3
A1	A1	A2	A1	A1	A1	A1	A3	///	A3	A2	A1	A2	A1	A1	A1	A1
A2	A2	A1	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A1	A1	A3	A2	A2	A2	A2	A2
A2	A2	A2	A3	A2	A3	A3	A3	///	A3	A2	A2	A2	A3	A2	A2	A3
N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	A2	A2	A3	A3	A3	A3
N	A3	A3	A2	A2	A3	N	A3	A3	A2	A2	A1	A2	A3	A3	A3	N
N	N	N	A1	N	N	A3	N	///	N	A3	N	A1	A1	A1	N	A1
A1	A1	A1	A1	A1	A1	A2	A1	///	A1	A1	A2	A1	A1	A2	A1	A1
A2	A2	A2	A2	A2	A1	A1	A2	A2	A2	A2	A1	A2	A2	A2	A1	A3-N
A1	A1	A1	A2	A2	A3	A1	A3	///	A1	A1	A1	A1	A3	A2	A1	A1
TAMBO			PLATEADO				MANGO									
TAMBO	SALERO	PARRAGA	PLATEADO	FLORIDA	TUNEL	MANGO	CHONTURAL	ZETA								
A2	A2	A2	A2-N	A2-N	A2-N	A1	A1	A1								
A2-A3	A2-A3	A2-A3	A1	A1	A1	A1	A1	A1								
A1	A1	A1	A3	A1	A1	A1	A1	///								
A2	A2	A2	A2	A2	A3	A2	A3	A2								
A2	A3	A2	A2	A2	A2	A2	A2	///								
A3-N	A3-N	A3-N	A1	A1	A1	A1	A1	A1								
A2	A1	N	N	N	A2	A2	A1	A1								
N	N	N	A1	(A1)	(A1)	A1	A1	///								
A1	(A1)	A1	A1	A1	A1	A1	A1	///								
A2	A1	A1	A2	A1	A2	A2	A2	A1-A2								
A3	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	///								

TABLA 44 CONFRONTACION ENTRE LOS REQUERIMIENTOS Y LOS T.U.T																
PANCITARA			SIERRA		BALBOA			GALEON			ROSAS		DOMINGUITO-TIMBIO			
PANCITARA	SALADO	CAQUIONA	SIERRA	ARGELIA	BALBOA	DIVISO	CEDRO	VOLADOR	GALEON	DIVISO	ROSAS	LLANOBAJO	DOMINGUITO	TIMBIO	TAMBO	
N	N	N	N	N	N	N	N	N	N-A1	N-A1	N	N	N	N	N	N
N	N	N	N	N	A2-N	A2-N	A2-N	A2-N	A2-N	A2-N	A2	A2	A2-N	A2-N	A2-N	A2-N
A1	A1	A2	A1	A1	A1	A1	A3	///	A3	A2	A1	A2	A1	A1	A1	A1
A2	A2	A1	A2	A2	A2	A2	A1	A2	A1	A1	A3	A2	A2	A2	A2	A2
A2	A2	A2	A3	A2	A3	A3	A3	///	A3	A2	A2	A2	A3	A2	A2	A3
N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	A2	A2	N	N	N	N
N	A3	A3	A2	A2	A3	N	A3	A3	A2	A2	A1	A2	A3	A3	A3	N
N	N	N	A1	N	N	A3	N	///	N	A3	N	A1	A1	A1	N	A1
A1	A1	A1	A1	A1	A1	A2	A1	///	A1	A1	A2	A1	A1	A2	A1	A1
A2	A2	A2	A2	A2	A1	A1	A2	A2	A2	A2	A1	A2	A2	A2	A1	A3-N
A1	A1	A1	N	N	N	A1	N	///	A1	A1	A1	A1	N	N	A1	N
TAMBO			PLATEADO			MANGO										
TAMBO	SALERO	PARRAGA	PLATEADO	FLORIDA	TUNEL	MANGO	CHONTURAL	ZETA								
N	N	N	N	N	N	A1	A1	A1								
A2-N	A2-N	A2-N	A1	A1	A1	A1	A1	A1								
A1	A1	A1	A3	A1	A1	A1	A1	///								
A2	A2	A2	A2	A2	A3	A2	A3	A2								
A2	A3	A2	A2	A2	A2	A2	A2	///								
N	N	N	A1	A1	A1	A1	A1	A1								
A2	A1	N	N	N	A2	A2	A1	A1								
N	N	N	A1	(A1)	(A1)	A1	A1	///								
A1	(A1)	A1	A1	A1	A1	A1	A1	///								
A2	A1	A1	A2	A1	A2	A2	A2	A1-A2								
N	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	///								

TABLA 44 CONFRONTACION ENTRE LOS REQUERIMIENTOS Y LOS T.U.T																
PANCITARA			SIERRA		BALBOA				GALEON		ROSAS		DOMINGUITO-TIMBIO			
PANCITARA	SALADO	CAQUIONA	SIERRA	ARGELIA	BALBOA	DIVISO	CEDRO	VOLADOR	GALEON	DIVISO	ROSAS	LLANOBAJO	DOMINGUITO	TIMBIO	TAMBO	
N	N	N	N	N	N	N	N	N	N-A1	N-A1	N	N	N	N	N	N
N	N	N	N	N	A2-N	A2-N	A2-N	A2-N	A2-N	A2-N	A2	A2	A2-N	A2-N	A2-N	A2-N
A1	A1	A2	A1	A1	A1	A1	N	///	N	A3	A1	A3	A1	A1	A1	A1
A3	A3	A1	A3	A3	A3	A3	A1	A3	A1	A1	N	A3	A3	A3	A3	A3
A2	A2	A2	N	A3	N	N	N	///	N	A3	A2	A2	N	A2	A2	N
N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	A2	A2	N	N	N	N
N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	A1	N	N	N	N	N
N	N	N	A1	N	N	A3	N	///	N	A3	N	A1	A1	A1	N	A1
A1	A1	A1	A1	A1	A1	A3	A1	///	A1	A1	A3	A1	A1	A3	A1	A1
A3	A3	A3	A3	A3	A1	A1	A3	A3	A3	A3	A1	A3	A3	A3	A1	A3-N
A1	A1	A1	N	N	N	A1	N	///	A1	A1	A1	A1	N	N	A1	A1
TAMBO			PLATEADO				MANGO									
TAMBO	SALERO	PARRAGA	PLATEADO	FLORIDA	TUNEL	MANGO	CHONTURAL	ZETA								
N	N	N	N	N	N	A1	A1	A1								
A2-N	A2-N	A2-N	A1	A1	A1	A1	A1	A1								
A1	A1	A1	N	A1	A1	A1	A1	///								
A3	A3	A3	A3	A3	N	A3	N	A3								
A2	N	A2	A2	A2	A2	A2	A2	///								
N	N	N	A1	A1	A1	A1	A1	A1								
N	A1	N	N	N	N	N	A1	A1								
N	N	N	A1	(A1)	(A1)	A1	A1	///								
A1	(A1)	A1	A1	A1	A1	A1	A1	///								
A3	A1	A1	A3	A1	A3	A3	A3	A1-A3								
N	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	///								

TABLA 44 CONFRONTACION ENTRE LOS REQUERIMIENTOS Y LOS T.U.T																
PANCITARA			SIERRA		BALBOA				GALEON		ROSAS		DOMINGUITO-TIMBIO			
PANCITARA	SALADO	CAQUIONA	SIERRA	ARGELIA	BALBOA	DIVISO	CEDRO	VOLADOR	GALEON	DIVISO	ROSAS	LLANOBAJO	DOMINGUITO	TIMBIO	TAMBO	
N	N	N	N	N	N	N	N	N	N-A1	N-A1	N	N	N	N	N	N
N	N	N	N	N	A2-N	A2-N	A2-N	A2-N	A2-N	A2-N	A2	A2	A2-N	A2-N	A2-N	A2-N
A1	A1	A2	A1	A1	A1	A1	N	///	N-A2	N-A2	A1	A2	A1	A1	A1	A1
A2	A2	A1	A2	A2	A2	A2	A1	A2	A1	A1	N	A2	A2	A2	A2	A2
A2	A2	A2	N	A2	N	N	N	///	N	A2	A2	A2	N	A2	A2	N
N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	A2	A2	N	N	N	N
N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	A1	N	N	N	N	N
N	N	N	A1	N	A2	N	A2	///	N	N	N	A1	A1	A1	N	A1
A1	A1	A1	A1	A1	A1	MN	A1	///	A1	A1	N	A1	A1	N	A1	A1
A2	A2	A2	A2	A2	A1	A1	A2	A2	A2	A2	A1	A2	A2	A2	A1	A2-N
A1	A1	A1	N	N	N	A1	N	///	A1	A1	A1	A1	N	N	A1	A1
TAMBO			PLATEADO				MANGO									
TAMBO	SALERO	PARRAGA	PLATEADO	FLORIDA	TUNEL	MANGO	CHONTURRAL	ZETA								
N	N	N	N	N	N	A1	A1	A1								
A2-N	A2-N	A2-N	A1	A1	A1	A1	A1	A1								
A1	A1	A1	N	A1	A1	A1	A1	///								
A2	A2	A2	A2	A2	N	A2	N	A2								
A2	N	A2	A2	A2	A2	A2	A2	///								
N	N	N	A1	A1	A1	A1	A1	A1								
N	A1	N	N	N	N	N	A1	A1								
N	N	N	A1	(A1)	(A1)	A1	A1	///								
A1	(A1)	A1	A1	A1	A1	A1	A1	///								
A2	A1	A1	A2	A1	A2	A2	A2	A1-A2								
N	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	///								

TABLA 44 CONFRONTACION ENTRE LOS REQUERIMIENTOS Y LOS T.U.T																
PANCITARA			SIERRA		BALBOA			GALEON			ROSAS		DOMINGUITO-TIMBIO			
PANCITARA	SALADO	CAQUIONA	SIERRA	ARGELIA	BALBOA	DIVISO	CEDRO	VOLADOR	GALEON	DIVISO	ROSAS	LLANOBAJO	DOMINGUITO	TIMBIO	TAMBO	
A1	A1	A1	A2-A1	A2-A1	A2-A1	A2-A1	A2-A1	A2-A1	A2-N	A2-N	A2	A2	A2-A1	A2-A1	A2-A1	A2-A1
N	N	N	N	N	A2-N	A2-N	A2-N	A2-N	A2-N	A2-N	A2	A2	A2-N	A2-N	A2-N	A2-N
A1	A1	A2	A1	A1	A1	A1	N	///	N-A2	N-A2	A1	A2	A1	A1	A1	A1
A2	A2	A1	A2	A2	A2	A2	A1	A2	A1	A1	N	A2	A2	A2	A2	A2
A2	A2	A2	N	A2	N	N	N	///	N	A2	A2	A2	N	A2	A2	N
N	N	N	N	N	N	N	N	///	N	N	A2	A2	N	N	N	N
N	A2	A2	A2	A2	A2	N	A2	A2	A2	A2	A1	A2	A2	A2	A2	N
N	N	N	A1	N	N	N	N	///	N	N	N	A1	A1	A1	N	A1
A1	A1	A1	A1	A1	A1	A2	A1	///	A1	A1	A2	A1	A1	A2	A1	A1
A2	A2	A2	A2	A2	A1	A1	A2	A2	A2	A2	A1	A2	A2	A2	A1	A2-N
A1	A1	A1	A2	A2	N	A1	N	///	A1	A1	A1	A1	N	A2	A1	A1
TAMBO			PLATEADO			MANGO										
TAMBO	SALERO	PARRAGA	PLATEADO	FLORIDA	TUNEL	MANGO	CHONTURAL	ZETA								
A2	A2	A2	A2-A1	A2-A1	A2-A1	N	N	N								
A2-N	A2-N	A2-N	A1	A1	A1	A1	A1	A1								
A1	A1	A1	N	A1	A1	A1	A1	///								
A2	A2	A2	A2	A2	N	A2	N	A2								
A2	N	A2	A2	A2	A2	A2	A2	///								
N	N	N	A1	A1	A1	A1	A1	A1								
A2	A1	A2	N	N	A2	A2	A1	A1								
N	N	N	A1	(A1)	(A1)	A1	A1	///								
A1	(A1)	A1	A1	A1	A1	A1	A1	///								
A2	A1	A1	A2	A1	A2	A2	A2	A1-A2								
N	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	///								

TABLA 44 CONFRONTACION ENTRE LOS REQUERIMIENTOS Y LOS T.U.T																
PANCITARA			SIERRA		BALBOA			GALEON			ROSAS		DOMINGUITO-TIMBIO			
PANCITARA	SALADO	CAQUIONA	SIERRA	ARGELIA	BALBOA	DIVISO	CEDRO	VOLADOR	GALEON	DIVISO	ROSAS	LLANOBAJO	DOMINGUITO	TIMBIO	TAMBO	
A1	A1	A1	A2-A1	A2-A1	A2-A1	A2-A1	A2-A1	A2-A1	A2-N	A2-N	A2	A2	A2-A1	A2-A1	A2-A1	A2-A1
N	N	N	A3-N	A3-N	A2-A3	A2-A3	A2-A3	A2-A3	A2-A3-N	A2-A3-N	A2	A2	A2-A3	A2-A3	A2-A3	A2-A3
A1	A1	A2	A1	A1	A1	A1	N	///	N	A3	A1	A2	A1	A1	A1	A1
A2	A2	A1	A2	A2	A2	A2	A1	A2	A1	A1	A3	A2	A2	A2	A2	A2
A2	A2	A2	A3	A2	A3	A3	A3	///	A3	A2	A2	A2	A3	A2	A2	A3
N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	A2	A2	A3	A3	A3	A3
N	A3	A3	A3	A3	A3	N	A3	A3	A3	A3	A1	A3	A3	A3	A3	N
N	N	N	A1	N	N	A3	N	///	N	A3	N	A1	A1	A1	N	A1
A1	A1	A1	A1	A1	A1	A2	A1	///	A1	A1	A2	A1	A1	A2	A1	A1
A2	A2	A2	A2	A2	A1	A1	A2	A2	A2	A2	A1	A2	A2	A2	A1	A3-N
A1	A1	A1	A3	A3	N	A1	N	///	A1	A1	A1	A1	N	A3	A1	A1
TAMBO			PLATEADO			MANGO										
TAMBO	SALERO	PARRAGA	PLATEADO	FLORIDA	TUNEL	MANGO	CHONTURAL	ZETA								
A2	A2	A2	A2-A1	A2-A1	A1-A1	N	N	N								
A2-A3	A2-A3	A2-A3	A1	A1	A1-A1	A1	A1	A1								
A1	A1	A1	N	A1	A1	A1	A1	///								
A2	A2	A2	A2	A2	A3	A2	A3	A2								
A2	A3	A2	A2	A2	A2	A2	A2	///								
A3-N	A3-N	A3-N	A1	A1	A1	A1	A1	A1								
A3	A1	N	N	N	A3	A3	A1	A1								
N	N	N	A1	(A1)	(A1)	A1	A1	///								
A1	(A1)	A1	A1	A1	A1	A1	A1	///								
A2	A1	A1	A2	A1	A2	A2	A2	A1-A2								
N	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	///								

TABLA 44 CONFRONTACION ENTRE LOS REQUERIMIENTOS Y LOS T.U.T																
PANCITARA			SIERRA		BALBOA			GALEON			ROSAS		DOMINGUITO-TIMBIO			
PANCITARA	SALADO	CAQUIONA	SIERRA	ARGELIA	BALBOA	DIVISO	CEDRO	VOLADOR	GALEON	DIVISO	ROSAS	LLANOBAJO	DOMINGUITO	TIMBIO	TAMBO	
A3	A3	A3	A1-A3	A1-A3	A1-A3	A1-A3	A1-A3	A1-A3	A1-A3	A1-A3	A1	A1	A1-A3	A1-A3	A1-A3	A1-A3
N	N	N	A3-N	A3-N	A2-A3	A2-A3	A2-A3	A2-A3	A2-A3-N	A2-A3-N	A2	A2	A2-A3	A2-A3	A2-A3	A2-A3
A1	A1	A2	A1	A1	A1	A1	A3	///	A3	A2	A1	A2	A1	A1	A1	A1
A2	A2	A1	A2	A2	A2	A2	A1	A2	A1	A1	A3	A2	A2	A2	A2	A2
A2	A2	A2	A3	A2	A3	A3	A3	///	A3	A2	A2	A2	A3	A2	A2	A3
N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	A2	A2	A3	A3	A3	A3
N	A3	A3	A2	A2	A3	N	A3	A3	A2	A2	A1	A2	A3	A3	A3	N
N	N	N	A1	N	N	A3	N	///	N	A3	N	A1	A1	A1	N	A1
A1	A1	A1	A1	A1	A1	A2	A1	///	A1	A1	A2	A1	A1	A2	A1	A1
A2	A2	A2	A2	A2	A1	A1	A2	A2	A2	A2	A1	A2	A2	A2	A2	A3-N
A1	A1	A1	N	N	N	A1	N	///	A1	A1	A1	A1	N	N	A1	A1
TAMBO			PLATEADO			MANGO										
TAMBO	SALERO	PARRAGA	PLATEADO	FLORIDA	TUNEL	MANGO	CHONTURAL	ZETA								
A1	A1	A1	A1-A3	A1-A3	A1-A3	A2	A2	A2								
A2-A3	A2-A3	A2-A3	A1	A1	A1	A1	A1	A1								
A1	A1	A1	A3	A1	A1	A1	A1	///								
A2	A2	A2	A2	A2	A3	A2	A3	A2								
A2	A3	A2	A2	A2	A2	A2	A2	///								
A3-N	A3-N	A3-N	A1	A1	A1	A1	A1	A1								
A2	A1	N	N	N	A3	A2	A1	A1								
N	N	N	A1	(A1)	(A1)	A1	A1	///								
A1	(A1)	A1	A1	A1	A1	A1	A1	///								
A2	A1	A1	A2	A1	A2	A2	A2	A1-A2								
N	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	///								

TABLA 44 CONFRONTACION ENTRE LOS REQUERIMIENTOS Y LOS T.U.T																
PANCITARA			SIERRA		BALBOA			GALEON			ROSAS		DOMINGUITO-TIMBIO			
PANCITARA	SALADO	CAQUIONA	SIERRA	ARGELIA	BALBOA	DIVISO	CEDRO	VOLADOR	GALEON	DIVISO	ROSAS	LLANOBAJO	DOMINGUITO	TIMBIO	TAMBO	
A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1-A3	A1-A3	A1	A1	A1	A1	A1	A1
A3	A3	A3	A3	A3	A1	A1	A1	A1	A2-A3	A2-A3	A1	A1	A1	A1	A1	A1
A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A3	///	A3	A2	A1	A1	A1	A1	A1	A1
A3	A3	A1	A3	A3	A3	A3	A1	A3	A1	A1	N	A3	A3	A3	A3	A3
A3	A3	A3	N	A3	N	N	N	///	N	A3	A3	A3	N	A3	A3	N
N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	A3	A3	N	N	N	N
N	A3	A3	A3	A3	A3	N	A3	A3	A3	A3	A1	A3	A3	A3	A3	N
N	N	N	A1	N	N	N	N	///	N	N	N	A1	A1	A1	N	A1
A1	A1	A1	A1	A1	A1	N	A1	///	A1	A1	N	A1	A1	N	A1	A1
A3	A3	A3	A3	A3	A1	A1	A3	A3	A3	A3	A1	A3	A3	A3	A1	A3-N
A1	A1	A1	A3	A3	N	A1	N	///	A1	A1	A1	A1	N	A3	A1	A1
TAMBO			PLATEADO				MANGO									
TAMBO	SALERO	PARRAGA	PLATEADO	FLORIDA	TUNEL	MANGO	CHONTURAL	ZETA								
A1	A1	A1	A1	A1	A1	A3	A3	A3								
A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1								
A1	A1	A1	A3	A1	A1	A1	A1	///								
A3	A3	A3	A3	A3	N	A3	N	A3								
A3	N	A3	A3	A3	A3	A3	A3	///								
N	N	N	A1	A1	A1	A1	A1	A1								
A3	A1	N	N	N	A3	A3	A1	A1								
N	N	N	A1	(A1)	(A1)	A1	A1	///								
A1	(A1)	A1	A3	A1	A3	A1	A1	///								
A3	A1	A1	A1	A1	A1	A3	A3	A1-A3								
N	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	///								

TABLA 44 CONFRONTACION ENTRE LOS REQUERIMIENTOS Y LOS T.U.T																
PANCITARA			SIERRA		BALBOA			GALEON			ROSAS		DOMINGUITO-TIMBIO			
PANCITARA	SALADO	CAQUIONA	SIERRA	ARGELIA	BALBOA	DIVISO	CEDRO	VOLADOR	GALEON	DIVISO	ROSAS	LLANOBAJO	DOMINGUITO	TIMBIO	TAMBO	
A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A2-A3	A2-A3	A2	A2	A1	A1	A1	A1
A1	A1	A1	A1	A1	A3-N	A3-N	A3-N	A3-N	N-A3-A1	N-A3-A1	N	N	N-A3	N-A3	N-A3	N-A3
A1	A1	A2	A1	A1	A1	A1	A3	///	A3	A2	A1	A2	A1	A1	A1	A1
A3	A3	A1	A3	A3	A3	A3	A1	A3	A1	A1	N	A3	A3	A3	A3	A3
A2	A2	A2	A3	A2	A3	A3	A3	///	A3	A2	A2	A2	A3	A2	A2	A3
N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	A2	A2	A3	A3	A3	A3
N	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A2	A2	A3	A3	A1	A3	A3	A3	A3	N
N	N	N	A1	N	N	A3	N	///	N	A3	N	A1	A1	A1	N	A1
A1	A1	A1	A1	A1	A1	A3	A1	///	A1	A1	A3	A1	A1	A3	A1	A1
A3	A3	A3	A3	A3	A1	A1	A3	A3	A3	A3	A1	A3	A3	A3	A1	A3-N
A1	A1	A1	A3	A3	N	A1	N	///	A1	A1	A1	A1	N	A3	A1	A1
TAMBO			PLATEADO			MANGO										
TAMBO	SALERO	PARRAGA	PLATEADO	FLORIDA	TUNEL	MANGO	CHONTURAL	ZETA								
A2	A2	A2	A1	A1	A1	A3	A3	A3								
N-A3	N-A3	N-A3	N	N	N	N	N	N								
A1	A1	A1	A3	A1	A1	A1	A1	///								
A2	A2	A2	A3	A3	N	A3	N	A3								
A2	A3	A2	A2	A2	A2	A2	A2	///								
A3-N	A3-N	A3-N	A1	A1	A1	A1	A1	A1								
A3	A1	N-A3	N	N	A3	A3	A1	A1								
N	N	N	A1	(A1)	(A1)	A1	A1	///								
A1	(A1)	A1	A1	A1	A1	A1	A1	///								
A3	A1	A1	A3	A1	A3	A3	A3	A1-A3								
N	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	///								

Se hace hincapié en que los requerimientos que se han estipulado para cada uno de los TUT están enfocados hacia un óptimo para su crecimiento y/o desarrollo de su potencialidad productiva, sin interferir en la posibilidad que por razones diferentes a su óptima producción, cualquiera de los TUT se vean presentes en áreas no aptas. Además, las áreas moderadamente y/o marginalmente aptas, pueden ser ascendidas de categoría de aptitud en un momento dado, cuando los limitantes sean razonablemente manejables (i.e. fertilidad del suelo, disponibilidad de agua, penetración de raíces, algunas pendientes) Por lo tanto la presencia de categoría A3 implica el uso de recursos agrícolas y económicos para lograr una buena expresión del TUT.

Teniendo en cuenta las anteriores aclaraciones, se analiza la aptitud de las diferentes áreas del territorio municipal (unidades de paisaje) para los tipos de utilización propuestos.

TABLA 45 PARAMETROS PARA LA CALIFICACION DE USOS DEL SUELO

PARAMETRO	SIMBOLO
Condiciones climáticas	cl
Pendiente	p
Profundidad efectiva	pe
Disponibilidad de oxígeno	ox
Fertilidad natural	f
Resistencia a la erosión	re
Textura	t
Procesos de remoción en masa	e
Penetración de raíces	pr
Disponibilidad de agua	da
Saturación de aluminio	al

Unidad EE4c4p:

Tierras en lomerío moderadamente inclinado con pastizal muy abierto, con tendencia alta a la erosión, marginalmente aptas para la actividad agrícola y para el pastoreo, aptas para regeneración natural.

Unidad EE4e6p:

Tierras en colinas bajas y pastizales abiertos, no aptas para la agricultura por su relieve moderadamente escarpado y fuertes procesos de erosión hídrica laminar, surcos y cárcavas; su uso en producción pecuaria debe ser desestimulado, para incentivar la regeneración natural del bosque y otros estratos de vegetación protectora. Moderadamente aptas para reforestación, aptas para preservación estricta.

Unidad EE6d6m:

Tierras en colinas marginalmente aptas para agricultura donde se presenta un uso misceláneo sobre una superficie fuertemente inclinada; como en la unidad anterior, la erosión hídrica que predominantemente es laminar aunque más moderada, debe ser tenida muy en cuenta por su tendencia a formación de surcos con el riesgo de convertirse en cárcavas. La agricultura debe ser practicada con todas las recomendaciones tendientes a minimizar el impacto de la erosión sobre las laderas, evitando los cultivos limpios así como las quemadas, y buscando sistemas agroforestales más apropiados para la conservación del suelo. Es importante manejar bien el agua de escorrentía.

Unidad EE4d6p:

Tierras en colinas bajas y pastizales muy abiertos marginalmente aptas para pastoreo ya que sus laderas fuertemente inclinadas tienden a presentar pata de vaca en alto grado. Por sus suelos superficiales con baja fertilidad y alta acidez no son aptos para producción agrícola; debe incentivarse la reforestación y/o el silvopastoreo con cargas muy bajas.

Unidad EE4d4p:

Tierras en colinas bajas y pastizales abiertos con pendientes de fuertemente inclinadas a moderadamente escarpadas, lo cual junto con la erosión hídrica laminar y en surcos, y los limitantes del suelo, marginan la actividad agrícola: hacia el este y el nor-oeste de la unidad donde el suelo es más profundo y bien drenado los cultivos de café caña panelera, maíz, yuca, pueden ser aptos bajo sistemas de producción agrícola que tengan en cuenta una labranza mínima, medidas de protección contra la erosión (al menos barreras vivas y siembra en curvas de nivel), así como un programa de enclavamiento y fertilización apropiados para equilibrar la alta acidez y la baja fertilidad

del suelo. Los cultivos de mora, lulo, tomate de árbol son aptos para esta zona bajo un manejo agronómico apropiado.

Hacia el nor-este se encuentran pendientes menores y un suelo con un mayor contenido de materia orgánica, aunque con bajo fósforo disponible como efecto del alto contenido de aluminio, siendo marginal a moderadamente apto para el cultivo del café, plátano, caña, yuca, cítricos. La ganadería de libre pastoreo debe evitarse debido a la alta susceptibilidad a la erosión. En el resto de la unidad y debido a las mayores limitaciones de erosión, suelo y pendiente debe buscarse la utilización con sistemas agroforestales, pudiendo pensarse en cítricos, y con reforestación en las áreas más degradadas por la erosión.

Unidad EE4b4p:

Tierras en ladera estructural y pastizales abiertos utilizados tradicionalmente en ganadería extensiva, pero que son no aptos para tal actividad debido a la fuerte disposición a la erosión hídrica laminar, en surcos y cárcavas, procesos degradativos con alta incidencia en esta área, principalmente en la que presenta pendientes mayores del 50 %. En el área con pendientes de 12 - 25 % o menores (85 % del área aproximadamente) son marginalmente aptos los cultivos de maíz, yuca, café, plátano, con un plan de fertilización procedente de un análisis del suelo ya que la fertilidad es muy baja y además presenta niveles tóxicos de aluminio. Es necesario sembrar en curvas de nivel con barreras vivas y evitar la quema. Se pueden intensificar los cultivos de lulo, mora, tomate de árbol en algunas áreas más altas.

TABLA: 47 UNIDADES DE PAISAJE EN LAS DIFERENTES FASES DE LAS UNIDADES DE SUELOS

UNIDAD CARTOGRAFICA DE SUELO (UCS)	FASES DE LA UCS	GUM	UNIDADES DE PAISAJE / FASE DE SUELO
PANCITARA (PA)	PA fg1	16	AD13g8a
SIERRA (SI)	Slf1	15	SD4b2m - SD9d8m - SD9e8m - SD12e8m - EC4d6p - SC13d8m - SV3f8a - SV3d8m - AD3f3d - AV3b8p - AD13g8a
	Slfg1	15	AD13g8a
BALBOA (BV)	BVef1-2	15	EA4g4p - SD12e8m - EC4d6p
	BVefR	15	SD9d8m - SC13d8m - SV3f8a - SV3d8m - AD3f3d - AD13g8a
GALEON (GN)	GNde1	11	EE4e6p
	GNde2-3	15	EE4e6p
	GNef1-2	15	EE4e6p - EE4d6p - EE6d6m - EA4g4p - SE4b4p - SD4c4m - SE4f6m
	GNfg1-2	15	EE4e6p - EE4d6p - EE6d6m - SE4g6a - SE4f6m - SD4c2m - SE2b3p - SE4f6p - SD4b2m - SV8b2m - EC4d6p - EA4a6a
ROSAS (RO)	ROcd1	4	EE4d4p - SV8b2m - SE4g6a - SD9d8m - SD4c2m - SD4b2m
DOMINGUITO -	Dlcd1	4	SE4f6m - SE2b3p - SE4f6p - SE4g6a
TIMBIO (DI)	Dlde1	11	EC4d6p - SV3f8a - AD3f3d - AV3b8p - AD13g8a
TAMBO (TM)	TMcd1	4	EE4d4p - SD4c4m
	TMcd2-3	15	EE4c4p - EE4d4p
	TMde1	11	EE4d6p - EA4g4p - EE4b4p - SE4b4p - EC4d6p - EE4d4p - SD4c4m - SE4g6a - SD4c2m - SD9d8m - SD9e8m
	TMde1-2	11	EA4g4p - EE4b4p
	TMef1-2	15	EE4d6p - EA4g4p - SE4b4p - EE4b4p - EE4c4p - EC4d6p - EE4d4p - SD4c4m - SE4f6m - SE2b3p - SE4g6a - SD4c2m
PLATEADO (PQ)	Pqabp	5	SV3f8a
MANGO (MG)	Mga	1	EA4g3p - EA8b1p - SE4b4p - EE4c4p - EE4d4p

GUM = Grupo de Uso y Manejo

En general y debido a su avanzada degradación, la tendencia debe ser hacia la regeneración y mejoramiento mediante prácticas culturales de conservación.

Unidad EE4g4p:

Tierras de ladera de valle muy escarpado en pastizal, con suelos limitantes por baja fertilidad y alto contenido de aluminio. Debe evitarse el pastoreo, y su aptitud debe centrarse en una preservación estricta con acciones de reforestación y regeneración natural, evitando la quema.

Unidad EA4g1p:

Tierras de ladera de valle muy escarpado en pastizal. Aunque los suelos presentan mejor fertilidad y gran parte de su área con pendientes menores, su aptitud principal es reforestación y regeneración natural evitando el uso de la quema. En aquellas áreas con menor pendiente pueden darse sistemas de pastoreo con buena rotación de potreros y uso de pastos de corte; soya, sorgo, maíz son marginalmente aptos en estas zonas de menor pendiente, aunque un gran limitante es la baja disponibilidad de agua.

Unidad EA8b1p:

Tierras de vega en pastizales abiertos, con aptitud para preservación estricta en los 30 m inmediatos a la ribera del río; marginal a moderadamente aptas para la mayoría de los TUT propuestos, con excepción de café, lulo, mora, tomate de árbol; se requiere algún sistema de riego como limitante. Apto para ganadería con prácticas de manejo adecuadas, rotación de potreros, pasto de corte.

Unidades EA4a6a

Tierras de vega en arbustales - pastizales. Apto para preservación estricta en los primeros 30 m de la ribera del río. Por su relieve ligeramente plano y donde su amplitud sea mayor de 30 m, es moderadamente apto para caña panelera, café (manteniendo el suelo con cobertura vegetal y desyerbando con machete). Moderada a marginalmente apto para sistemas agroforestales que incluyan leguminosas arbustivas (bancos de proteína) para alimentación del ganado.

Unidades EC4dGN-SI-DI-TMp: (EC4d6p)

Tierras de coluvios fuertemente inclinados en pastizal abierto. Marginalmente aptas para pastoreo por la susceptibilidad a la pata de vaca, y las condiciones para deslizamientos y una erosión general moderada. Marginalmente aptas para café y árboles frutales manteniendo prácticas intensivas de conservación del suelo (evitar la quema, siembra en

curvas de nivel, uso de barreras vivas, desyerbas con machete) y fertilización apropiada, junto con la corrección del pH mediante encalamiento.

Unidad (EC4d6p)

Tierras de coluvios fuertemente inclinados en pastizal abierto. Marginalmente aptas para cultivos de café, maíz, yuca, plátano, con potencialidad en las partes altas para lulo, mora, tomate de árbol, árboles frutales, siempre sembrando en curvas de nivel, uso de barreras vivas y evitando la quema. Requiere fertilización y corrección del alto contenido de aluminio. La ganadería extensiva debe desestimularse por cuanto contribuye a los procesos erosivos. Apto para reforestación en las zonas inestables, o permitir la regeneración natural de la cobertura, así como en las riberas de las corrientes de agua.

Unidad SV8b2m:

Tierras de lomerío fuertemente inclinado en miscelánea, moderadamente aptas para actividades agrícolas superando limitantes (baja fertilidad del suelo, alta saturación de aluminio, pendientes variables las cuales exigen manejo adecuado de siembras así como prácticas que mitiguen el efecto de la erosión): café, caña panelera, yuca, maíz frijol, plátano, hortalizas, lulo, pastos naturales. Aptas para regeneración natural en zonas donde se presenta susceptibilidad a la remoción en masa, requiriendo manejo de la erosión hídrica laminar y del agua de escorrentía, así como de las cañadas de las corrientes que bajan hacia el río Quilcacé. Marginalmente aptas para reforestación.

Unidad SE4f6m:

Tierras en colinas altas con cimas agudas y laderas escarpadas, no aptas para actividades agropecuarias pero que sin embargo sostiene una población que requiere tener cultivos de pancoger y alguna ganadería extensiva, para lo cual se requiere ubicación de estas actividades en las zonas bajas de menor pendiente, y con todas las precauciones requeridas para cultivos en zonas de ladera. Aptas para regeneración natural; marginalmente aptas para agroforestería y reforestación.

Unidad SE4f6p:

Tierras en montañas escarpadas con cimas muy agudas, aptas para regeneración natural y actividades deportivas de montaña; no aptas para actividades agropecuarias, pero como en el caso de la unidad anterior, existe población asentada en el área que realiza actividades agrícolas de pancoger y ganadería extensiva. Estas actividades deben limitarse a las partes bajas de menor pendiente, con animales estabulados y prácticas de cultivo en ladera muy estrictas, así como fertilización apropiada y neutralización de la acidez del suelo. Deben evitarse las quemadas.

Unidad SE4g6a:

Tierras en escarpe de muy alta pendiente, aptas para preservación estricta y regeneración natural. Existe población asentada en su parte de menor pendiente quienes deben asumir mayores y mejores prácticas de conservación del suelo y de cultivo en ladera para minimizar el efecto de la erosión, la cual es ligera debido a la densa cobertura sobre el escarpe.

Unidad SE2b3p:

Tierras en mesa de cenizas con relieve ondulado; moderadamente aptas para cultivos de café, plátano, yuca, caña panelera, lulo, mora, tomate de árbol, cítricos; moderadamente aptas para ganadería; aptas para regeneración natural en los nacimientos de agua que nutren quebradas que bajan hacia el sur - oeste del municipio.

Unidad SD4c4m:

La parte occidental y la oriental de la unidad la forman tierras en lomerío moderadamente escarpado, pero hacia el centro de la unidad la pendiente se vuelve moderadamente inclinada. En la parte de mayor pendiente la aptitud se dirige hacia la regeneración natural, conservación de los bosques de galería y marginalmente hacia uso agrícola en cultivos de pancoger, así como el café (semibosque), la caña panelera, plátano, yuca, manteniendo vigentes las técnicas de conservación de suelos en cultivos de ladera; en cuanto a la actividad pecuaria la aptitud también es marginal procurando en lo posible mantener los animales estabulados y sembrar especies forrajeras para corte y ensilaje. En el área de menor pendiente la actividad agrícola es moderada a marginalmente apta con mejores suelos aunque de baja fertilidad y alto contenido de aluminio. La ganadería extensiva es marginalmente apta, buscando el uso de rotación de potreros con el objeto de aliviar presión sobre la tierra. El maíz, la yuca, el frijol, la mora, el tomate de árbol, el lulo y los cítricos son moderadamente aptos en esta zona. Aptitud en general para conservación activa.

Unidad SD4b2m:

Tierras en lomerío con ligera inclinación; entre moderada y marginalmente aptas para actividades agrícolas (café, plátano, yuca, maíz, frijol, caña panelera, hortalizas) y pecuarias, presentando la mayor potencialidad en la parte central; requieren de manejo apropiado para agricultura en ladera. Marginalmente aptas para piscicultura.

Unidad SD4c2m:

Tierras en colinas moderadamente inclinadas; moderada a marginalmente aptas para actividades agrícolas (café, plátano, yuca, maíz, frijol, caña panelera, hortalizas) y pecuarias. Moderadamente aptas para lulo y marginalmente aptas para mora y tomate de árbol. Aptas para regeneración natural, siendo posible pensar en sistemas agroforestales y/o silvopastoriles.

Unidad SD9e8m:

Tierras en colinas con laderas moderadamente escarpadas; marginalmente aptas para algunas actividades agrícolas (café, plátano, yuca, maíz, frijol, caña panelera, hortalizas) con limitantes de fertilidad y alta saturación de aluminio; el lulo se presenta como opción moderadamente apta; se requiere manejo del agua de escorrentía por la tendencia del suelo a producir deslizamientos. Apta para regeneración natural, reforestación y sistemas agroforestales en áreas de mayor pendiente.

Unidad SD9d8m:

Tierras en montañas con laderas fuertemente inclinadas, marginalmente aptas para actividades agrícolas (café, plátano, yuca, maíz, frijol, caña panelera, hortalizas, lulo, mora tomate de árbol) manteniendo técnicas y sistemas adecuados para conservación del suelo en cultivos de ladera. Marginalmente apta para pastos naturales y mejorados requiriendo, como en los cultivos, mejorar la fertilidad y neutralizar la acidez del suelo. Marginalmente apta para sistemas agroforestales; apta para reforestación y/o regeneración natural en las partes más degradadas y/o de mayor pendiente. Evitar las quemas. No apto para ganadería intensiva por la alta susceptibilidad a la erosión.

Unidad SD12e8m:

Tierras en laderas de montaña moderadamente escarpada; aptas para regeneración natural; marginalmente aptas para actividades agrícolas centrándose principalmente en la agricultura de subsistencia (café, plátano, yuca, caña panelera) e la población presente. Moderadamente aptas para establecimiento de sistemas agroforestales. Debe evitarse la quema. Marginalmente apta para pastos naturales evitando la ganadería extensiva, tendiendo hacia la estabulación y el uso de forrajes de corte.

Unidad SV3d8m:

Tierras en colada de lodo fuertemente inclinadas; las características físicas del suelo predisponen a los deslizamientos como limitante, además de su baja fertilidad y alta acidez por saturación de aluminio. Marginalmente aptas para cultivos sembrados en curvas de nivel, con barreras vivas y con buen manejo del agua de escorrentía. Marginalmente apta para lulo, mora, tomate de árbol, sistemas agroforestales; moderadamente apta para reforestación y apta para regeneración natural.

Unidad SV3f8a:

Tierras en colada de lodo con pendiente escarpada; apta para regeneración natural, reforestación y preservación estricta.

Unidad AD3f3d:

Tierras en montaña escarpada con pastizal denso; la actividad pecuaria es no apta, aunque los pastizales se vienen aprovechando extensivamente; evitar la quema; utilizar manejo de potreros y semiestabulación. Apta para regeneración natural.

Unidad AD13g8a:

Tierras de montaña con laderas muy escarpadas; apta para conservación, regeneración natural y preservación estricta.

Unidad AV3b8d:

Tierras de planicie ligeramente inclinadas con pastizal denso; moderadamente apta par producción pecuaria manejando potreros; evitar las quemas, fertilizar. Apta para sistemas silvopastoriles.

6.4. Distribución de la Aptitud de Uso de los TUTs en el municipio

En el presente análisis se pretende detectar en cuales áreas del municipio se presenta la aptitud de uso para cada uno de los TUTs propuestos. Que se excluya alguno de un área determinada significa que aunque allí pueda crecer y darse el cultivo, en la actualidad esa área tiene limitantes serios para el desarrollo apropiado del TUT considerado. Con el objeto de evitar la repetición frecuente de las áreas comprendidas bajo cada una de las unidades cartográficas de los suelos, se resumen en la Tabla 50.

TABLA 48 RESUMEN DE UNIDADES DE PAISAJE APTITUD					
UNIDAD DE PAISAJE	APTITUD	RESUMEN DE TIPOS DE APTITUD			APTITUD
		MARGINAL	MODERADA	APTA	No.
EE4c4p	1	Agricultura	Agroforesteria	Regeneración natural	3
EE4e6p	2		Reforestación	Preservación estricta.	2
EE6d6m	3	Agricultura	Agroforesteria	Regeneración natural.	3
EE4d6p	4	Pastoreo	Silvopastoril	Reforestación	4
EE4d4p	5	Café, caña, maíz, yuca, plátano	Mora, lulo, tomate de árbol.	Regeneración natural.	5
EE4b4p	5		Pastoreo y preservación estricta a 30 mtrs del río	Regeneración natural.	6
EE4g4p	2	Maíz, plátano, yuca,	Reforestación	Preservación estricta. A 30 mtrs	7
EA8b1p	7		Caña, café, agroforestal	Agricultura y Preservación estricta. A los 30 mtr del río	8
EA4a6a	8		Caña, café, agroforestal	Agricultura y Preservación estricta los 30 mtr del río	8
EC4d6p		Pastoreo, café	Agroforesteria		3
SV8b2m	10		Café, caña, yuca		10
SE4f6m	11	Reforestación, agroforestal	Agroforesteria	Regeneración natural	3
SE4f6p	6		Agroforesteria	Regeneración natural	3
SE4g6a	12		Reforestación	Preservación estricta	2
SE2b3p	10		Maíz, yuca, frijol, mora, lulo	Conservación activa	12
SD4c4m	13	Piscicultura	Café, caña panelera, yuca,		9
SD4b2m	14		Maíz, frijol, plátano,		10
SD4c2m	15		Hortalizas, lulo, pastos		11
SD9e8m	16	Mora, tomate de árbol	Lulo, café, plátano, yuca,	Regeneración natural y/o	14
SD9d8m	17		Maíz, frijol, caña, hortalizas, lulo	Agroforestales	13
SD12e8m	3	Café, caña panelera, yuca,	Agroforesteria	Regeneración natural y/o	3
SV3d8m	6	Maíz, frijol, plátano,	Agroforesteria	Agroforestales	3
SV3f8a	2	Café, caña panelera, yuca,	Agroforesteria	Regeneración natural.	3
AD3f3d	6	Maíz, frijol, plátano,	Agroforesteria	Reforestación	3
AD13g8a	12		Reforesteria	Silvopastoril	2
AV3b8d	18		Maíz, frijol, plátano,		10

TABLA 49 AREAS DE APTITUD DE USO DEL SUELO SEGÚN EL CRITERIO DE APTITUD MODERADA

Aptitud moderada	Area
2. Reforestacion	1.642,98
3. Agroforesteria	4935,65
4. Silvopastoril	4571,75
5. Mora,lulo, tomate de arbol	231,46
6.Pastoreo	218,12
7. Regeneracion natural	559,88
8. Caña, café, agroforestal	67,88
9. Café, caña panelera,yuca	1954,78
10. Frijol, maiz, platano	686,13
11. Hortalizas, lulo, pastos	49, 08
12. Maiz, yuca, frijol, mora, lulo	1665,66
13. Maiz, frijol, caña, hortalizas, lulo	548,99
14. Café, platano, caña	90, 07
Total	17222.43

TABLA 50: RESUMEN DE LAS AREAS VEREDALES COMPRENDIDAS EN CADA UNIDAD DE SUELO.

UNIDAD CARTOGRAFICA	AREAS VEREDALES COMPRENDIDAS
Galeón (GN)	La Florida, Loma Abajo, Jigual, Alto de las Hierbas, El Retiro, Berlín, Golondrinas, Guayacanal, Palo Blanco, Bella Vista, Puerto Llave, La Despensa
Tambo (TM)	Pan de Azúcar, Párraga, Chontaduro, La Laja, SW de El Diviso, La Soledad, Santa Clara, Párraga Viejo
Dominguito - Timbio (DI)	SW de El Churo, centro y sur de El Ramal, centro occidente de El Céfito
Rosas (RO)	Portachuelo, oriente de El Céfito, NW de Loma Grande, SE de La Despensa
Sierra (SI)	NE de El Diviso, El Altillo, La Violeta, E-SE de Loma Grande, El Líbano, N de El Sauce, N de Gualoto, extremo N de El Churo, centro - S de El Marqués, Ufugú sobre la vertiente hacia el río Esmita, N y SE de El Cucho, Guizabalo
Balboa (BV)	W y extremo N de El churo, centro de El Sauce, extremo NE de Ufugú, SW de El Porvenir
Mango (MG)	Extremo S de las veredas Pan de Azúcar, Párraga, y Chontaduro

Café

Se encuentra marginalmente apto en suelos de las asociaciones Mango (MG), Tambo (TM). En las áreas anteriores presenta limitaciones por la fertilidad del suelo, resistencia a la erosión, textura, remoción en masa en algunas áreas, y alta saturación de aluminio; estas limitantes hacen que el cultivo requiera ser manejado con prácticas adecuadas de fertilización, manejo de suelos de ladera y manejo de las aguas de escorrentía. Es moderadamente apto en la asociación Rosas (RO); en esta área se encuentran las

mejores condiciones dentro del municipio para el desarrollo de este cultivo, con limitantes en fertilidad del suelo, profundidad efectiva, textura, baja resistencia a la erosión principalmente, para lo cual deben ejecutarse acciones de fertilización y manejo de suelos que incluyan abonos verdes para mejoramiento de la textura, y manejo de las aguas de escorrentía, junto con desyerbas con machete (evitar mantener suelo desnudo) para minimizar el riesgo de la erosión.

Caña Panelera

Marginalmente apto en los suelos de la unidad cartográfica Sierra (SI), así como en los de Galeón (GN); aunque el suelo de esta última unidad es muy superficial, con presencia de cascajo y gravilla, en las áreas de menor pendiente se puede cultivar la caña panelera, con limitantes de pendiente, profundidad efectiva, fertilidad, susceptibilidad a la erosión y a la remoción en masa; en los suelos de la unidad cartográfica El Tambo (TM) este cultivo se ve limitado por pendiente, fertilidad, susceptibilidad a la erosión, procesos de remoción en masa, textura, y altos contenidos de aluminio.

La mejor aptitud para este TUT en el municipio se encuentra en suelos de las unidades cartográficas de Rosas (RO) y Mango (MG), donde se pueden tener áreas moderadamente aptas, estando limitada su utilización por algunas variaciones climáticas, pendiente, profundidad efectiva, fertilidad, susceptibilidad a la erosión y a la remoción en masa, textura principalmente.

Yuca, Frijol, Maíz

Estos tres tipos de utilización muestran una similitud de condiciones de desarrollo y de uso por parte de los habitantes en su dieta y/o en el comercio. Por otra parte y con excepción de las unidades cartográficas de suelo Pancitará (PA) y Plateado (PQ) (las dos con mínima representación en el territorio municipal, razón por la cual se han dejado fuera de este análisis), el resto de unidades cartográficas responden de una forma similar para los tres cultivos, por lo cual se analizan en conjunto para evitar repeticiones innecesarias.

Estos TUTs son marginalmente aptos en los suelos de las unidades cartográficas Galeón (GN) y Tambo (TM). La mejor aptitud (moderada - marginal) para estos cultivos en el municipio se encuentra en suelos de las unidades Mango (MG) y Rosas (RO) con limitaciones de clima, pendiente, profundidad efectiva, saturación del suelo, textura, procesos de remoción en masa, fertilidad natural, susceptibilidad a la erosión. Para contrarrestar estas limitaciones se ha de buscar en cada vereda del área aquellas partes donde el clima, en especial para la yuca y el maíz, propicien mejor crecimiento (por debajo de los 1700 m), desarrollar programas de fertilización técnicamente planeados (contando con enmiendas orgánicas y abonos verdes mejoradores de la estructura y la textura del suelo), así como un manejo de la siembra y del agua de escorrentía con especificaciones precisas para cultivos en ladera, todo esto enfocado hacia la prevención de la erosión.

Interesante si la UMATA se ve involucrada en todos estos procesos.

Plátano

Para este TUT se presentan áreas marginalmente aptas en las unidades cartográficas de Balboa (BV), Galeón (GN) y Tambo (TM); estas áreas se ven limitadas por la pendiente, la profundidad efectiva, susceptibilidad a la erosión, presencia de fenómenos de remoción en masa y en su mayoría por una alta concentración de aluminio acompañada de una baja fertilidad natural.

Se presenta una aptitud moderada en las tierras con unidades cartográficas de suelo Rosas (RO) y Mango (MG). Las limitaciones presentes en estos suelos son: pendiente y poca profundidad efectiva así como presencia de procesos de remoción en masa (en el caso de RO), baja fertilidad natural, susceptibilidad a la erosión, textura, tendencia a saturación del suelo limitando el oxígeno en el mismo, y una deficiente disponibilidad de agua. Las anteriores limitantes requieren acciones oportunas y eficaces para ser contrarrestadas: en el caso de los suelos en BV, GN, TM, RO, es indispensable practicar el manejo para siembra de cultivos en ladera, y el manejo cuidadoso del agua de escorrentía; en todos los suelos debe hacerse una neutralización del alto contenido de aluminio, y suplementar la nutrición vegetal con un adecuado programa de fertilización que incluya abonos verdes y enmiendas orgánicas para mejoramiento de la textura y la estructura de los suelos.

Hortalizas

Las plantas involucradas bajo este término se ven favorecidas por su crecimiento en una amplia área del municipio. Sin embargo debido a limitantes particulares de las diferentes unidades cartográficas de suelo se puede distinguir:

Áreas marginalmente aptas: los suelos de la unidad Galeón (GN) junto con los de la unidad Sierra (SI) son los más marginales por ser los que poseen mayor pendiente en general, favoreciendo la erosión con este uso, el cual permite dejar descubierto el suelo. Presentan aptitud marginal los suelos de las unidades Dominguito - Timbío (DI), Balboa (BV) y Tambo (TM). Estos suelos se ven altamente limitados por la susceptibilidad a la erosión, junto con la pendiente, la baja fertilidad, los procesos de remoción en masa, y los niveles altos de aluminio.

Áreas moderadamente aptas: los suelos de la unidad de Rosas (RO) presentan las mejores condiciones, aunque se ven afectados por niveles menores de los mismos limitantes del grupo anterior.

Este TUT en el municipio es desarrollado con mayor característica hacia cultivo de pancoger que hacia fines netamente comerciales, colocando en el mercado apenas los excedentes, en lugar de tener el comercio como fin principal. Requiere prácticas agronómicas para la neutralización del aluminio (como en DI y en TM), programas de fertilización técnicamente proyectados, manejo estricto de sistemas de siembra en ladera y de aguas de escorrentía.

Chontaduro

Este TUT aparece como una futura posibilidad de diversificar e incrementar los renglones agrícolas del municipio, con perspectivas de comercialización en otros municipios (Popayán y Cali). De acuerdo a los requerimientos manejados en este análisis, se tienen las siguientes áreas de aptitud marginal: los suelos de las unidades Galeón (GN) Tambo (TM), los cuales limitan este uso de la tierra por la pendiente del terreno, la baja fertilidad, la reducida profundidad efectiva, la susceptibilidad a la erosión, la textura del suelo, la presencia de procesos de remoción en masa, y la presencia de niveles altos de aluminio (principalmente en TM).

Se presenta una aptitud moderada en los suelos de las unidades cartográficas Rosas (RO) y Mango (MG), teniendo el último las limitantes de fertilidad natural baja, textura y baja disponibilidad de agua, mientras que en RO a las anteriores se le suman la pendiente, la profundidad efectiva, la susceptibilidad a la erosión y la presencia de procesos de remoción en masa. Por lo tanto se requiere que en zonas de ladera se efectúen prácticas agronómicas tendientes a la siembra del cultivo con mínima labranza y la conservación del suelo (= prevención de la erosión); en ambas zonas es necesario elaborar un programa de aumento de la fertilidad del suelo, incorporando prácticas limpias (no contaminantes, principalmente del recurso agua), acompañado de presencia técnica de la administración municipal, Instituciones y ONG que permita a los agricultores desarrollar prácticas tecnológicas adecuadas.

Sorgo

Este es otro de los TUT diferentes a los tradicionales incluidos en esta evaluación. En general se siente a primera vista que es un uso de la tierra fuera de concordancia con el clima y el relieve del área municipal, ya que tradicionalmente ha sido un cultivo extensivo de climas cálidos secos, mecanizable, por tanto con requerimientos de pendientes leves, con buena capacidad de extracción de nutrientes del suelo, lo que implica que se ve favorecido por suelos fértiles, bien drenados, ojalá de texturas francas. La realidad de este cultivo en el municipio se presenta bastante diferente: tendría que ser de áreas reducidas, buscando aquellas de menor pendiente; la mecanización sería extremadamente difícil, tanto por la marcada ausencia de los implementos necesarios, como por el relieve; los suelos en el municipio son de fertilidad baja, acompañados de altos niveles de aluminio, lo cual implica inversión en neutralizar el efecto de ese aluminio, y un programa de fertilización adecuado que tenga en cuenta, además de la recuperación de los niveles de macro y micro nutrientes, el uso y aprovechamiento de abonos verdes y enmiendas orgánicas las cuales aportan adicionalmente un mejoramiento en estructura y textura del suelo. Todo lo anterior, más la adaptación y coordinación mediante algún ente municipal que apoye a los agricultores innovadores, implica un costo en recursos materiales y humanos, el cual tendría que ser evaluado minuciosamente para corroborar si realmente este cultivo es de porvenir en el área municipal, lo cual significa que su relación costo / beneficio sea rentable al agricultor. Lo anterior pensando en un uso comercial, como tradicionalmente lo tiene este cultivo, siendo una de las principales materias primas en la industria de alimentos concentrados para animales.

Si en el municipio la población lo asume con fines diferentes (i.e, para consumo humano en coladas u otras formas; como alimentación directa para animales caseros...) se tiene que la única área por clima, pendiente, resistencia a la erosión y textura que puede ser moderadamente apta para este cultivo, es la comprendida por los suelos de la unidad cartográfica Mango (MG); eventualmente podrían ser incluidos los suelos de la unidad RO, teniendo como limitantes la susceptibilidad a la erosión y la presencia de procesos de remoción en masa, la alta capacidad de saturación del suelo limitando la disponibilidad de oxígeno, y quizás la limitante de mayor peso, el clima, al estar en una altitud de 1700 m.

Soya

Un caso similar con el anterior TUT ocurre con la soya, siendo también un cultivo tradicionalmente extensivo y de clima cálido, mecanizado, y enfocado en su mayoría a la industria de extracción de aceite y alimentos concentrados para animales mediante la torta de soya. Recientemente con el incremento de la población vegetariana, el consumo humano diferente al aceite, se ha incrementado; si este último uso es el que se tiene en mente en la población, la región con aptitud moderada disponible en el municipio para este cultivo sería la de los suelos de la unidad cartográfica Mango (MG), requiriendo resolver limitantes como la baja disponibilidad de oxígeno, la textura, y la limitada disponibilidad de agua.

Maní

Este uso de la tierra también ha sido tradicionalmente enfocado hacia la industria; en el departamento existe tradición de consumo casero. Requiere de climas cálidos, teniendo en el Cauca un área sobresaliente de producción en la región del Patía. Las condiciones de clima, relieve, fertilidad del suelo, y textura principalmente hacen que la mayoría del territorio municipal sea excluido para el crecimiento apropiado de este cultivo; tan solo en los suelos de la unidad Mango (MG) se presenta un aptitud moderada por sus características de pendiente suave y clima cercano al apropiado para el desarrollo de esta planta. Las limitaciones de fertilidad, baja disponibilidad de oxígeno y textura deberán ser superadas mediante programas de fertilización y drenaje. De todas formas se ve que las condiciones auguran producciones inferiores a las esperadas en regiones productoras, lo cual resalta la necesidad de evaluar los parámetros económicos (relación costo / beneficio, punto de equilibrio, entre otros) para tomar la decisión si este uso es justificable para un agricultor en esa zona.

Lulo

A diferencia con los tres últimos TUTs analizados, el lulo se ve como promisorio en el municipio, aunque está lejos de ser un área óptima para su crecimiento. De acuerdo a los requerimientos considerados, es moderadamente apto en una gran parte del municipio, excepto en los suelos de la unidad cartográfica Galeón (GN), algunas áreas de la unidad Balboa (BV) y en los de la unidad Mango (MG). En estas áreas el clima, la pendiente, la profundidad efectiva, y la fertilidad del suelo lo limitan.

La mejor área para su desarrollo se encuentra en los suelos de la unidad cartográfica de Rosas (RO); sin embargo requiere de buen manejo de las aguas de escorrentía, mejoramiento de la fertilidad del suelo, mantener con cobertura la superficie del suelo, y técnicas de siembra y protección del suelo cuando la pendiente lo indique.

Es marginalmente apto en suelos de la unidad Sierra (SI), Dominguito - Timbío (DI) y Tambo (TM); aunque el clima en estas áreas favorece el desarrollo de la planta, limitan su adecuado crecimiento factores como las fuertes pendientes, la fertilidad, la susceptibilidad a la erosión, los procesos de remoción en masa presentes, y la alta concentración de aluminio en la mayoría de estas áreas.

Mora

El cultivo de la mora se presenta marginalmente apto en los suelos de las unidades cartográficas Sierra (SI), Balboa (BV), Dominguito - Timbío (DI), y Tambo (TM). Los limitantes principales en estas áreas son la susceptibilidad a la erosión, la fertilidad, los procesos de remoción en masa, la pendiente en muchos casos, así como elevados niveles de aluminio en el suelo.

Se puede considerar como moderadamente apto (aunque en la valoración tiene un A3, sus características muestran tendencia más hacia moderado) en suelos de la unidad cartográfica Rosas, viéndose limitado el cultivo por disponibilidad de oxígeno, textura, y penetración de raíces, pendiente, susceptibilidad a la erosión.

Necesita de acciones enfocadas hacia un mejoramiento de la fertilidad, un manejo del agua de escorrentía, drenajes, enmiendas orgánicas - abonos verdes para mejoramiento de la textura y de la estructura, así como de todas las prácticas requeridas por los cultivos en ladera cuando la pendiente lo requiera.

Tomate de árbol

Es un TUT de buena perspectiva en el municipio. Se ve restringido por el clima en las unidades cartográficas Galeón (GN) y Mango (MG). Marginalmente apto en suelos de las unidades Sierra (SI), Balboa (BV), Dominguito - Timbío (DI) y Tambo (TM), con limitantes en pendiente, susceptibilidad a la erosión, procesos de remoción en masa, niveles altos de aluminio y baja fertilidad.

En los suelos de la unidad cartográfica Rosas (RO) se presenta moderadamente apto (aunque tiene A3 en la confrontación) necesitando mejorar la disponibilidad de oxígeno en el suelo, y la textura, y exigiendo una siembra diseñada y enfocada hacia la conservación del suelo de ladera para minimizar la susceptibilidad a la erosión.

Los TUTs restantes son de mayor dificultad de localización específica, ya que son actividades que pueden ser realizadas bajo un amplio espectro de condiciones, y por lo tanto susceptibles de encontrar una fórmula que sea viable en la mayoría de las áreas.

Pastos naturales

Aquellas gramíneas que crecen espontáneamente y que se encuentran adaptadas a condiciones específicas del sitio; normalmente se ven afectadas por condiciones de clima, principalmente la falta de lluvia durante las épocas de verano. Normalmente reciben ningún manejo por parte de los ganaderos, y se tienen con cargas muy bajas (ganadería extensiva). Se destacan más en los suelos de la unidad Galeón (GN), Sierra (SI), aunque hacen presencia en todo el municipio. Se ven limitados por la escasa profundidad efectiva, la baja fertilidad, la quema y la erosión hídrica laminar cuando están quemados.

Pastos mejorados

Se hace referencia a aquellas especies usadas para corte como forraje; en el municipio es casi nulo el establecimiento de potreros con pastos mejorados (por lo menos ni uno solo se vio durante el recorrido por las veredas). Estas especies también se ven limitadas por la baja fertilidad general de los suelos, y la susceptibilidad a la erosión, para lo cual se requieren programas de fertilización y prácticas de siembra apropiadas cuando se esta en ladera.

Piscicultura

Se hace referencia específicamente a la cría de peces en estanques. Este tipo de utilización de la tierra es demasiado versátil para su ubicación; en primera instancia se busca que para construir estanques sea sobre un suelo arcilloso, con el objeto de tener un mínimo de pérdidas por infiltración. Estas texturas arcillosas se encuentran dispersas en las diferentes unidades cartográficas, presentándose en Sierra (SI), Balboa (BV), Dominguito - Timbío (DI) principalmente, en unas ocasiones en los horizontes más superficiales, pero en la mayoría en horizontes internos, lo cual trae como consecuencia que en esos casos se requiere realizar movimientos de tierra, aumentando los costos, y muchas veces difícil de lograr dependiendo de la ubicación del sitio prospectado.

En otras áreas los suelos presentan fuertes pendientes (el mismo caso de las unidades Sierra y Balboa con rango entre 25-75 %); en otros casos como en la unidad Rosas con menores pendientes (7-25 %) se conjuga este factor con la característica de los suelos de retener altas cantidades de humedad, presentando un riesgo alto por cuanto pueden provocarse procesos de remoción en masa; además la textura es inapropiada para este fin.

Así se ve que teniendo los factores interactuantes textura del suelo, pendiente, capacidad de retención de humedad, esta actividad es marginalmente apta en la mayoría del territorio municipal.

Agroforestería

Se resume en este término los diferentes tipos de sistemas: agroforestales, silvopastoriles, y agrosilvopastoriles. Dadas las características de relieve y de clima del territorio en el municipio, estos sistemas están llamados a jugar un papel en el desarrollo rural. Es urgente que la administración tome conciencia y se efectúen estudios particulares de los posibles sistemas aplicables en el municipio donde una conjugación de árboles frutales, cría y levante de especies animales (vacuno, ovino, caprino, equino), árboles para banco de proteínas, para leña, cultivos anuales pueden interactuar. Son sistemas opuestos al monocultivo, y que están enfocados a solucionar parte de la problemática en terrenos de ladera, ayudando a recuperar suelos degradados y/o previniendo su degradación; se presenta como una alternativa para combinar el uso de la tierra con la conservación de los recursos naturales, manteniendo o a veces aumentando la productividad de la tierra sin causar degradación. Mantiene el ciclo de los nutrientes, conservación de la diversidad de especies, protección física de los suelos. Existen técnicas probadas (rastros mejorados, cultivos multiestrato entre otros) que se requieren validar de acuerdo a una política de desarrollo rural municipal, donde se tenga muy en cuenta la aptitud de la tierra y la conservación del suelo en las diferentes áreas del municipio.

Reforestación

El relieve del territorio municipal es propicio para que esta actividad sea desarrollada en una gran parte de su área. Si observamos los niveles de pendiente en las diferentes unidades cartográficas de suelos, se ve que va desde rangos como 7-25 % en Rosas, Dominguito - Timbío, y algunas áreas de Tambo, hasta cercanas y mayores de 75 % como en las unidades Galeón, Sierra y Balboa. Es delicado este tema, pues se presentan intereses industriales y gremiales enfrentados a intereses de población que necesita subsistir. Pero mientras esta situación se sigue prolongando, el suelo en muchas partes sigue su proceso de degradación de muy difícil recuperación, amenazando al mismo tiempo la subsistencia de la población con una menor productividad y con un menor suministro de agua. Ya se ven quebradas que en verano permanecían con una corriente constante, y ahora desaparecen cuando deja de llover. Es urgente que se estudien y se desarrollen políticas a escala puntual, que tiendan principalmente a recuperar la sostenibilidad del territorio y la conservación de sus recursos como capital invaluable del municipio, lo cual debe estar muy por encima de valoraciones personales, gremiales o comerciales que puedan presentarse en el momento, y que nazcan de la interacción de acciones productivas y conservacionistas.

7. PROSPECTIVA TERRITORIAL

El Diagnóstico Territorial ofrece una visión de la situación actual o modelo territorial presente. En la fase de Prospectiva Territorial se construye el modelo territorial futuro o visión objetivo, meta del desarrollo territorial municipal para nueve años.

Es necesario considerar los siguientes escenarios:

Posibles: Son los escenarios resultantes de todas las situaciones de posible ocurrencia que orientan el proceso del desarrollo territorial municipal, desde los diferentes puntos de vista de los diversos actores sociales.

Tendenciales: Presentan las situaciones posibles de suceder si no se presenta una intervención planificadora u ordenadora del desarrollo territorial municipal, es decir que se refiere a la continuación de las condiciones como viven y van a seguir así.

Deseado y/o concertado: Es el resultante del desarrollo de una propuesta de trabajo conjunto para el logro de situaciones deseables y alcanzables, propuesta resultante de la selección y planteamiento de alternativas por consenso entre los actores sociales. Este se constituye en la propuesta del Esquema de Ordenamiento Territorial Municipal EOT.

La determinación de los actores sociales, las variables claves y la construcción de los escenarios, hacen parte del análisis prospectivo.

7.1. Determinación de actores sociales

La identificación de los diferentes actores que de alguna manera tienen injerencia en el municipio y/o un gran compromiso con él ya sea por motivos laborales, afectivos, económicos, se clasifican en la Tabla 51:

TABLA 51 ACTORES PARTICIPANTES

Comunidad	El Consejo Municipal de Planeación, el Consejo consultivo de Ordenamiento territorial, las Juntas de acción comunal(JAC), Líderes, Aspirantes a la alcaldía, ONGs y la Comunidad.
Administración municipal	Concejo Municipal, Personería, UMATA, Oficina de Planeación y demás secretarías.
Sector productivo o gremios	Banco agrario, Banco cafetero, Federación Nacional de cafeteros,
Instituciones Técnicas	Instituto de Bienestar familiar, Empresa de Telecomunicaciones (TELECOM), Centrales eléctricas del Cauca (CEDELCA), Policía, Instituto de la Reforma Agraria (INCORA) CORPOICA, CRC, SENA, Red de Solidaridad, ICBF, Gobernación (Planeación Departamental), MINAMBIENTE, IGAC, INGEOMINAS, D.N.P. SINAP.

7.2. Determinación de variables claves.

El territorio municipal se considera como un sistema territorial compuesto por subsistemas que definen las áreas temáticas de análisis territorial. Para cada uno de estos subsistemas se identifican las variables claves, es decir las de mayor incidencia en el desarrollo territorial. La tabla 52 presenta los aspectos o variables claves con base en las clases se adelanta la construcción de escenarios.

7.3. Construcción de escenarios

Para construir tanto los escenarios del Esquema, fue necesario adelantar un trabajo participativo con talleres de percepción territorial con los diferentes actores.

La segunda parte del taller permite identificar los escenarios tendenciales y los deseados, mediante las técnicas aplicadas en la primera parte.

Escenarios probables

La primera parte del taller permitió identificar los escenarios posibles y probables, que recogen el sentir de los actores, su visión del futuro desde su propia perspectiva. Sus resultados aparecen en la Tabla 53 para cada una de las veredas.

Estado actual del bosque.

El estado actual del bosque es muy reducido correspondiendo a un total de 392 has y representa solo el 2.3% de la cobertura vegetal. La tala y la quema son los mayores factores que lo deteriora principalmente por las practicas culturales de: roza, que consiste en talar un área del bosque o de rastrojo, el cual se deja secar y se quema, para luego incorporarla al sistema agrícola o pecuario. Por medio de este sistema se quema en el municipio cada año un área considerable de la cobertura vegetal del bosque como de otros estratos vegetales.

Así mismo, el bosque talado es empleado como material de construcción de viviendas, cercas y uso dendroenergético.

Es común la actitud de algunos pirómanos quienes, prenden candela a la vegetación por el hecho simple de "Ver Arder" produciendo daños a la naturaleza, resecaando el suelo, disminuyendo la fertilidad de los mismos y contribuyendo a la perdida de los ecosistemas naturales.

TABLA 52 VARIABLES CLAVES PARA EL ANÁLISIS PROSPECTIVO Y CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS

SUBSISTEMAS	VARIABLES CLAVES	ANALISIS ESPECIFICOS
BIOFISICO Recursos naturales y medio ambiente	Bosques	Estado actual, extensión, deforestación, diversidad, presión por la tierra.
	Fauna	Problemática presente en el municipio
	Recursos hídricos	Cantidad y calidad del agua, protección de fuentes.
	Actividad agropecuaria	Ubicación, impacto sobre el medio (Procesos erosivos)
	Minas y canteras	Ubicación, impacto sobre el medio
	Saneamiento básico	Alcantarillado, Residuos sólidos etc.
	Amenazas naturales	Causas, área, grado
	Estado actual del ambiente	VISION INTEGRAL
ECONÓMICO Sistemas de producción y extracción	Sistema agropecuario	Rendimiento, tecnología de producción, comercialización, apoyo institucional, créditos organización comunitaria, mal estado de vías, intermediarios, mala selección de semillas. .
	Minería	Extensión, tecnología, contaminación.
	Piscicultura	Tecnología, asistencia técnica, Insumos, Falta de crédito, disponibilidad de agua.
SOCIAL Aspectos socioculturales y de funcionamiento espacial	Población: organización y participación social, Vivienda, empleo, Servicios públicos, sociales, domiciliarios, y equipamientos colectivos, sistema vial y transporte.	Educación, cultura, Estado de las viviendas, recreación, deporte, electrificación, telefonía, acueducto, alcantarillado, aseo, equipamientos, plan vial. Migración, delincuencia común, grupos alzados en armas.
	Organización y división Territorial	Tenencia de la tierra,
ADMINISTRATIVO Sistema Administrativo y de gestión	Estructura administrativa	Servicios administrativos.
	Reglamentación de uso del suelo	Zonificación.

La biodiversidad del municipio es muy reducida trayendo como consecuencia la extinción de las especies florísticas y faunísticas. Las áreas afectadas por tala y quema se pueden recuperar a largo plazo con campañas continuas de educación ambiental.

Los suelos sin capa de cobertura vegetal son suelos que pierden capacidad de retención de agua, por lo tanto en tiempos de lluvia, la escorrentía arrastra la capa arable a los caños y quebradas en todo el municipio.

Recursos hídricos

Cantidad de agua.

El caudal de los cuerpos de agua se ha visto seriamente afectada por la tala irracional de bosques que se han dado especialmente en la parte alta sobre la cuchilla el Ramal en las veredas de El Ramal y Ufugú; en dicha zona se ha dado un proceso de colonización y de incorporación de áreas de bosques a actividades productivas especialmente de ganado bovino, papa, maíz, hortalizas y amapola y se ha ejercido gran presión para el aprovechamiento de madera para construcción y de utilización dendroenergética. Sobre dicha zona nacen importantes fuentes hídricas que surten acueductos como el Río Esmita que surte el acueducto de la cabecera y acueducto integrado El Marqués.

Así mismo el municipio dispone de una importante red hídrica en la parte media y baja de la microcuenca Esmita y Subcuenca Quilacacé que se ha visto seriamente comprometida por la disminución de sus caudales sobre todo en épocas de verano donde muchas de ellas se secan y desabastecen del vital líquido a los pequeños sistemas de abastecimiento. El cerro de Broncazo se constituye igualmente en una despensa de agua para las comunidades aledañas pero debido al mismo fenómeno de talas y quemas han ocasionado la consiguiente disminución de sus fuentes hídricas.

La tala selectiva de especies maderables de algún valor económico o genético y de especies con alto valor energético genera un gran problema ecológico porque con su efecto contribuye a disminuir el equilibrio del bosque y por ende de la dinámica fluvial; por lo tanto se requiere de manera urgente desarrollar acciones de aislamiento de áreas destinadas exclusivamente a la protección y establecer un programa de recuperación, manejo y conservación de las fuentes hídricas.

Calidad.

La contaminación ambiental viene creciendo considerablemente en el municipio por diferentes factores que se relacionan en el ítem 5.7.3., Contaminación del Agua.

Lavado de ropa. Esta práctica se extiende a todo el sector rural y tiene incidencias negativas más notorias en épocas secas cuando se limitan los sistemas de abastecimientos de los pequeños acueductos y acuden directamente a las quebradas y pequeñas corrientes.

El mal uso de agroquímicos en la producción agrícola. El benéfico tradicional de café contamina este recurso y las fuentes de agua directamente afectadas son las siguientes: quebradas Sabaleta, Minchinche, Vaquitas, El Cucho, El Horno, Golondrinas, Placencia, Quiebracanilla, Chontaduro, Santa Catalina, Ufugú, Buena Vista, El Churo, Guabal, Uvo, Cueva, Guayacanal, La Mentiza, Loma de Los Santos y los ríos Esmita y Quilcacé. Las fuentes citadas se localizan sobre las áreas en donde existe un predominio de cultivos de café tanto tradicional como tecnificado sobre un área cafetera total en el municipio de 1.204 hectáreas que producen 8.378 cargas de café al año y no cuentan con sistemas de beneficio tecnificado, evacuando sus residuos al campo abierto y cuerpos de agua cercanos. Los agroquímicos utilizados para la práctica cafetera son básicamente urea y abonos ricos en potasio que tienen efectos secundarios adversos sobre el medio ambiente al igual que la pulpa y el mucilago de café que no tiene tratamiento alguno.

Residuos Industriales. Existe este factor de contaminación por la falta de sistemas de tratamiento de aguas provenientes de aproximadamente 20 rallanderías de yuca localizadas en las veredas de Portachuelo, La Laja y La Florida y afectan directamente las quebradas de Sabaletas, El Guamal, La Vaquita y Golondrina principalmente.

Contaminación Minera: Determinado por la extracción de material de arrastre en algunas quebradas como Santa Catalina, La Laguna, Zajado y El Churo se extrae material de arrastre en pequeñas cantidades para construcciones locales. Los ríos Esmita y Quilcace han sido durante años fuente de materia prima para la extracción comercial de arena y grava.

Bebederos para Ganado. Se presenta en todo el municipio.

Aguas Servidas: En el municipio no existen sistemas para tratamiento de aguas residuales. Las aguas servidas sobre todo las provenientes de las viviendas ocasionan contaminación sobre el agua el cual afecta todo el medio natural del territorio.

Las quemas periódicas sobre todo en épocas de verano aportan contaminación a la atmósfera impidiendo la visibilidad y aumentando el aporte de CO₂.

Actividad agropecuaria e impacto sobre el medio. Relaciona las prácticas culturales en cuanto a las tecnologías locales de producción para todos los sistemas productivos ya que en el municipio no hay tecnologías avanzadas que utilicen sistemas adecuados para contrarrestar los efectos nocivos que comprometan al medio ambiente y a la población. Aparte de los cultivos de mayor impacto ya mencionados se presenta contaminación de las fuentes hídricas por el vertimiento de residuos fecales de la ganadería extensiva y se presenta en todo el territorio municipal.

El sistema de siembra y manejo de los cultivos: Teniendo en cuenta las condiciones geomorfológicas del municipio la mayor parte de las actividades agropecuarias se realizan en áreas de pendiente fuerte, situación que acelera los procesos de pérdida de

suelos, porque en las siembras se pica profundo sobre el suelo, aflojándolo y desestabilizando los taludes produciendo erosión, que a su vez contaminan las quebradas cercanas.

La mayoría de parcelas ubicadas en zonas pendientes, no cuentan con un sistema de zanjas de ladera que permita el control de la escorrentía, por lo tanto, en tiempo lluvioso el agua penetra al cultivo afectando la producción y arrastrando el suelo loma abajo hacia los caños, quebradas y ríos.

Sistema de manejo de la ganadería extensiva. La ganadería que se presenta en el municipio es extensiva; en este tipo de actividad se practica muy poco la rotación de potreros, permitiendo que por tiempos largos el ganado pisotee el suelo formando una sobrecarga en el suelo y produciendo las llamadas “patas de vaca”.; estas pisadas son indicadores del inicio de un proceso de remoción en masa que deteriora el suelo, al extremo de convertir los suelos en áreas improductivas; como lo que ocurre al occidente del municipio que ya se encuentran suelos destinados a la regeneración y mejoramiento.

Manejo de minas y canteras. En el municipio son escasas las explotaciones de minas y canteras. En la extracción de arcilla para la producción de ladrillo y teja se encuentran 12 galpones ubicados en la vereda El Líbano. En cuanto al material de arrastre sobre los ríos Esmita y Quilcacé se extrae material para la elaboración de concretos y hormigones y en la actualidad la asociación de productores de Pan de Azúcar busca legalizar dicha actividad ante la C.R.C. y MINERCOL y definir su respectivo Plan de Manejo Ambiental. Existe igualmente extracción artesanal de oro sobre el río Esmita y manifestaciones de minas de carbón sobre las veredas de Portachuelo y La Florida. Para todos los casos la extracción y manejo no se realiza en forma técnica adecuada por lo cual generan problemas de erosión, contaminación de aguas y procesos de remoción en masa que en algunos casos producen deslizamientos sobre la banca de las vías. Sobre este ítem se describen las principales actividades extractivas en el municipio en el Documento 2, Sistemas Extractivos y se definen las pautas legales para ejercer dichas actividades en el proyecto de acuerdo municipal, regido por las normas establecidas por la autoridad ambiental.

Saneamiento básico. La disposición de excretas en el municipio está ocasionando graves problemas para la salud de sus habitantes ya que carecen de sistemas sanitarios adecuados, estableciendo focos de contaminación, proliferación de enfermedades y contaminación de aguas subterráneas

De las 2.124 viviendas existentes en el sector rural, el 28,1% de las viviendas no cuentan con ningún tipo de sistema sanitario por lo cual deben recurrir al campo abierto, el 32,7% disponen de letrinas sin conexión a pozos sépticos, el 12,8% cuentan con inodoro pero sin conexión a pozos sépticos. El 23,1% disponen de sistemas conectados a pozos sépticos y solo el 3,6% de las viviendas están conectadas a redes de alcantarillado.

En el casco urbano de Rosas existe un sistema de alcantarillado que ya cumplió su periodo de diseño y aún no cuenta con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR). De las 262 viviendas existentes, 229 están conectadas al alcantarillado, 185 disponen de inodoro y 14 cuentan tasa sanitaria. Ver Documento Diagnóstico 2, Sanemiento Básico.

En lo referente a la disposición y manejo de basuras, en el sector de Loma Grande, distante a 4.8 Kms de la cabecera existe un relleno sanitario actualmente en proceso de ajuste y está diseñado para realizar una disposición final de las basuras en una planta de abono orgánico a partir de los residuos sólidos generados en el área urbana. La recolección y transporte de las basuras se realiza en la volqueta del municipio con una frecuencia de tres veces por semana tanto del sector residencial como de la plaza de mercado, para una mayor descripción ver Documento Diagnóstico 2.

En el área rural las basuras son arrojadas a campo abierto en solares y huertas. Los productores para limpiar sus parcelas arrojan los residuos de cosechas y de malezas a las quebradas y ríos contaminando el agua. Igualmente son vertidos en sitios indiscriminados los residuos sólidos como plásticos, bolsas, botellas, pilas usadas, etc, produciendo contaminación del suelo y el agua y creando focos de contaminación causando altos índices de morbilidad y morbimortalidad.

Amenazas. Dentro del presente estudio se ha diseñado un mapa de amenazas por deslizamientos a partir de la información de los mapas de uso del suelo, pendientes, de procesos erosivos, geológico y climático. El diseño cartográfico fue complementado con la información de talleres con cartografía social, visitas de campo y reportes de Ingeominas para obtener una zonificación de amenazas con intensidades de amenaza alta, media y baja, el cual se puede observar en el mapa 8.

Estado actual Ambiental: El resumen de este factor se considera en el capítulo de la Zonificación Ecológica del municipio de Rosas. Tabla No 30

PROBLEMÁTICA URBANA

Deforestación y contaminación de quebradas y cuerpos de agua. Gran parte de la población de la cabecera arrojan las basuras sobre lotes, huertas y quebradas contaminando sus aguas y creando focos de infección. Así mismo existen nuevas edificaciones sobre el perímetro urbano que se han localizado sobre las franjas protectoras de los cuerpos de agua de la cabecera municipal.

Acueducto y Alcantarillado. Temas tratados en él capitulan sobre el estado actual del acueducto.

Falta conciencia ambiental en la comunidad urbana. En el casco urbano se presentan situaciones de degradación ambiental por arrojo de basuras, estableciendo focos de enfermedades y proliferación de plagas, especialmente en las zonas periféricas sobre lotes vacíos y áreas aledañas a la plaza de mercado y en algunas zonas verdes ocasionado por la comunidad del casco urbano aunque el municipio presta el servicio de aseo y recolección de basuras tres veces por semana.

Matadero municipal.

El matadero de Rosas se localiza en la vereda Portachuelo, distante 500 mts del perímetro urbano sobre la vía Panamericana que de Rosas conduce a El Bordo. En el matadero se sacrifican semanalmente 16 cabezas de ganado bovino los días viernes, cifra que aumenta notoriamente en épocas de cosechas de café en los meses de abril, mayo y junio; se sacrifican en promedio 4 cabezas semanales de ganado porcino que aumenta igualmente por el comportamiento de cosechas. Las condiciones sanitarias permiten confiabilidad sanitaria en el proceso de sacrificio y manipulación de carne bovina y porcina. El manejo de las aguas residuales es vertido sobre la quebrada “El Matadero” que posteriormente se une con la quebrada de “El Pueblo” para tributar aguas abajo sobre el Río Esmita. La estructura física requiere sin embargo realizar obras de mejoramiento, ampliación, adecuación y sobre todo de construcción de obras para el tratamiento de aguas residuales.

Plaza de mercado

Como ya se mencionó, la cabecera municipal dispone de una infraestructura para la comercialización de alimentos en la plaza de mercado la cual cuenta con área suficiente para realizar la compra y venta de productos, su localización en el centro de la localidad permite el acceso directo de vehículos de transporte de carga y pasajeros permitiendo buena fluidez en el cargue y descargue aunque en algunas épocas el tráfico vehicular obstaculiza sobre todo la Calle 3 con Carrera 2. Las condiciones higiénicas sin embargo presentan dificultades sobre todo por la ausencia de redes y sitios para el manejo y manipulación de los efluentes de productos cárnicos, así mismo las redes de alcantarillado presentan deficiencias en algunos sectores del patio principal. Las instalaciones para cocinas en general presentan buenas condiciones sanitarias pero al momento de la presente investigación cinco de ellas carecían de sistemas de cocción de combustión a gas. La recolección y transporte de basuras la realiza la administración municipal el día sábado una vez termina el mercado; utiliza un vehículo tipo volqueta que luego lo deposita en el relleno sanitario en la vereda Loma Grande

Relleno Sanitario

El sistema de disposición final de la cabecera municipal es adecuado, pero tiene un grave problema ya que el área destinada para las celdas de enterramiento de los residuos inutilizables es completamente insuficiente para la producción de los mismos, por lo tanto es necesario que en el corto plazo se amplíen estas zonas de 688m² actuales a 3.500m² que es la calculada para la cabecera del municipio de Rosas con un periodo de diseño de 20 años, según las NORMAS RAS 2000, legislación vigente que rige este sector.

7.4. Escenario Tendencial

La construcción del escenario tendencial al año 2010 fue realizada reuniendo los objetivos de mayor peso formulados en la etapa del diagnóstico y la evaluación de tierras teniendo en cuenta las variables claves del subsistema ambiental. Este escenario fue construido según la visión territorial de los diferentes actores y del equipo técnico.

Dicho escenario es una aproximación a la realidad futura del municipio y de sus pobladores si los esquemas que se han venido desarrollando siguen su curso, en una evolución espontánea. El caso muestra la situación futura mediante la evaluación de las variables claves.

Bosques.

Si no se conservan los bosques y no se consideran las áreas de preservación estricta contenidas en el E.O.T, se presume que por la alta presión sobre las tierras vecinas a bosques, estos estarán convertidos en potreros, cultivos y rastrojos, es decir que para el 2010 las áreas de bosque representarían una mínima área de la cobertura total.

Recursos Hídricos

Se prevee una disminución notable de los caudales de las fuentes hídricas del municipio principalmente las fuentes de la microcuenca Esmita, sobre todo en la parte alta debido a la degradación por sobreutilización con pastoreo y ganadería. En general los afluentes del río Quilcacé dejarán de ser caudales permanentes, tendrán grandes caudales en el periodo lluvioso y carecerán de agua en los meses secos. Los acueductos tanto del sector urbano como del sector rural y los pequeños sistemas de abastecimiento de agua se verán seriamente afectados por la carencia o escases de agua tanto para el consumo humano como para los requerimientos a sus cultivos

Así mismo, se aumentará el riesgo de avalanchas y desbordamientos causando inundaciones en la parte baja o en los pequeños valles donde está ubicada la población inclusive de otros municipios como El Tambo.

Actividad agropecuaria e impacto sobre el medio

El sistema de siembra y manejo de los cultivos:

Si se mantienen las prácticas culturales actuales en la producción agropecuaria se acentuarán de forma gradual los problemas de erosión y remoción en masa pues en la actualidad presentan alto grado de deterioro lo cual redundará en la pérdida de la cubierta vegetal y del suelo. Las repercusiones de dichos eventos traerán serios problemas a las comunidades campesinas ya que el proceso de reincorporación a actividades productivas es lento y costoso, afectando directamente las condiciones económicas de la región y desde luego la calidad de vida de la población Roseña.

El sistema agropecuario dominante seguirá siendo de pastos sin rotación, con un aumento aproximado del 20 % en su cobertura lo que significa que los bosques solo representarán una mínima parte del territorio municipal. La tecnología tradicional utilizará arado mecánico, uso intensivo de agroquímicos, variedades mejoradas, pastos mejorados y de corte pero sin ningún manejo del suelo. Estas condiciones aumentarán los problemas de calidad y cantidad de aguas, de fertilidad de suelos y de erosión.

Si persiste el actual manejo del suelo en las labores agrícolas y pecuarias se agudizarán los procesos de degradación del medio ocasionados por contaminación con agroquímicos, la pérdida de biodiversidad, el lavado cada vez más acelerado de los horizontes del suelo, con la consecuente pérdida de fertilidad, la compactación del suelo, la pérdida de nutrientes y se acrecentará el deterioro de las laderas por procesos de erosión y remoción en masa que cada vez son más frecuentes e intensos.

Piscicultura.

Si se continúa con la tendencia actual, el sector piscícola se verá directamente afectado especialmente por los factores contaminantes del agua y suelos.

Minería.

El manejo inadecuado de minas y materiales de arrastre producirá procesos avanzados de remoción en masa, de contaminación del suelo y el agua y la destrucción del paisaje.

La extracción de materiales de arrastre producirá desestabilización de los taludes, socavamiento de lechos, cambios en la morfología y dinámica fluvial y deterioro de la calidad del recurso hídrico.

Saneamiento básico

Disposición de excretas.

De no disponer de un sistema adecuado de disposición de excretas en el área rural especialmente, se estará acelerando la contaminación de las aguas, la proliferación de enfermedades y la disponibilidad del recurso agua para el consumo humano.

Manejo de residuos sólidos.

El mal manejo de residuos sólidos producirá proliferación de ratas, moscas y otros transmisores de enfermedades que se reproducen en los sitios de disposición final incontrolados como micro botaderos a cielo abierto, agudizando el problema actual y aumentando el riesgo de propagación de epidemias.

Amenazas

El municipio de Rosas presenta una serie histórica importante de eventos naturales que han ocasionado pérdidas materiales e incluso vidas humanas originados principalmente por procesos de deslizamientos y de remoción en masa específicamente en las veredas de Portachuelo, El Porvenir, El Diviso, El Céforo, El Jigual, Marquéz, Altillo y vía panamericana entre los tramos Río Quilcacé - Párraga, vía secundaria trayecto Rosas – Spongo y vías veredales en los tramos de Loma Grande – El Sauce , Rosas – Marquéz, motivados por hundimientos, derrumbes y deslizamientos.

Por lo anterior es muy importante y necesario diseñar los mecanismos de prevención y de atención a tales fenómenos ya que la omisión de estrategias de planificación de amenazas puede repercutir de manera trágica para los habitantes del municipio de Rosas.

Estado actual del ambiente.

La síntesis ambiental expresada en La zonificación ecológica, impide que el futuro deseable del municipio no se acoja a las recomendaciones que con base a este análisis se han realizado, es decir a la declaratoria de áreas de interés ambiental y evaluación de tierras, máxime que si no se tienen en cuenta las áreas de preservación, conservación activa, áreas de regeneración y mejoramiento y T.U.T propuestos, el municipio se verá volcado en poco tiempo a la destrucción total de sus bosques, a la disminución del agua, a la pérdida del suelo y a sufrir problemas mas graves que los que se viven en la actualidad en lo relacionado a la calidad de vida de la población.

Escenarios tendenciales del casco urbano.

Deforestación y contaminación de quebradas.

Si no se procede por unas campañas de educación ambiental que incidan en un sentido de pertenecía de la comunidad Roseña sobre su cabecera municipal, las quebradas

estarán contaminadas al año 2010 y los ríos estarán desprotegido y por lo tanto se encontrará más población en zona de riesgo.

Acueducto

El estado del acueducto para el casco urbano en la actualidad presenta buenas condiciones hidráulicas por ser un acueducto recientemente reformado pero requiere de mantenimiento permanente que de hacer caso omiso a las recomendaciones de manejo presentará interrupciones en su servicio. Así mismo requiere de manejo y conservación de la cobertura vegetal en las áreas de protección de cuenca del Rio Esmita y al no adoptarse las medidas necesarias las consecuencias para el suministro en la cabecera se verían directamente afectadas por la disminución del recurso agua

Alcantarillado

El alcantarillado como ya se mencionó, ya cumplió su periodo de diseño y la cabecera municipal requiere de manera inmediata la construcción del Plan Maestro del Alcantarillado con su respectiva PTAR y al no llevar a cabo esta vital e importante obra la comunidad se verá seriamente comprometida por los efectos nocivos causados por la proliferación de focos contaminantes y efectos directos sobre la estabilidad de los suelos por el mal manejo de las aguas residuales como ya se presentó en el perímetro urbano del vecino municipio de La Sierra.

Relleno Sanitario.

Si no se toman las medidas necesarias para la ampliación de las celdas de enterramiento de los residuos inutilizables se crearán focos infecciosos en detrimento de la salud de la población aledaña y deterioro del paisaje.

7.5. Construcción del escenario deseado

Los escenarios deseados se han construido por parte de la comunidad, el equipo técnico y la administración municipal: El imaginado por el equipo técnico, está fundamentado en su investigación preliminar, que concluyó con el diagnóstico, el cual condujo a la evaluación de tierras y el escenario deseado expresado por la comunidad en los talleres y el plan de desarrollo.

El escenario deseado parte del planteamiento de la problemática actual y la tendencial. Aún cuando dicho escenario muestra una realidad compleja y difícil, es posible de acuerdo con la evaluación integral del territorio y de las unidades del paisaje, señalar algunas estrategias mediante las cuales sea posible contrarrestar el deterioro ambiental acelerado y estabilizar otras e incluso revertir los procesos.

Bosque.

Los bosques se conservan en su totalidad y se realiza reforestación, aislamiento, educación ambiental para las áreas de nacimientos de agua y márgenes de los ríos y quebradas. En consecuencia el bosque nativo se conserva en su totalidad posiblemente con tendencia a expandirse y los plantados con especies adaptadas al medio, crecen en espacios con aptitud para ello y seleccionados en concertación con la comunidad gracias a las acciones de la administración municipal, instituciones, ONGs y a la toma de conciencia de la comunidad y al trabajo interinstitucional especialmente.

Las microcuencas que abastecen acueductos estarán protegidas en sus nacimientos y riberas.

Las áreas destinadas a la preservación estricta y de regeneración y mejoramiento se acogerán y serán áreas respetadas, valoradas y consideradas como zonas de valor único de las que depende la sobrevivencia humana del municipio.

Recursos Hídricos:

Se mantiene el caudal de los ríos y quebradas durante el periodo seco y durante el periodo lluvioso no se presentan avalanchas porque estarán las cuencas reforestadas.

Se mantienen los caudales para suministrar el líquido en forma permanente a la población del casco urbano y del sector rural

La contaminación de las fuentes hídricas será menor, por el grado de educación ambiental alcanzada por la población en el ejercicio de las actividades agropecuarias, minería, saneamiento básico y manejo adecuado del suelo, lo cual reducirá la contaminación del agua.

A través de convenios interinstitucionales principalmente con universidades e institutos de investigación y la C.R.C se adelantarán registros de medición de la calidad y cantidad de aguas.

Escenario deseado para actividades agropecuarias impacto sobre el medio.

En este aspecto se pretende que la comunidad se encuentre capacitada para el manejo de suelos de ladera en el desarrollo de las actividades económicas, y que además brinden seguridad a la población. Existirán además sistemas agroforestales con tecnologías de manejo para una producción óptima y limpia con protección del suelo y agua en zonas de ladera.

Se tendrá en cuenta las áreas de conservación activa y los T.U.Ts resultados de la evaluación de tierras (con posibilidad de estos últimos a ser ajustados y validados según estudios de suelos semidetallados y actualizados para obtener un uso sostenible de los suelos).

Se propenderá por la agricultura orgánica, una vez se reestructuren políticas hacia el campo con oportunidades de créditos rotatorios y otras fuentes de financiación.

El sistema predominante será el mixto con mejor tecnología, la cual combina el arado mecánico con labranza mínima, con agroquímicos para el control animal y biológicos para el control de plagas, habrá diversificación de cultivos y pastos mejorados.

Las huertas caseras y escolares habrán diversificado y mejorado la dieta alimenticia de los Roseños por medio de una participación familiar.

El municipio tendrá un incremento en la producción y consumo de especies menores como resultado de la organización comunitaria y conocimiento tecnológico sobre el manejo y adopción de sistemas de comercialización que generen beneficio económico.

Minería:

Se espera un manejo adecuado para la extracción de oro, canteras y materiales de arrastre, contando con apoyo institucional, de la administración municipal y la veeduría ciudadana que organice y reglamente el trabajo en estos puntos de acuerdo a los lineamientos del Plan de Manejo Ambiental sugeridos por MINERCOL y CRC al otorgarse la respectiva licencia.

Con mejor manejo existirá menor presión en el medio y se habrá disminuido la contaminación del agua y mitigado los procesos erosivos lo cual repercute en la estabilidad de laderas. La extracción de los materiales de arrastre será tecnificada y tendrá sitios mejor seleccionados en relación con el impacto ambiental y no causará mayor profundización en los cauces considerando la posibilidad de repoblar con vegetación las zonas de extracción de las riberas de los ríos.

Saneamiento básico

Manejo de excretas.

En el área rural se contará con sistemas de servicios sanitarios adecuados para todas las viviendas que actualmente no disponen de dicha infraestructura y los centros nucleados como Párraga, El Céfiro y El Sauce contarán con sistemas de alcantarillado con sus respectivas PTAR.

Manejo integral de residuos sólidos.

La comunidad estará capacitada para manejar adecuadamente los residuos sólidos y realizarán una clasificación de acuerdo al tipo de basuras. Conocerán igualmente el valor de los residuos y en la posibilidad de disfrutar de un ambiente saludable.

Se conocerá y trabajará en la transformación de: residuos plásticos, materia orgánica, vidrio y metales entre otros.

Amenazas

El municipio contará con un Comité Local para la Prevención de desastres en donde se acogerán todas medidas establecidas en el Plan de Atención y Prevención de desastres

El municipio acogerá las recomendaciones elaboradas por el INGEOMINAS en los estudios puntuales de amenazas, además se dispondrá de información detallada y confiable para conocer la posibilidad de este tema en otros sectores del municipio. Se conformará un equipo de Atención y prevención de desastres que se capacitará en el tema y estará atento al apoyo en el caso que se requiriera.

Se tendrá apoyo interinstitucional para la asesoría, atención y prevención de los posibles eventos a ocurrir.

La comunidad estará capacitada para afrontar situaciones de amplia magnitud, promoviendo actitudes en el mejoramiento de su propia seguridad.

Estado actual del ambiente.

La síntesis ambiental del año 2010 expresará un municipio con buena cobertura arbórea sobre todo en los márgenes y nacimientos de ríos y quebradas, áreas agrícolas y pecuarios con un manejo adecuado de los suelos sistemas agrforestales, silvopastoriles, y tipos de uso del suelo alternativos que generan un mayor desarrollo económico, obras de control de erosión, áreas recuperadas con una cobertura vegetal abundante, agua suficiente para satisfacer la demanda de la población en cuanto a calidad y cantidad, lugares de valor paisajístico que recrean la vista y una población con empuje que siente y se proyecta cada vez mejor.

Escenarios deseados del casco urbano.

Deforestación y contaminación de quebradas.

La comunidad estará educada para mantener el casco urbano limpio y habrá comprendido la importancia de la protección a las quebradas las que cuidará y vigilará y disfrutará de un agua limpia sin posibilidad de contaminación.

Acueducto

El acueducto de la cabecera municipal contará con una empresa administradora del servicio que brinde calidad en cuanto al suministro continuo y permanente de agua potabilizada, producto de la buena administración en donde se recauden todos los recibos del servicio domiciliario reportado en los medidores del sector residencial, comercial e institucional.

Alcantarillado

Se contará con un sistema de alcantarillado con todas las especificaciones técnicas y una planta de tratamiento de aguas residuales que brinde las mejores condiciones de salubridad para la población. Así mismo la administración tendrá un recaudo por concepto del servicio que le permita solventar los costos que genere la administración del mismo.

Relleno Sanitario

El relleno sanitario será ampliado y tendrá un manejo adecuado con producción de abono orgánico y comercializará todo el material reciclado generado en la planta.

Matadero y Plaza de mercado

Las condiciones higiénicas tanto en el sacrificio como en la disposición de aguas residuales y manejo y manipulación de carnicos y alimentos, serán de alta confiabilidad para la población a atender. La infraestructura del matadero contará con modernas y amplias instalaciones y una planta de tratamiento de aguas residuales con todas las garantías medioambientales.

La plaza de mercado tendrá reformas en su infraestructura de tal manera que exista alta concentración del comercio en modernos locales, un centro de acopio con instalaciones de equipos de refrigeración, comedores con adecuados sistemas de cocción de alimentos. Así mismo dispondrá de adecuados sistemas hidráulicos y sanitarios y una cubierta sobre el patio principal que permita el multiuso para otras actividades de tipo social.

ANEXO 1 EPOCAS DE AMENAZAS POR FACTORES CLIMATICOS

Zona I:	VEREDAS	GRANIZADA	HELADA
	ALTILLO	Abr- Oct	Dic
	LA VIOLETA	Abr	
	LA LAJA	Ago-Sep	Ene- Jul-Ago
	PORTACHUELO	Oct	Oct-Ago
	LA DESPENSA	Oct	Jul-Ago
	EL PORVENIR	Abr-Oct	Dic
	EL DIVISO	Abr-Oct	Dic
	EL CEFIRO	Ago-Sep	Nov.-Dic.
	LOMA GRANDE	Oct	Dic
Zona 3	PARRAGA	Oct-Nov	
	PARRAGA VIEJO	Oct-Nov	
	PINZÓN		
	LA SOLEDAD		Marzo-Abril-Diciembre
	SANTA CLARA	Octubre-Noviem.	Marzo-Sept – Diciem.
	CHONTADURO PAN DE AZÚCAR	Marzo Mayo- Sept-Octubre	Sept-Octubre Diciembre
Zona 3	ALTO DE LAS YERBAS	Octubre	Octu-Diciem.
	EL RETIRO		Nov-Diciembre
	BELLAVISTA	Octubre	Octu-Diciemb.
	GUAYACANAL	Agosto-Septiem.	
	PUERTO LLAVE	Agosto	Sept - Diciem.
Zona 4	RAMAL ALTO Y BAJO	Enero – Febrero Abril - Mayo – Oct.	Marzo – Mayo Sept. – Dic.
	EL SAUCE	Enero – Marzo	Abril – Dic.
	EL LIBANO	Oct. – Nov.	Octubre
	GUALOTO	Abril	Abril – Dic.
	CHURO – TABLON	Nov. – Dic.	Abril – Dic.
Zona V	VEREDAS	GRANIZADA	HELADAS
	GUIZABALO	Febrero-Octubre	Todo el año Indefinido
	UFUGU	Octubre	Octubre - Nov. Indefinido
	EL MARQUEZ	Enero – Febrero Octubre	Indefinido

Zona VI	EL CUCHO VEREDAS	GRANIZADA	HELADAS
	GOLONDRINAS		
	EL JIGUAL		
	PENA BLANCA		
	LOMA ABAJO	Octubre	
	LA FLORIDA	Marzo-Oct. – Nov.	

ANEXO 2 AMENAZAS POR CONTAMINACION DE LAS FUENTES DE AGUA

Zona I:

VEREDAS	RÍOS Y/O QUEBRADAS	TIPO DE CONTAMINACIÓN					
		AGUAS NEGRAS	LAVANDERÍA ROPA	RESIDUOS INDUSTRIALES	RESIDUOS AGRÍCOLAS	CONTAMINACIÓN MINERA	BEBEDERO GANADO
ALTILLO	Numerosos arroyos sin nombre surten acueductos					X	X
LA VIOLETA	Zules	X					X
	Fresno						X
LA LAJA	Quebracanilla	X	X		X		X
	La Bautista	X	X		Café		X
	La Laja	X	X		Café		X
PORTACHUELO	Campo Alegre	X	X		Café		X
	Q. Grande	X	X	X	Café	X	X
LA DESPENSA	El Centro	X	X		Café		X
	Matadero	X	X		Basuras		X
	La Cascada	X	X				X
EL PORVENIR	El Cucho		X				X
	La Despensa						
	Tamboral	X	X		Café		X
EL DIVISO	Blanca	X	X		Café		
	Plateño				Café		
	Quebraditas		X				X
EL CEFIRO	La Chorrera	X	X				X
	El Roblar	X	X		Café		X
	Chorrera Negra						X
LOMA GRANDE	El Galpón	X					X
	El Ciprés						X
	Tullido	X	X		Café		X
PARRAGA	Quiebra Canilla	X	X		Café		X
	Seca	X	X		Café		X
					Café		X
Zona II							
PARRAGA	Guadualito		X				X
	El Silencio		X				X
	El Raicero						
PARRAGA VIEJO	Guadualito				X		
	Broncasito						
	El Raicero	X					
PINZÓN	Caño montero						X
	Ordinales	X	X				X
	Río Ismita	X	X				X
	Caño Pinzón	X	X				X
LA SOLEDAD	Soledad	X	X		X		X
	Guadualito	X			X		X
	Chontaduro	X		X			X
SANTA CLARA	El Pasadero	X	X				X
	La Meztiza	X	X				X
CHONTADURO	Chontaduro	X	X	X	X		
	Monte Frío	X	X	X	X		
PAN DE AZUCAR	El Pedregal		X				X
	La Finca	X	X				
	Carpintero	X	X				

ANEXO 2 AMENAZAS POR CONTAMINACION DE LAS FUENTES DE AGUA

Zona III:

VEREDAS	RÍOS Y/O QUEBRADAS	TIPO DE CONTAMINACIÓN					
		AGUAS NEGRAS	LAVANDERIA ROPA	RESIDUOS INDUSTRIALES	RESIDUOS AGRÍCOLAS	CONTAMINACION MINERA	BEBEDERO GANADO
ALTO DE LAS HIERBAS	Arroyo Broncaso						X
	Placencia		X				X
	Guabal		X		X		X
	Zanjones Alto Hierbas		X		X		X
EL RETIRO	Guabal	X	X		X	X (Carrastre)	X
	Mamaconde	X	X		Rayandería	X (Carrastre)	X
	El Horno	X	X			X (Carrastre)	X
BELLAVISTA	Broncaso						X
	Mamaconde		X		X	X	X
	Guabal						X
	Silencio						X
GUAYACANAL	Guayacanal	X	X		X		X
	Zanjón Pelota	X	X				X
	Zanjón El Choco	X					
PUERTO LLAVE	Q.Michinche		X				X
	El Chorro		X				X
	El Platanillal						X
ZONA IV							
RAMAL ALTO Y BAJO	Q. Esmita	x	x		x		x
	La Laguna	x	x		x		x
	Santa Catalina	x	x		x		x
	Zajado	x	x		x		x
	El Churo	x	x		x		x
	Ramal o Trinchero	x	x		x		x
	Caspe	x	x		x		x
EL SAUCE	El Frutillo	x	x		x (café)		x
	Guabal	x	x		x (café)		x
	Cueva	x	x		x (café)	x (carena)	x
	Uvo	x	x		x (café)		x
LIBANO	El Empalizado	x	x				x
	Quiebracanilla	x	x				x
	El Jigua	x	x				x
	de los Alegrías	x	x				x
GUALOTO	Loma de los santos	x	x		x (café)		x
	Escalera	x	x		x (café)		x
	Naranjos	x	x		x (café)		x
	Cueva	x	x				x
CHURO - TABLON	Río Quilcacé	x	x	x (cabuya)	x (cabuya)	x	x
	Santa Catalina	x	x				x
	Loma de los Santos	x	x				x
ZONA V							
GUIZABALO	Higuerón	x				x	
	Empalizada	x				x	
	Quiebra canilla	x		x (café)		x	
	Esmita	x		x (café)		x	
UFUGU	Río Esmita	x	x	x (café)		x	
	Ufugú	x	x	x (café)	x	x	
	Juanambú	x	x	x (café)	x	x	
EL MARQUEZ	Río Esmita	x	x	x (fumigadora)		x	
	Buenavista	x		x (café)		x	

ANEXO 2 AMENAZAS POR CONTAMINACION DE LAS FUENTES DE AGUA

Zona VI:

VEREDAS	RIOS Y/O QUEBRADAS	TIPO DE CONTAMINACIÓN					
		AGUAS NEGRAS	LAVANDERIA ROPA	RESIDUOS INDUSTRIALES	RESIDUOS AGRÍCOLAS	CONTAMINACIÓN MINERA	BEBEDERO GANADO
GOLONDRINAS	Mata de Guadua	x	x				x
	Golondrinas	x	x	x	x	x	x
	Zanjón carboneral	x	x				x
EL JIGUAL	Sabaletas	x	x	x (yuca)	x (café)		x
	San Gil	x	x				x
	El Caney	x	x				
PENA BLANCA	Sabaleta	x	X	x (yuca)	x		x
	El Guamal	x			x (café)		x
	Vaquitas	x	X				x
	El cucho	x	X	x	x		x
LOMA ABAJO	La Vaquita	x	X	x	x		x
	Palo blanco	x	X				x
	San Fernando	x	X				x
	Loma de los santos	x	X				x
LA FLORIDA	Placencia	x			x	x	x
	Pavas		x				x
	Palo blanco	x	x			x	x

ANEXO 3 FUENTES DE AGUA QUE SE SECAN O DISMINUYEN SU CAUDAL DURANTE LA ESTACIÓN SECA

Zona I:

VEREDAS	RIOS Y/O QUEBRADAS QUE SE SECAN	RIOS Y/O QUEBRADAS QUE DISMINUYEN SU CAUDAL EN GRAN PROPORCIÓN
ALTILLO		
LA VIOLETA	Tablón	Isla Fresno
LA LAJA	La Bautista	
PORTACHUELO	La Cascada	
LA DESPENSA		
EL PORVENIR		
EL DIVISO	Cementerio, Quebraditas	El hueco
EL CEFIRO	Tullido	Q. Seca
LOMA GRANDE		
Zona II:		
PARRAGA		
PARRAGA VIEJO		
PINZON	Caño Montero	Q. Ordinales
LA SOLEDAD	El Placer: El Guadual	El Higerón
SANTA CLARA	El Paso	La Meztiza
CHONTADURO		Chontaduro. Monte Frío
PAN DE AZUCAR		
Zona III:		
ALTO DE LAS HIERBAS	Broncaso	
EL RETIRO		
BELLAVISTA		
GUAYACANAL	Guabal, Zanjón Pelota	
PUERTO LLAVE	Platanillal	
BERLIN		
PALO BLANCO		

ANEXO 3 FUENTES DE AGUA QUE SE SECAN O DISMINUYEN SU CAUDAL DURANTE LA ESTACIÓN SECA

Zona I:

Zona IV		
VEREDAS	RIOS Y/O QUEBRADAS QUE SE SECAN	RIOS Y/O QUEBRADAS QUE DISMINUYEN SU CAUDAL EN GRAN PROPORCIÓN
RAMAL		Esmita, La Laguna, Santa Catalina
EL SAUCE		
EL LIBANO	El Jigua, Q. de las Alegrías	Empalizado, Quebra canilla
GUALOTO	Naranjos	Cueva -Escalera
CHURO – TABLON	La Escalera, Gualoto y Loma de los Santos.	El Morro- Los Monteros
Zona V:		
GUIZABALO	Higuerón	Quebra canilla
UFUGU	Juanambu	
EL MARQUEZ	Ufugú	Buenavista
EL CUCHO		
Zona VI:		
GOLONDRINAS		Mata de Guadua. Carboneral Golondrinas
EL JIGUAL	Sabaletas	
PENA BLANCA	Vaquitas	
LOMA ABAJO	Vaquitas	Palo blanco, San Fernando
LA FLORIDA		Palo blanco, Placencia, Pavas

ANEXO 4 TALA DE BOSQUES

VEREDAS Zona I:	AMPL.FRONT. AGRICOLA	AMPL. FRONT. PECUARIA
ALTILLO		
VIOLETA	X	
LA LAJA		x
PORTACHUELO	X	X
LA DESPENSA		
EL PORVENIR	X	
EL DIVISO	X	X
EL CEFIRO		
LOMA GRANDE	X	X
Zona II:		
PARRAGA	X	X
PARRAGA VIEJO	X	
PINZON	X	X
LA SOLEDAD	X	X
SANTA CLARA	X	X
CHONTADURO	X	X
PAN DE AZUCAR		
Zona III		
ALTO DE LAS HIERBAS	X	
EL RETIRO	X	X
BELLAVISTA	X	
GUAYACANAL		
PUERTO LLAVE		
BERLIN		
PALO BLANCO		
Zona IV:		
RAMAL	X	X
EL SAUCE	X	X
EL LIBANO		
GUALOTO	X	X
CHURO – TABLÓN	X	X
Zona V:		
GUIZABALO	X	X
UFUGU	X	X
EL MARQUEZ	X	
EL CUCHO		
Zona VI:		
GOLONDRINAS	X	
EL JIGUAL		
PEÑA BLANCA	X	X
LOMA ABAJO	X	X
LA FLORIDA		X

ANEXO 5 QUEMAS

Zona I: VEREDAS	POR QUE SE PRODUCEN QUEMAS		
	ACTIVIDAD AGRICOLA	ACTIVIDAD PECUARIA	POR VER ARDER
ALTILLO	X		
LA VIOLETA	X		
LA LAJA	X		X
PORTACHUELO	X		X
LA DESPENSA	X		
EL PORVENIR	X		X
EL DIVISO	X		
EL CEFIRO			X
LOMA GRANDE	X	X	
Zona II:			
PARRAGA	X	X	X
PARRAGA VIEJO	X		
PINZON	X	X	X
LA SOLEDAD	X	X	X
SANTA CLARA	X		
CHONTADURO	X		
PAN DE AZUCAR			X
Zona III:			
ALTO DE LAS HIERBAS	X	X	X
EL RETIRO	X	X	X
BELLAVISTA	X	X	
GUAYACANAL	X		
PUERTO LLAVE			X
BERLIN			
PALO BLANCO			
Zona IV:			
RAMAL	X	X	X
EL SAUCE	X		X
EL LIBANO	X		X
GUALOTO	X		X
CHURO - TABLON	X	X	X
Zona V:			
GUIZABALO	X	X	X
UFUGU	X	X	X
EL MARQUEZ	X		X
EL CUCHO			
Zona VI:			
GOLONDRINAS	X	X	X
EL JIGUAL	X		X
PENA BLANCA	X		X
LOMA ABAJO	X		X
LA FLORIDA	X	X	X

ANEXO 6 ASENTAMIENTOS HUMANOS LOCALIZADOS EN AREAS DE ALTO RIESGO

Zona I: VEREDA	PROPIETARIO	UBICACIÓN
ALTILLO	Hernán Martínez Emérita Rojas Amalia Ortega Gerardo Rojas	
LA VIOLETA	Arsenio Paz Emilia Galíndez María Mongragón Ilda Solarte Noe Díaz Mary Quiñonez	
LA LAJA	Peregrino Martínez Bolívar Hurtado Rufino Angulo Mélida Zuñiga Ana Isabel Ramírez Florentino Meneses Delfín Jimenez Agustina Escobar	Vía Panamericana Vía Panamericana Vía Panamericana Vía Panamericana Vía Panamericana Vía Panamericana Vía Panamericana
EL PORVENIR	Valentin Muñoz Felix Gonzales Oscar Rivera Olonso Rivera Medardo Franco Mariano Muñoz Leonila Martínez	
EL DIVISO	Samuel Rodríguez Familia Ordoñez Juan García Flor de María Carvajal Roberto López Ferdemir Rodríguez	
EL CEFIRO	Pastora Ordoñez Omaraldo Valencia Alquimedes Narváez Omaira Dorado Guillermo Solarte Arbey Mapallo Senem Samboni Pedro Mamian Aldes Renjifo	
LOMA GRANDE	Adrian Hidalgo	
Zona II: PÁRRAGA	Miriam López Benancio Ortiz Emilsen Castro Marcos A. Castro	Vía Panamericana Area Urbana
PINZÓN	Alejandro Mellizo Lucia Cordoba	Finca el Samán Vereda El Pinzón
LA SOLEDAD	Georgina Rodríguez	Sobre la Carretera

ANEXO 6 ASENTAMIENTOS HUMANOS LOCALIZADOS EN AREAS DE ALTO RIESGO

VEREDA	PROPIETARIO	UBICACION
CHONTADURO	Sandro Reyes Jairo Samudio Segundo Samudio Ligio Narvaez Luis Anibal Bedoya Ariel Jiménez	Vía Panamericana Vereda Chontaduro
PAN DE AZÚCAR	Graciela Camilo Mauricio Camilo Antonio Arteaga Octavio Hurtado Julia Chavez Celso Hurtado Sara Chavez Rosa Velasco Aura Iliis Ana Ilva Iliis Fabio Florez Amanda Chavez Julia Hurtado Nelly Cruz Ordoñez Ramón Encarnación	Vía Panamericana Vereda Pan de Azúcar
Zona III:ALTO DE LAS HIERBAS	Berselia Samboni José Donald Figueroa Guillermo Duque Diego María Cruz	Sobre Carretera Finca Bellavista Vereda
EL RETIRO	Meraldo Piamba	Finca Agua Clara, El Retiro
BELLAVISTA	Hernán Zuñiga Inelda Piamba Ramiro Piamba Horacio Piamba Edgar Piamba Arsecio Piamba	Vereda Bellavista
GUAYACANAL	Constantino Díaz Dolores Martínez José Quiñones Francisco Luna Hernando López Otilia Nañez Agustín Hernández Juan Domingo Quinayás	Senda El Delgadito Finca Guayacanal
PAN DE AZUCAR	Zenem Samboni Livio Muñoz Flor de María Martínez Rafael Mamian	Sitio El Delgadito Vereda Puerto Llave
EL RAMAL (Alto y bajo)	Daniel Albán Adriano Rengifo Evelio Palechor	El Morro Vereda Ramal
EL LÍBANO	Daniel Cirilo Menece Jesús Orlando Montilla Luis Molina Zoila Leonor Delgado Miriam Paredes Floro Chilito Crispino Narvaez	Finca San Pedro Finca Encenillo Finca San Pedro Carretera
GUALOTO	Noé Carvajal Escuela	Vereda

ANEXO 6 ASENTAMIENTOS HUMANOS LOCALIZADOS EN AREAS DE ALTO RIESGO

Zona V:

GUIZABALO	Benjamín Narvaez	Soles
Zona VI: VEREDA	PROPIETARIO	UBICACION
PEÑA BLANCA	José Daniel José Julillo Roberto Antonio María Santos Raúl Florentino Ordóñez	Loma sabaletas Loma sabaletas Cerca de la escuela Cerca de la escuela Cerca de la escuela Quebrada sabaleta Al lado de la escuela
LOMA ABAJO	Alfonso Martínez Noé Mosquera Simón Muñoz Rubio Dominguez Diomedes Florez Eduardo Hurtado	Loma Abajo

9. BIBLIOGRAFÍA

- Alcaldía Municipal de Rosas. Ajuste al Plan de desarrollo del municipio de Rosas 1997
- 3. Agudelo, R.A. 1990. Deslizamiento En La Vereda El Marques – Municipio De Rosas, Cauca. Instituto Nacional de Investigaciones Geológico – Mineras (INGEOMINAS), Dirección Regional Sur.
- 15. Agudelo, N., Moreno, H., Giraldo, J., Castañeda, A. 1997. Boletín De Protección Forestal No. 2: Incendios. Edit.: María Teresa Motta Tello. Corporación Nacional De Investigación y Fomento Forestal – CONIF.
- ANDRADE Angela. Notas de clase para el curso de Evaluación de tierras 1989 Bogotá. IGAC Subdirección de Docencia e investigación.
- BARBIER Francés. Encuesta 1971. Paris.
- 11. Bucheli, L., M. A. 1994. Minería En El Cauca – Compendio De Estudios Realizados En Las Zonas Mineralizadas Del Cauca y Recomendaciones. Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).
- Caldas Lang.
- CASTELL BAJAC JEROME MANOD ET PH DE. L'amenagemente du territoire, Presses universitaires de France 1973.
- Corporacion Autonoma de Cundinamarca . determinantes ambientales para el Ordenamiento territorial ambiental 1997 Santa Fé de Bogotá.
- CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CAUCA. Planificación territorial con énfasis forestal Microcuenca Pancitará (La vega - Cauca) (Clasificación de cobertura vegetal) Popayán 1997.
- Colectivo ambiental Nacional de 1997
- COLORADO JORGE Y. La participación social y estatal en la gestión del Plan de ordenamiento territorial. Santa Fe de Bogotá. IGAC. 1995.
- DANE. Censo Nacional de población XIV III de vivienda de 1993
- Decreto 122 de 1986 Código del régimen departamental
- Diario El liberal 1993- 1997
- 1. Dorado R., D.M. y L. Mosquera. 1997. Reestructuración del Plan de Desarrollo del Municipio de Rosas – Cauca. Tesis, Administración Pública Municipal y Regional. E.S.A.P. - Universidad del Cauca.

- ESCLAVA, J., LOPEZ V, OLAYA, G. Los climas de Colombia (sistemas de Thornthwaite). En revista *Atmósfera* No 6 de Bogotá 1986. (ref.).
- ETTER Andrés. *Introducción a la Ecología del Paisaje un marco de integración para los levantamientos rurales*. Bogotá, IGAC. 1990.
- F.A.O. *Framework for Land Evaluation soil Bull 32*. Rome, Italy 1976
- FAO. *Evaluación de Tierras con énfasis forestal*. Roma , 1985 .106p
- FLOREZ, Antonio. 1983. *el transecto Tatamá” Características climáticas y geomorfológicas. Análisis Geográficos, No 3 , IGAC, 1985, Bogotá.*
- Ibañez, D. G.,H. Cosme.1990. *Informe Técnico Sobre Problemas De Estabilidad En La Vereda El Altillo Bajo, Municipio De Rosas (Cauca)*. INGEOMINAS, Dirección Regional Sur.
- IGAC. *Mapas base*
- IGAC. 1990 *Estructura Urbano regional Colombiana*. Bogotá Distrito.
- 13. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. 1983. *Estudio General De Suelos De Los Municipios De Rosas, La Sierra, La Vega, Almaguer, Bolívar, Mercaderes, San Sebastián, Balboa, Argelia, Patía (El Bordo) (Departamento Del Cauca) – IGAC, Subdirección Agrológica.*
- IGAC. PROYECTO SIG-PAFC. *Revistas informativas del proyecto SIG-PAFC 1- 13 IGAC Santa fe de Bogotá.*
- 8. Instituto Geográfico Agustín Codazzi, CAR, KfW, GTZ. 1997. *Guía Simplificada Para La Elaboración Del Plan De Ordenamiento Territorial Municipal.*
- Instituto de hidrología, meteorología y Estudios ambientales IDEAM *Valores mensuales de precipitación 1999.*
- Instituto de hidrología, meteorología y Estudios ambientales IDEAM C.R.C *Clasificación jerárquica de Cuencas 1998.*
- INGEOMINAS. *Estudio geológico de Planchas Timbio. 1993.*
- INGEOMINAS. 1997. *Fenómenos De Remoción En Masa En El Municipio De Rosas (Cauca)*. Unidad Operativa Popayán. Observatorio Vulcanológico y Sismológico.
- Ley 99 de 1993
- Ley 11 de 1994
- Ley 388 de 1997
- Ley 910 de 1912

- Acuerdo 03 de 1969
- Decreto 2811 de 1974
- Constitución Nacional de 1991
- Ley 130 de 1995
- Ley 9 de 1989
- Ley 60 de 1993
- Ley 70 de 1993
- Ley 101 de 1993
- Ley 105 de 1993
- Ley 115 de 1994
- Ley 128 de 1994
- Ley 174 de 1994
- Ley 141 de 1994
- Ley 160 de 1994
- Ley 152 de 1994
- Ley 136 de 1994
- Ley 021 de 1997
- Ley 76 de 1985
- MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO. Lineamientos para ordenamiento territorial departamental. Serie de procesos de aplicación ley 388 de 1997. Santa fé de Bogotá.
- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE Basas ambientales para el Ordenamiento territorial ambiental 1997. Santa fe de Bogotá.
- 5 Orrego, L.A. 1980. Geología De La Carretera Panamericana En El Tramo Timbío – Rosas, Departamento Del Cauca. Ministerio de Minas y Energía. Instituto Nacional de Investigaciones Geológico – Mineras (INGEOMINAS), regional Popayán.

- 6 Orrego, A., A. P. Acevedo. 1993. Geología de la Plancha 364 – Timbío. Ministerio de Minas y Energía, Instituto Nacional de Investigaciones en Geociencias, Minería y Química INGEOMINAS, Dirección Regional sur.
- 14 Orrego A., León L.E., Acevedo A.P., Marulanda N. 1984. Geología de la Plancha 364 – Timbío (mapa escala 1:100.000) – INGEOMINAS
- 4. París, G. Y P.A. Marín. . Generalidades Acerca De La Geología Del Departamento Del Cauca. Ministerio de Minas y Energía. Instituto Nacional de Investigaciones Geológico – Mineras (INGEOMINAS). Oficina Regional Popayán.
- Planeta. Enciclopedia Practica . 1983.
- Planeacion Municipal de Rosas 2000.
- PEREA GÓMEZ MARTÍN. Participación de la sociedad civil en los planes de Ordenamiento territorial urbano. Proyecto Ordenamiento territorial urbano. IGAC. Santa fe de Bogotá 1995.
- PÉREZ ANDRADE ANGELA. Ordenamiento territorial y gestión ambiental, Santa Fe de Bogotá 1997.
- PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA. IDEADE. Bases y herramientas para la formulación de los planes de desarrollo rural ambiental para los municipios de la provincia de Garcia y Rovira - Santander. Santa Fe de Bogotá. 1994.
- 10. Ruiz S. 1992. Materiales De Construcción (Arcillas, Calizas, Agregados Pétreos) En El Departamento Del Cauca. INGEOMINAS, Unidad Operativa Popayán.
- Torres, M. P., Ibañez, D., Vasquez, E. 1992. Geología y Estratigrafía de la Formación Popayán. INGEOMINAS, Dirección Regional Sur.
- TROJER. 1958., Has 1958. Meteorología y climatología de la vertiente del pacifico colombiano. REVISTA Académica colombiana DE ciencias exactos , físicas Y NATURALES , Vol.X, No 40 , Bogotá.
1959. fundamentos para una zonificación meteorológica y climatológica del trópico y especialmente de Colombia: revista Cenicafe, Vol 8 No 10.
- 12. Villota, H. 1991. Geomorfología Aplicada A Levantamientos Edafológicos Y Zonificación Física De La Tierra. Primera Parte: Geomorfología De Zonas Montañosas, Colinadas Y Onduladas. Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), Subdirección de Docencia e Investigación.
- Zonneveld, The land unit a Fundamental conception Landscape ecology and its aplications. I,T.C Holanda 1986 Decreto 122 de 1986 Codigo del régimen departamental