

**APOYO TECNICO DEL COMPONENTE SUELO EN 4 MUNICIPIOS QUE
CONFORMAN LA CUENCA HIDROGRÁFICA MIRA – MATAJE, DEPARTAMENTO
DE NARIÑO**

MAX RAMIRO TRIVIÑO ROSERO

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS
PROGRAMA DE INGENIERIA AGROFORESTAL
SAN JUAN DE PASTO
2017**

**APOYO TECNICO DEL COMPONENTE SUELO EN 4 MUNICIPIOS QUE
CONFORMAN LA CUENCA HIDROGRÁFICA MIRA – MATAJE, DEPARTAMENTO
DE NARIÑO**

MAX RAMIRO TRIVIÑO ROSERO

**Informe de pasantía empresarial, presentado como requisito parcial para optar el título de
INGENIERO AGROFORESTAL**

**Director de pasantía:
HUGO FERNEY LEONEL PhD**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIECIAS AGRICOLAS
PROGRAMA DE INGENIERIA AGROFORESTAL
SAN JUAN DE PASTO
2017**

NOTA DE RESPONSABILIDAD

Las ideas y conclusiones aportadas en este informe de pasantía son Responsabilidad de los autores.

Artículo 1 del Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966, emanado por el Honorable Concejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de Aceptación:

Firma director de pasantía

San Juan de Pasto, Agosto de 2017

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	9
1. JUSTIFICACION.....	11
2. OBJETIVOs	13
2.1 Objetivo general	13
2.2 Objetivos específicos	13
3. MARCO TEORICO	14
3.1 Cuenca hidrográfica:	14
3.2 Suelos	16
3.2.1 Suelos de piedemonte	16
3.2.2 Suelos de planicie.....	16
3.3 Taxonomía	17
3.3.1 Entisoles	18
3.3.2 Inceptisoles	18
3.3.3 Oxisoles	19
3.3.4 Ultisoles	19
3.4 Gestión del riesgo	20
4. METODOLOGIA	23
4.1 Localización Cuenca hidrográfica del Río Mira Mataje:	23
4.2 Suelos	24
4.3 Gestión del riesgo	25
4.4 Potencialidades y limitantes	26
5. RESULTADOS.....	28
5.1 Suelos	28

5.1.1 Municipio de Mollama	29
5.1.2 Municipio de Ricaurte	32
5.1.3 Municipio de Barbacoas	35
5.1.4 Municipio de Tumaco.....	38
5.1.5 Geomorfología:.....	46
5.1.6 Clima.	47
5.1.7 Pendientes	48
5.1.8 Suelos de Piedemonte en clima cálido pluvial	50
5.1.9 Suelos de Piedemonte en clima cálido húmedo y muy húmedo	50
5.1.10 Suelos de la Planicie fluvio-marina en clima cálido húmedo y muy húmedo	51
5.1.11 Suelos de la Planicie aluvial en clima cálido húmedo y muy húmedo	52
5.2 gestión del riesgo	53
5.3 Potencialidades y limitantes	58
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	61
7. Bibliografía.....	62

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Resultados del análisis químico.....	42
Tabla 2. Resultados del análisis químico.....	42
Tabla 3. Leyenda del estudio general de suelos del departamento de Nariño.....	43
Tabla 4. Unidades de relieve según las unidades de paisaje.....	46
Tabla 5. Variedad de climas.....	46

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Sectorización de la cuenca	24
Figura 2. Distribución de las principales unidades de suelos según la ubicación en la cuenca hidrográfica Mira Mataje	49

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Mapa cartográfico de Tumaco	28
Fotografía 2. Municipio de Mallama.....	288
Fotografía 3. Municipio de Mallama.....	288
Fotografía 4. Municipio de Ricaurte	289
Fotografía 5. Municipio de Ricaurte	289
Fotografía 6. Municipio de Barbacoas	4028
Fotografía 7. Municipio de Barbacoas	40
Fotografía 8. Municipio de Tumaco.....	41
Fotografía 9. Municipio de Tumaco.....	41

INTRODUCCIÓN

Nariño es un Departamento eminentemente agrícola que actualmente presenta una transformación de su aparato productivo agropecuario a una tercerización de su economía debido a cambios estructurales de fondo en la economía del país y sobre todo a la entrada del departamento en el conflicto armado interno, lo cual ha provocado el abandono y el despojo por parte de actores de extrema derecha de vastas zonas agrícolas del Departamento, principalmente en el pacífico. En 1985 el porcentaje de población rural en Nariño era de 58.83% actualmente es de 50.36% esta tendencia evidencia el abandono del campo y el cambio de las estructuras económicas que sostienen al departamento. (CORPONARIÑO, 2008).

Los suelos tienen partículas minerales como las arenas, limos y arcillas; diferentes formas de materia orgánica; numerosos organismos; agua y gases. Las propiedades físicas y químicas del suelo regulan la actividad biológica y los intercambios de moléculas e iones entre las fases sólida, líquida y gaseosa las cuales determinan el ciclaje de nutrientes (por medio de la mineralización e inmovilización microbial), el crecimiento de la planta y la descomposición de los materiales orgánicos. Los componentes inorgánicos del suelo gobiernan la retención de cationes por medio del intercambio iónico y los compuestos orgánicos no polares y los aniones a través de las reacciones de sorción. (DORAN ET AL 1996)

De otra parte, el suelo se ha estudiado ampliamente desde sus propiedades físicas y químicas porque se han estandarizado métodos relativamente simples para medirlas, sin embargo ha habido desconocimiento del papel de la biota en el establecimiento de tales características y en el potencial productivo de los suelos, quizás debido a la dificultad para estudiarla dada la compleja diversidad de los organismos que la habitan.

En el siguiente documento se muestran las principales características de los suelos existentes en 4 municipios que conforman la cuenca del río Mira (Tumaco, Ricaurte, Mallama, Barbacoas), en escala 1: 100.000 tomados del estudio general de suelos y zonificación de tierras del Instituto Geográfico Agustín Codazzi del 2004, el estudio realizado por el IGAC (componentes taxonómicos de los suelos, 1995), Sistema Taxonómico Americano (Soil Survey Staff, 1998) y el Instituto A. v. H. & Fondo FEN, 1993

1. JUSTIFICACION

La deforestación que se realiza indiscriminadamente en los principales municipios de estudio (Tumaco, Ricaurte, Mallama, Barbacoas), la minería legal e ilegal presente, los cultivos ilícitos, la ganadería expansiva, los monocultivos (cacao, platano, palma de aceite, coco, etc), la sobreexplotación de los suelos, el derrame de crudo, la falta de educación ambiental, inapropiado manejo y disposición final de los residuos sólidos, inadecuado manejo de combustible, lubricantes, envases y desechos en las gasolineras bombas y embarcaciones de la zona han ocasionado la degradación del suelo de la cuenca Mira-Mataje y Guiza en más de un 35% (CORPONARIÑO, 2007)

Por este motivo es imprescindible contar con políticas encaminadas al fortalecimiento del cuidado del medio ambiente, en este sentido se llevó a cabo una toma de muestras de suelo en los municipios más representativos (Tumaco, Ricaurte, Mallama, Barbacoas), que hacen parte de la cuenca del rio Mira para facilitar la identificación y la selección de las áreas que por su calidad de tierras, ameritan el estudio detallado, como objetivo de proveer información precisa sobre las características de los suelos para clasificar las tierras, riego, drenaje y niveles de fertilidad; esto con el fin de identificar y priorizar escenarios de riesgos y así poder determinar las potencialidades y limitantes para proceder a un ordenamiento futuro que asegure un adecuado uso de los recursos naturales siendo el suelo el asiento fundamental de toda practica agrícola y ganadera para el desarrollo de estas actividades.

En este proceso, la formación como Ingeniero Agroforestal me permitió vincularme en dicha consultoría a través de la Pasantía Empresarial, participando en la actualización del componente suelo, en actividades como la toma de muestras en los municipios de Tumaco, Ricaurte,

Barbacoas y Mallama; y en el análisis de resultados de dichas muestras para Determinar las potencialidades y las limitantes

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

- Apoyar la caracterización biofísica en lo relacionado con el componente suelo, mediante actividades en la cuenca Mira Mataje.

2.2 Objetivos específicos

- Realizar toma de muestras de suelos en 4 municipios que administrativamente son de importancia en la cuenca Mira Mataje.
- Identificar y priorizar escenarios de riesgo en la cuenca.
- Determinar las potencialidades y limitantes en los aspectos edafológicos en la cuenca Mira Mataje.

3. MARCO TEORICO

3.1 Cuenca hidrográfica: Entiéndase por cuenca u hoya hidrográfica el área de aguas superficiales o subterráneas, que vierten a una red natural con uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor que, a su vez, puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente en el mar. (Decreto 1640, 2012)

Las Cuencas pueden considerarse como sistemas abiertos en los que es posible estudiar los procesos hidrológicos; se llama sistema abierto al conjunto de elementos y alteraciones interrelacionadas que intercambian energía y materia con las zonas circundantes. La medición y análisis cuantitativo de sus características hidrográficas se denomina morfometría de la cuenca. Por este motivo, la cuenca representa la unidad fundamental empleada en hidrología, la ciencia que se ocupa del estudio de las diferentes aguas en el medio ambiente natural. Constituye uno de los rasgos principales del paisaje, cuyo proceso de formación en la mayoría de los continentes está determinado por la erosión fluvial y el transporte y deposición de sedimentos. Ésta es la razón por la que las cuencas también son la unidad básica de estudio de la geografía física (Ministerio del medio ambiente, 2002)

Cuenca hidrográfica es una unidad espacial global, delimitada superficialmente por un área natural de drenaje cuyas aguas vierten a un colector común, en la cual interactúan orgánicamente elementos físico-bióticos, que el hombre utiliza en los procesos de producción y consumo de medios materiales de vida, como base de recursos, base de soporte y base de desechos, en el marco de las relaciones de producción de un sistema social dado. (Sanchez, 1995)

Cuando se habla de la ordenación integral de cuencas hidrográficas, se refiere a la administración racional de todos los recursos naturales de una región. En consecuencia

contempla todos los planes para el manejo de los bosques, de los cultivos, de los suelos, de las aguas, etc.; pero no formulados de manera aislada, sino concebidos en una forma integral, de unidad, contemplando la regulación de la actividad humana. La Cuenca como unidad, tiene características geográficas, físicas y biológicas similares que la hacen funcionar como un ecosistema. Es por esto que las cuencas hidrográficas se convierten en una mejor unidad geográfica ideal para la planeación del desarrollo regional (Henao, 1988).

Para obtener y analizar la información sobre la descripción del suelo en los diferentes municipios donde se llevaron a cabo la toma de muestras y la descripción de las unidades cartográficas (Tumaco, Ricaurte, Mallama, Barbacoas), se tuvo en cuenta esencialmente el estudio realizado por el IGAC (Estudio general de suelos y zonificación de tierras, Departamento de Nariño, 2004.), para los componentes taxonómicos de los suelos se tuvo en cuenta el estudio realizado por el IGAC (componentes taxonómicos de los suelos 1995), Así como otros de diferentes fuentes las cuales complementan o reafirman lo establecido (Sistema Taxonómico Americano Soil Survey Staff, 1998) y el Instituto A. v. H. & Fondo FEN, 1993.

Este documento describe y considera los siguientes aspectos:

- Descripción de los suelos.
- Suelos de piedemonte
- Suelos de planicie
- Componentes taxonómicos de los suelos
- Orden Entisoles
- Orden Inceptisoles
- Orden Oxisoles
- Orden Ultisoles

- Gestión del riesgo

3.2 Suelos

El departamento de Nariño Es uno de los departamentos de mayor complejidad y variabilidad en cuanto a paisajes, climas, suelos y material parental; se caracteriza, además, por los fenómenos sucesivos de tectonismo, erosión, remoción en masa y aportes de materiales aluviales, marinos y piroclásticos.

Según la clasificación de suelos elaborado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), (Instituto A. v. H. & Fondo FEN, 1993), las zonas de estudio (Tumaco, Ricaurte, Mallama, Barbacoas), presentan la siguiente caracterización:

3.2.1 Suelos de piedemonte

Esta zona se localiza en los climas: a) frío húmedo y muy húmedo, en altitudes entre 2000 y 3000 metros sobre el nivel del mar, con temperaturas entre los 12 y 18°C y precipitaciones de 1000 a 4000 mm anuales, perteneciente al bosque húmedo y muy húmedo montano bajo (bmh-MB). b) cálido húmedo, muy húmedo y pluvial, en alturas inferiores a 900 metros y temperaturas promedio de 26°C, con precipitaciones entre 3400 y mayores de 8000 mm anuales correspondiente a las formaciones ecológicas de bosque húmedo tropical (bh-T), bosque muy húmedo tropical (bmh-T) y bosque pluvial tropical (bp-T) y c) clima cálido seco, en alturas menores de 900 metros, temperaturas mayores de 24°C y precipitación entre 1000 a 2000 mm anuales en las zonas de vida de bosque seco tropical (bs-T).

3.2.2 Suelos de planicie

Representa una de las áreas de mayor extensión y se localiza en todo el sector occidental del departamento, en altitudes que van desde el nivel del mar hasta los 30 metros aproximadamente, para el caso de la planicie fluvio-marina, y en alturas que no exceden los 200 metros sobre el

nivel del mar para la planicie aluvial. El clima es cálido húmedo y muy húmedo y se caracteriza por presentar valores de precipitación de alrededor de 2500 mm anuales en las zonas próximas al mar, que aumentan paulatinamente hacia la zona de contacto de este paisaje con las estribaciones de la Cordillera Occidental, donde se acercan a los 6800 mm anuales; las temperaturas en toda el área superan los 24°C, el relieve predominantemente plano es influenciado bajo dos efectos agradacionales erosionales, producto de la acción del mar y de los principales ríos que recorren la región. Para entender la génesis de los suelos de la planicie es necesario diferenciar las condiciones bajo las cuales se han originado los suelos del ambiente costero (planicie fluvio-marina).

3.3 Taxonomía

La taxonomía de los suelos debe entenderse como una clasificación específica y fundamentada en relaciones naturales, con clases y jerarquización generadas mediante la selección de aquellos criterios que en mayor grado, permiten entender y explicar las relaciones diferenciadoras entre los suelos, es decir referidas a las interacciones entre los factores y procesos formativos y la morfología resultante de ellos, ya sea ésta actual o pretérita (IGAC, 1995).

- La categoría de orden está definida con base en la presencia de los horizontes diagnósticos superficiales (epipedones) y subsuperficiales (endopedones) o de rasgos que reflejen los procesos de formación de los suelos
- Los subórdenes están establecidos con base en los regímenes de humedad (útrico, ústico, ácuico), ausencia de horizontes diagnósticos, texturas arenosas y grado de descomposición de los materiales orgánicos.
- Los grandes grupos se definen por la presencia o ausencia de determinados horizontes diagnósticos, decrecimiento de arcilla, saturación de bases, contenido y decrecimiento de

carbón orgánico, retención de humedad a 15, tipos de saturación con agua, contenido de aluminio, hierro y mineralogía.

- Las variaciones con relación al concepto central del gran grupo, definen el subgrupo, estas variaciones corresponden a características químicas (capacidad catiónica de cambio), retención de humedad, contenido o distribución de carbón orgánico, condiciones ácuicas y presencia de horizontes específicos.

En los municipios que se realizaron las muestras (Tumaco, Ricaurte, Mallama, Barbacoas), los suelos quedaron incluidos en 4 Órdenes: Entisoles, inceptisoles, Oxisoles y Ultisoles

3.3.1 Entisoles

Se localizan en zonas afectadas por acumulaciones recientes de tipo marino, fluvio-marino y aluvial y en sectores muy escarpados afectados por los procesos erosivos. Estos suelos presentan un epipedón ócrico.

A nivel del Suborden, se subdividen en Aquepts, Fluvents, Orthents y Psamments. Los Aquepts, representan los suelos que permanecen saturados con agua durante gran parte del año; los Fluvents, a los de origen aluvial que presentan decrecimiento irregular de carbono orgánico con la profundidad; los Orthents, a los que se localizan en superficies inclinadas y los Psamments, a los de textura arenosa franca fina o más gruesa en todas las capas dentro de la sección control

3.3.2 Inceptisoles

Son suelos minerales con un desarrollo genético no muy avanzado (de baja evolución) pero lo suficiente para desarrollar horizontes genéticos y diagnósticos.

El Orden de los Inceptisoles se ha dividido a nivel de Suborden en Aquepts, Ustepts y Udepts, los primeros son suelos mal drenados, con régimen de humedad ácuico, se ubican en las cubetas

del plano de inundación, en los bajos de las terrazas de la planicie aluvial y en las depresiones de las montañas. La clasificación de los segundos y terceros obedecen a las variaciones en el régimen de humedad del suelo. Los que presentan régimen de humedad ústico son los Ustepts y los de suficiente humedad durante el año (régimen de humedad údico) son los Udepts.

3.3.3 Oxisoles

Los Oxisoles son suelos minerales de las zonas tropicales cálidas y húmedas que han sufrido intensos y prolongados procesos de meteorización y lavado, lo que posibilita la formación de éstos suelos maduros. Se desarrollan bajo condiciones climáticas en las que la precipitación es mucho mayor que la evapotranspiración (durante algunos períodos del año); esto posibilita el lavado de los productos meteorizables hacia el interior del perfil del suelo y la acumulación de caolinita y sesquióxidos necesarios para la formación del horizonte óxico característico de este orden. En cuanto a las condiciones climáticas señalar que suelen darse en regímenes de humedad desde el arídico hasta el perúdico. Son suelos en los que predominan los óxidos de hierro y de aluminio y la caolinita, de baja capacidad de intercambio catiónico. El horizonte óxico se sitúa a unos 30 cm por debajo de la superficie del suelo.

3.3.4 Ultisoles

A la clase de los Ultisoles pertenecen aquellos suelos que tienen un horizonte argílico con una saturación de bases, por suma de cationes, de menos de 35%. Se caracterizan por ser suelos de moderada a alta evolución y fertilidad moderada. Para la clasificación a nivel de Suborden, se tienen en cuenta los regímenes de humedad de los suelos y la cantidad de carbono orgánico por metro cuadrado, Aquults para los que presentan condiciones ácuicas, Humults para los que tienen 12 kilogramos o más de carbono orgánico por metro cuadrado, Udults para los que tienen

suficiente humedad durante el año Ustults y Xerults para los que presentan limitaciones moderadas y severas por falta de humedad.

En los Grandes Grupos, los Pale, mantienen un crecimiento de arcilla inferior al 20% a partir del máximo contenido presente. El Subgrupo encontrado fue el Typic Paleudults que corresponde al concepto central a este nivel de clasificación.

3.4 Gestión del riesgo

Se debe integrar la gestión del riesgo en la planificación territorial y del desarrollo, considerando la gestión del riesgo, como un condicionante para el uso y ocupación del territorio de forma segura, procurando de esta forma evitar la configuración de nuevas condiciones de riesgo; lo que hace que el componente de gestión del riesgo sea de carácter transversal en todo proceso de caracterización (Ley 1523 de 2012)

Por lo tanto el componente de gestión del riesgo en el POMCA se orienta a:

- Identificar las posibilidades de afectación en la cuenca de las condiciones físicas, bióticas y socio-económicas, de la infraestructura vital y los asentamientos humanos, por la ocurrencia de eventos amenazantes, incluyendo condiciones de variabilidad climática por eventos hidrometeorológicos extremos.
- Procurar la localización de las actividades socio-económicas en la cuenca de forma segura bajo los fundamentos de sostenibilidad ambiental y adaptabilidad a la variabilidad climática.
- Determinar la tendencia de las condiciones de amenaza, de la vulnerabilidad de elementos expuestos y de los escenarios de riesgo identificados en la cuenca hidrográfica, y proponer y concertar acciones para la reducción del riesgo que estén en consonancia y favorezcan el desarrollo económico, ambiental y social proyectado.

- Señalar los condicionamientos de uso y ocupación del suelo, identificar y priorizar programas para el conocimiento y la reducción de los riesgos existentes para evitar la configuración de nuevas condiciones de riesgo (Guía técnica para la formulación de los pomcas, anexo b: gestión del riesgo)

De otra parte, la Ley 1523 de 2012 por la cual se adopta la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres plantea en su artículo segundo:

“La gestión del riesgo es responsabilidad de todas las autoridades y de los habitantes del territorio colombiano. En cumplimiento de esta responsabilidad, las entidades públicas, privadas y comunitarias desarrollarán y ejecutarán los procesos de gestión del riesgo, entiéndase: conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de desastres, en el marco de sus competencias, su ámbito de actuación y su jurisdicción, como componentes del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.” (Artículo 31, Ley 1523 de 2012).

El principio de sostenibilidad ambiental plantea que: ...“El riesgo de desastre se deriva de procesos de uso y ocupación insostenible del territorio, por tanto, la explotación racional de los recursos naturales y la protección del medio ambiente constituyen características irreductibles de sostenibilidad ambiental y contribuyen a la gestión del riesgo de desastres” (Ley 1523 de 2012, artículo 3, numeral 9)

Por lo tanto, las CAR como parte del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo: “apoyarán a las entidades territoriales de su jurisdicción ambiental en todos los estudios necesarios para el conocimiento y la reducción del riesgo y los integrarán a los planes de ordenamiento de cuencas, de gestión ambiental, de ordenamiento territorial y de desarrollo E integrarán en los POMCA “(...) el análisis del riesgo en el diagnóstico biofísico, económico y socio ambiental y,

considerarán, el riesgo de desastres, como un condicionante para el uso y la ocupación del territorio, procurando de esta forma evitar la configuración de nuevas condiciones de riesgo (artículo 39 de la Ley 1523 de 2012).

4. METODOLOGIA

4.1 Localización Cuenca hidrográfica del Río Mira Mataje: La cuenca Mira Mataje tiene una superficie aproximada de 1'061.200 hectáreas., de las cuales 1'035.200 hectárea., corresponden a la cuenca del Río Mira y 26.000 hectáreas al Río Mataje. El área de la cuenca que pertenece a Colombia es de 443.649,9 hectáreas., aproximadamente el 46% del área total. (CORPONARIÑO, 1997)

En Colombia, la cuenca se localiza en el extremo Sur-Occidental, en el Departamento de Nariño, entre las coordenadas: 00°10' y 01°10' de latitud al Norte de la línea Ecuatorial y 77°35' y 78°30' al oeste del Meridiano de Greenwich, se extiende desde el límite municipal de Sapuyes al oriente, hasta la costa pacífica y desde la carretera Pasto-Tumaco hasta la frontera con el Ecuador. (CORPONARIÑO, 2007)

Los Municipios que tienen jurisdicción en la cuenca son: Mallama. Ricaurte. Barbacoas y Tumaco. A la cuenca pertenecen 104 veredas del municipio de Tumaco; 70 veredas y seis corregimientos del municipio de Barbacoas, 45 veredas y tres corregimientos del municipio de Ricaurte; 34 veredas de Mallama, a continuación se muestra la figura 1 en la cual se observa la zona alta, media y baja de la cuenca del río Mira Mataje en donde se puede evidenciar que las zonas de estudios pertenecen a la parte baja de la cuenca del río Mira y Guiza.

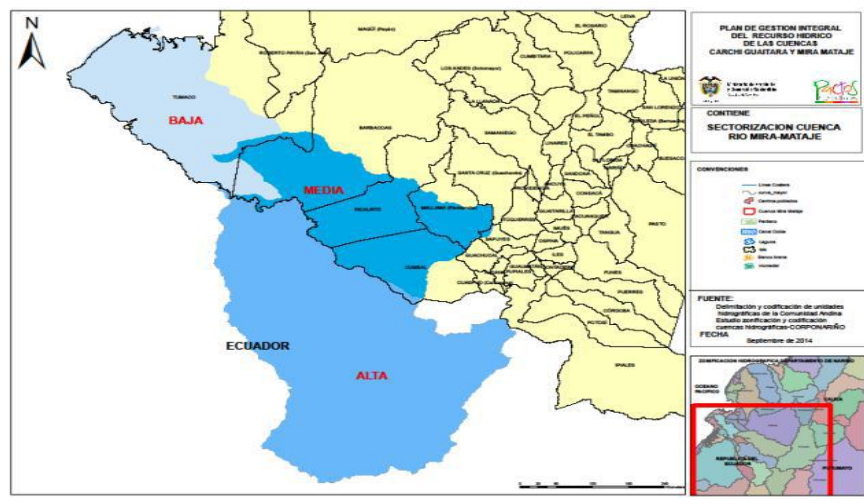


Figura 1. Sectorización de la cuenca
Fuente: Corponariño 2014

4.2 Suelos

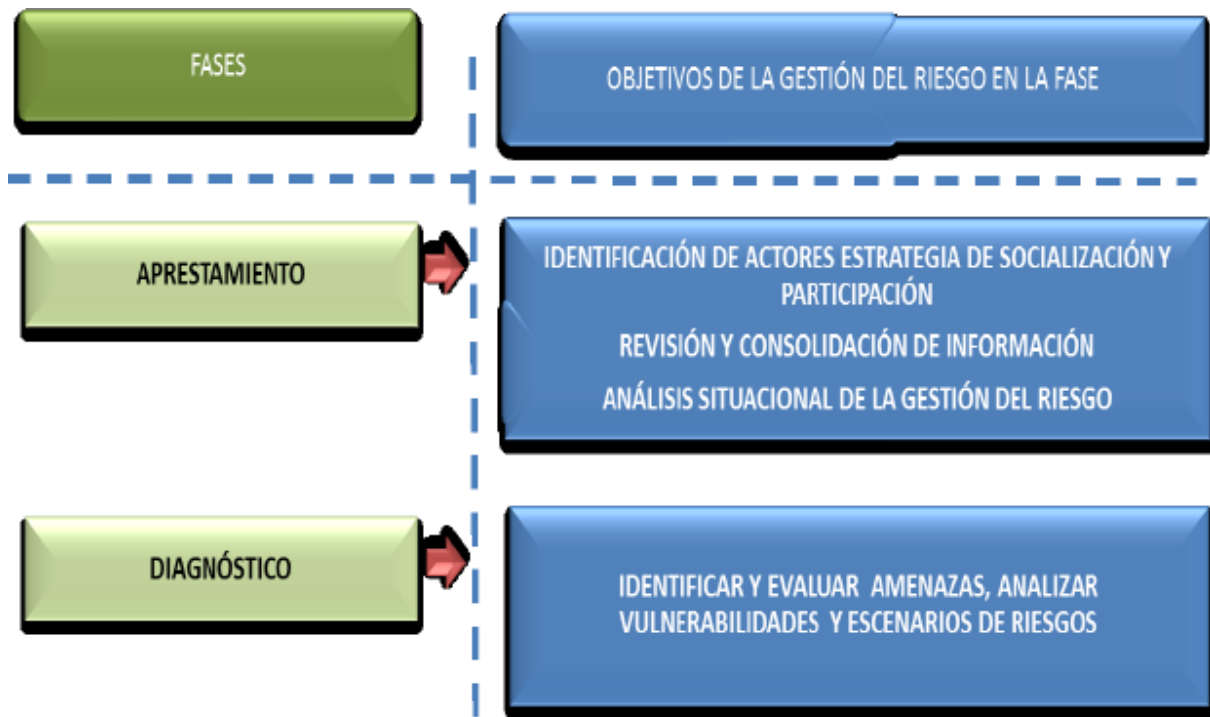
El levantamiento de suelos para los 4 municipios se llevó a cabo en tres etapas: preparación y revisión, trabajo de campo y la memoria explicativa, describiendo los métodos y procedimientos utilizados para realizar el estudio detallado de suelos, los análisis físicos, químicos y mineralógicos para conocer las potencialidades y limitantes presentes. Para la descripción de las unidades cartográficas se toma como base de referencia el Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Nariño realizado por Corponariño 2009.

La agrupación de las unidades cartográficas de suelos (consociaciones de familias) en grupos de capacidad de uso, se hizo mediante la interpretación de las características morfológicas, físicas, químicas y mineralógicas de los suelos, una vez conocidas e interpretadas las características de los componentes edáficos dominantes en los 4 municipios y analizados los factores climáticos, de relieve e inclinación de las pendientes se procedió a agruparlas en clases, subclases y grupos de manejo, tomando como base la estructura (categorías) y los parámetros contenidos en la metodología del IGAC

La clasificación taxonómica de estos suelos se fundamenta en una clasificación específica y basada en relaciones naturales, con clases y jerarquización generadas mediante la selección de aquellos criterios que en mayor grado, permiten entender y explicar las relaciones diferenciadoras entre los suelos, es decir referidas a las interacciones entre los factores y procesos formativos y la morfología resultante de ellos, ya sea ésta actual o pretérita (IGAC, 1995)

4.3 Gestión del riesgo

Para poder analizar los escenarios del riesgo que se presentan en la zona, se tendrá en cuenta la Guía técnica y Metodológica de gestión del riesgo de los POMCA



Inicialmente se iniciara con la recopilación de información secundaria, la identificación, caracterización y priorización de actores la cual permite identificar los individuos, organizaciones e instituciones que pueden ser importantes para la planeación y el manejo de la cuenca; Su nivel de detalle, metodología y resultados deberán obedecer a las propuestas derivadas del contexto de cada cuenca, no obstante, se presentan a continuación los lineamientos

generales para la identificación (¿Quiénes son los actores clave?), caracterización (¿Qué características tienen los actores clave?) y priorización de actores (¿Quiénes son los actores prioritarios?), en tanto existen diversas metodologías que pueden ser utilizadas para poder desarrollar dichos procedimientos como investigaciones, revistas, tesis de grado, información suministrada por las entidades tales como:

- DIMAR
- INVEMAR
- IDEAM
- IGAC
- SGC
- CORPONARIÑO
- GOBERNACION DE NARIÑO.
- ALCALDIAS DE TUMACO, BARBACOAS, RICAURTE, MALLAMA
- OSSO
- UNIVERSIDAD DE NARIÑO

4.4 Potencialidades y limitantes

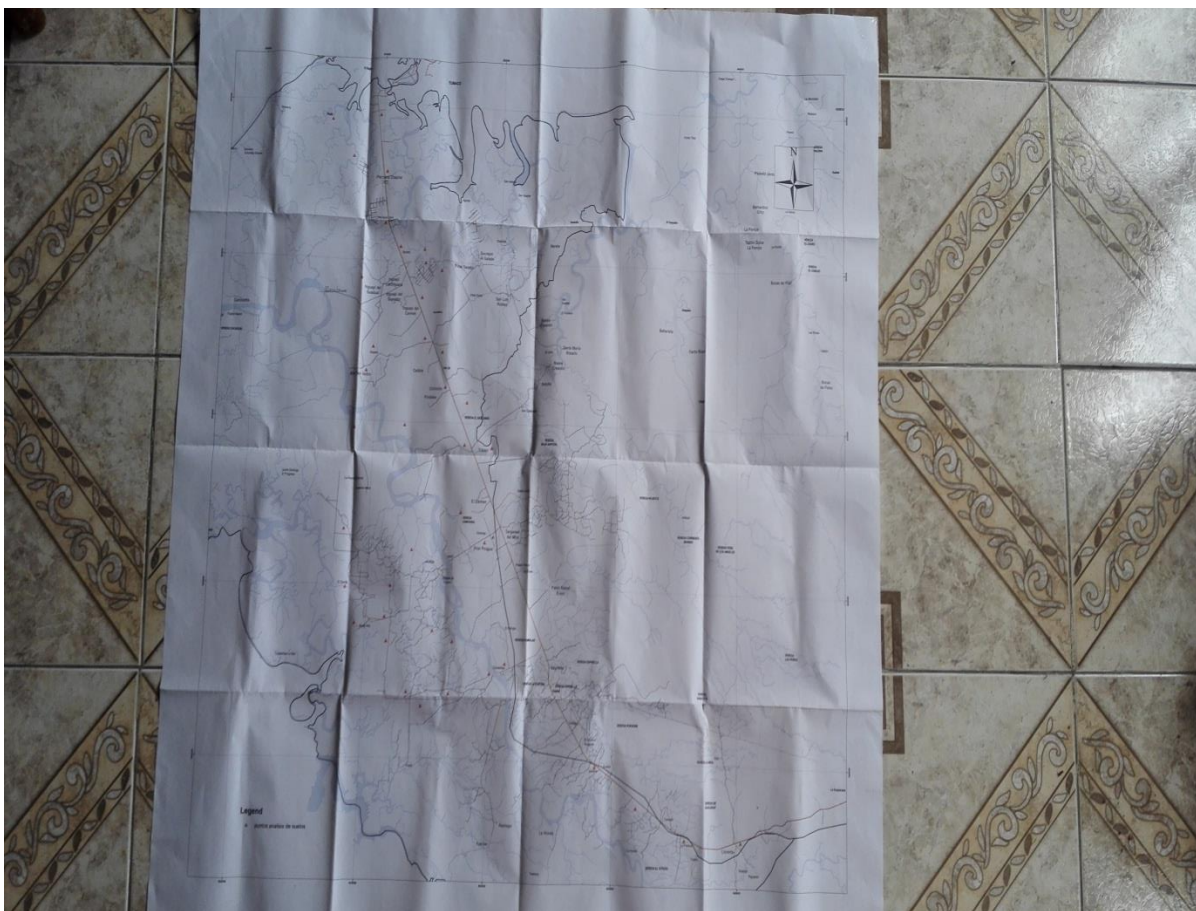
La potencialidad de los suelos se determinó a partir de las zonas de vida como unidad básica inicial, para llegar con mayor precisión y en forma sencilla a unidades de tierra homogéneas, mediante la identificación de los parámetros pendiente y profundidad del suelo. Estos parámetros en primera instancia, definen los verdaderos usos potenciales mayores de los suelos, sin lugar a interpretaciones confusas, También se tiene en cuenta la potencialidad minera y las tierras que se encuentran degradadas y que requieren se restauración (Metodología desarrollada por la CDMB para la definición de los usos potenciales mayores de los suelos -1992)

Cuando se habla de factores limitantes se refiere a factores y propiedades de los suelos que inciden en su productividad y en el rendimiento potencial del suelo para uno u otro cultivo. Es decir son aquellas propiedades y características del medio o entorno geográfico que en un momento determinado influyen negativamente en el desarrollo de los cultivos

5. RESULTADOS

5.1 Suelos

Se realizaron un total de 148 muestras distribuidas en 4 municipios (Tumaco, Barbacoas, Mallama, Ricaurte) es decir 37 muestras por municipio, con el fin de conocer las propiedades físicas y químicas de los suelos y se hizo la demarcación de los puntos donde se realizarían las calicatas tanto para el municipio de Tumaco como para los otros 3 municipios.



Fotografía 1. Mapa cartográfico de Tumaco y municipios aledaños

Fuente: Esta investigación

En la fotografía 1 se puede observar el mapa cartográfico de Tumaco a escala 1:100000 y los diferentes puntos donde se encuentran ubicadas los municipios en los cuales se realizaron la toma de muestras de suelo.

La descripción de los diferentes perfiles se hizo en calicatas en las cuales se describieron detalladamente las características externas e internas del perfil. De cada uno de los horizontes o capas de los suelos se tomaron muestras para la realización de análisis de laboratorio físicos y químicos, mineralogía de arenas y arcillas para algunos perfiles y horizontes específicos.

5.1.1 Municipio de Mallama

El municipio de Mallama está ubicado al sur occidente de Nariño, Su ubicación corresponde a la zona comprendida por la cordillera occidental, donde predomina el paisaje montañoso con profundos valles generalmente de sección transversal en V, su parte occidental limita con la llanura Pacífica y la parte oriental limita con la estribación occidental de la cordillera centro oriental donde comienza el Altiplano Nariñense (EOT Mallama).

Según el plan de desarrollo municipal 2012 – 2015 del municipio de Mallama, las principales características de temperatura, zonas de vida, geomorfología y pendiente son las siguientes:

Temperatura

La temperatura presenta dos periodos, a nivel de la zona nor y sur oriental, correspondiendo las temperaturas bajas a los meses de julio y agosto mientras que en la parte más baja estos meses corresponden al periodo más cálido. En el municipio de Mallama las temperaturas tienen una distribución temporal típica de las regiones tropicales dichas temperaturas fluctúan entre los 21 °C en la parte plana

Zonas de vida

El municipio de Mallama presenta las siguientes zonas de vida, determinadas por factores geográficos y meteorológicos que imprimen características especiales para cada zona: Bosque Húmedo Montano, Bosque Húmedo Montano Bajo, Bosque muy Húmedo Montano, bosque muy Húmedo Premontano, Bosque Pluvial Montano Bajo, Bosque Pluvial Premontano.

Geomorfología

En el municipio se establecieron las siguientes unidades y formas geomorfológicas: Terraza de erosión, Abanico aluvial, Escarapa de falla fuertemente erosionada, Escarapa de cuesta erosionada.

Pendiente

El municipio posee una variabilidad de topografías como consecuencia de su ubicación geográfica, el 20% del municipio presenta una topografía plana a casi plana característica en los sectores aledaños a la ribera del Río Guabo y la parte baja del Río Blanco, el 25.4% del municipio es ligeramente ondulado, el 29% es fuertemente ondulado, el 13% colinado, el 5.2% es fuertemente disectado y el 7% montañoso, estas dos últimas topografías son características en los cañones de los ríos Verde, Gualcalá, Blanco y Guabo principalmente.



Fotografía 2. Toma de muestras Mallama
Fuente: Esta investigación

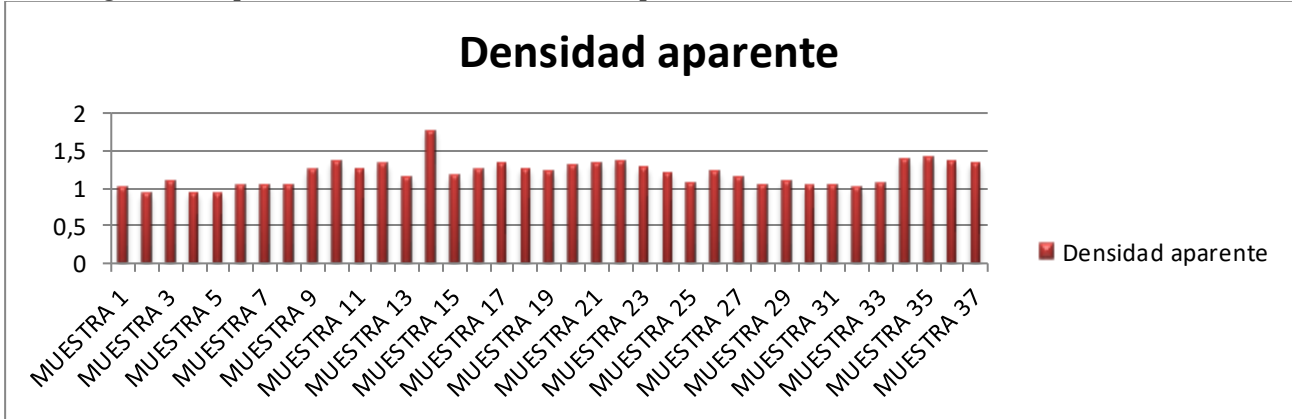


Fotografía 3. Toma de muestras Mallama
Fuente: Esta investigación

Las siguientes fotografías fueron tomadas en el municipio de Mallama, ubicado en el kilómetro 169 de la vía que conduce Tumaco – Pasto. Se realizó la toma de muestras de suelo

presente en la zona, las cuales fueron almacenadas en bolsas de 3kg. y posteriormente rotuladas para su respectivo estudio.

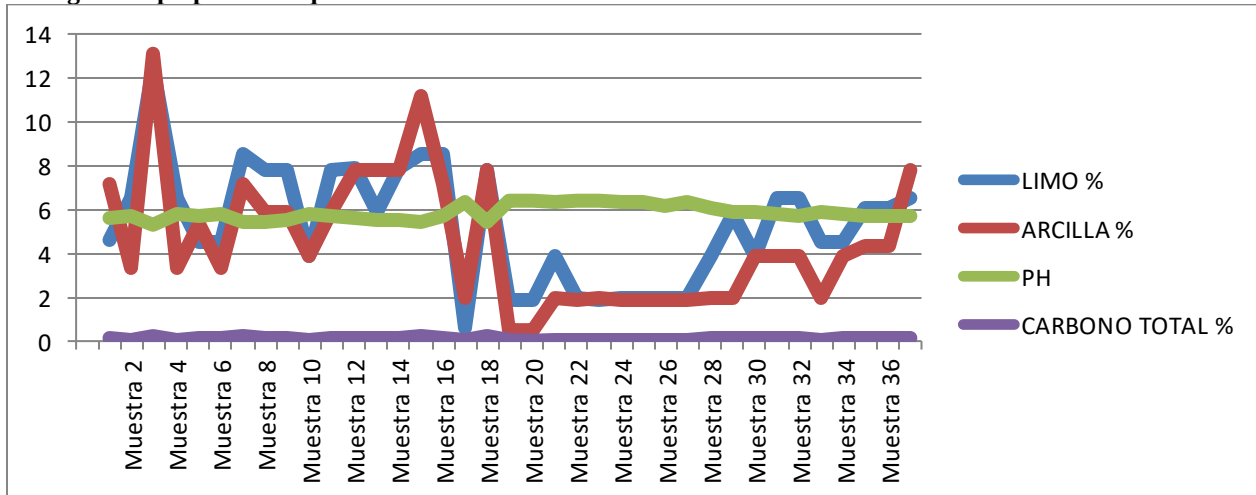
Figura 2: Propiedades físicas del suelo del municipio de Mallama



Fuente: Este estudio

En la figura 2 se puede observar el resultado de las propiedades físicas del suelo que para este caso fue la densidad aparente para medir el grado de porosidad que presenta el suelo, los resultados indican que este suelo tiene una buena porosidad lo cual permite que las raíces se puedan expandir y anclarse mejor en el sustrato.

Figura 3: propiedades químicas del suelo de Mallama



Fuente: Este estudio

En la figura 3 se puede observar el porcentaje de arenas alto (mayor de 85%), un porcentaje de limos que oscila entre los 2 hasta los 12% y un porcentaje de arcillas altos (mayor de 8%) lo

cual indica que estos suelos son arenosos y arcillosos, un PH que oscila entre 5 y 6 lo cual indica que presenta un suelo ligeramente ácido y una captura de carbono orgánico total bajo (menor de 1) lo cual indica que el carbono no se fija vienen el suelo debido a la precipitación alta que presenta la zona.

5.1.2 Municipio de Ricaurte

El municipio de Ricaurte se encuentra localizado al Sur Occidente del Departamento de Nariño, al occidente de la ciudad de San Juan de Pasto y haciendo parte de la región del piedemonte pacífico e hidrográficamente comprendido por las cuencas de los ríos Güiza y Mira. (Alcaldía de Ricaurte)

Según el esquema de ordenamiento territorial del municipio de Ricaurte realizado por la alcaldía municipal 2004 - 2007, las principales características de temperatura, zonas de vida:

Temperatura

En términos generales la temperatura media es relativamente estable durante el año, con variaciones de aproximadamente 2°C entre máximos y mínimos valores mensuales. Los máximos valores promedios se presentan en los meses de abril y mayo con temperaturas superiores a 20 °C y los mínimos valores de temperatura se presentan en los meses de octubre, noviembre, diciembre y enero del orden de 19.5 °C.

Zonas de vida

El municipio de Ricaurte se encuentra entre las regiones del Andén Pacífico y Andina del Departamento de Nariño. Esta ventajosa localización ha generado una gran diversidad de climas y recursos naturales como flora y fauna principalmente. Según la clasificación de Holdridge 1977, las zonas de vida presentes son:

- Bosque muy húmedo Montano Bajo.

- Bosque pluvial Montano Bajo.
- Bosque muy húmedo Montano Bajo.
- Bosque muy húmedo Premontano.
- Bosque pluvial Premontano.
- Bosque Pluvial Tropical.



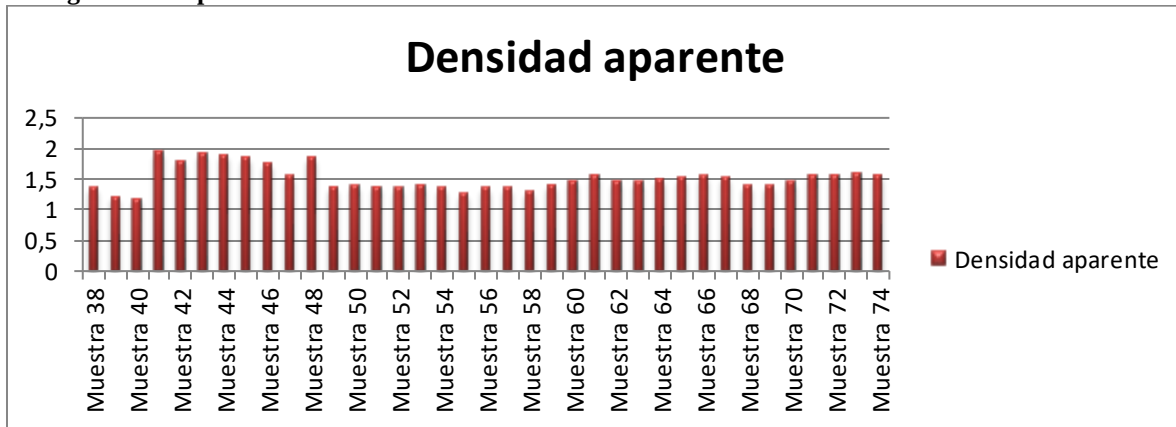
Fotografía 3. Municipio de Ricaurte
Fuente: Esta investigación



Fotografía 5. Municipio de Ricaurte
Fuente: Esta investigación

En la fotografías 4 y 5 se evidencian la toma de muestras de suelo que se realizaron en el municipio de Ricaurte.

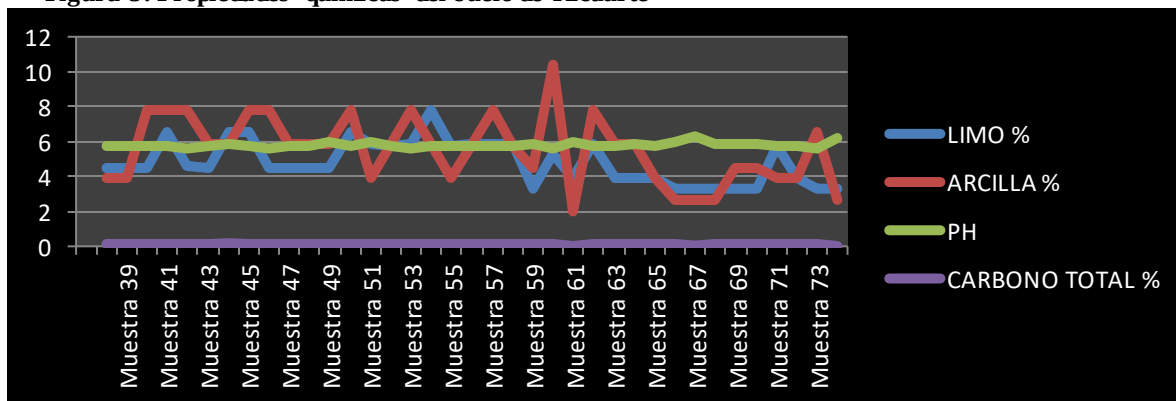
Figura 4: Propiedades físicas del suelo de Ricaurte



Fuente: este estudio

En la figura 4 se puede observar el resultado de las propiedades físicas del suelo que para este caso fue la densidad aparente para medir el grado de porosidad que presenta el suelo, los resultados indican que este suelo tiene una buena porosidad lo cual permite que las raíces se puedan expandir y anclarse mejor en el sustrato.

Figura 5: Propiedades químicas del suelo de Ricaurte



Fuente: este estudio

En la figura 5 se puede observar el porcentaje de arenas alto (mayor de 85%), un porcentaje de limos que oscila entre los 4 hasta los 8 % y un porcentaje de arcillas altos (mayor de 8%) lo cual indica que estos suelos son arenosos y arcillosos, un PH de 6 lo cual indica que presenta un suelo ligeramente ácido y una captura de carbono orgánico total bajo (menor de 1) lo cual indica que el carbono no se fija vienen el suelo debido a la precipitación alta que presenta la zona.

5.1.3 Municipio de Barbacoas

El municipio de Barbacoas se encuentra localizado al centro del departamento de Nariño al Nor oeste de la ciudad de San Juan de Pasto y haciendo parte de la región pacífica en zona de pie de monte y litoral. Su acceso desde Pasto se hace por la carretera pavimentada (troncal Pasto – Tumaco) hasta el sitio Junín en una distancia de 180 kilómetros, desde allí por carretera secundaria pavimentada en una longitud de 10 kilómetros y finalmente deben recorrerse 45 kilómetros en carretera destapada en malas condiciones (Alcaldía de Barbacoas)

Según el plan básico de ordenamiento territorial 2006 – 2015 del municipio de Barbacoas, las principales características de temperatura, geomorfología y pendiente son las siguientes:

Temperatura

En términos generales y territoriales, en el municipio de Barbacoas presenta altitudes que van desde los 30 m.s.n.m. hasta los 2.000 m.s.n.m y permite la presencia de temperaturas medias que oscila espacialmente entre los 26 °C y 17 °C.

Geomorfología

con generalidad fluviomarina, que a su vez por resultados de orogénesis la transformación por leve levantamiento sobre el nivel del mar junto con tectonismo, permitieron generar paisajes planos y semiondulados sobre el pie de monte Pacífico, con formas características de terrazas estas se han generado por oleaje del mar y que a través de millones de años modelaron este paisaje por posteriores procesos de disección generados por la red hídrica, han esculpido un paisaje suave con colinas pronunciadas y semi-pronunciadas sobre el territorio del municipio.

Pendientes

En el municipio de Barbacoas existen cuatro clasificaciones que están representadas en cuatro zonas, indicando para cada una de ellas el rango, la característica del relieve, el área que cubren y su porcentaje del total territorial:

- Casi plano a ondulado
- Ligera a fuertemente ondulado,
- Fuertemente ondulado a escarpado,
- Escarpado



Fotografía 6. Municipio de Barbacoas
Fuente: Esta investigación

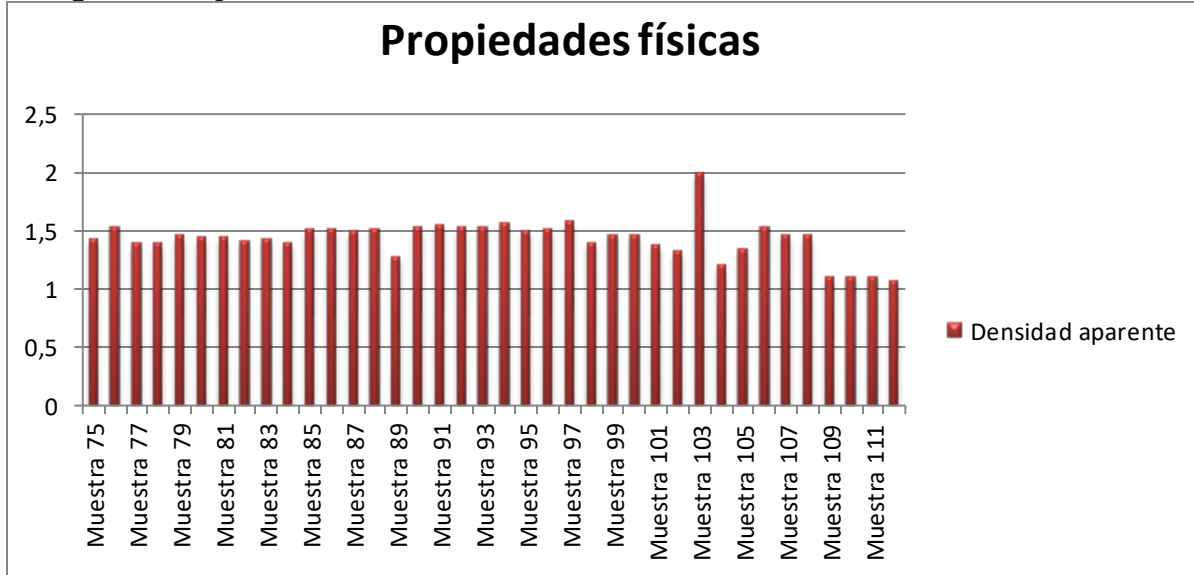


Fotografía 7. Municipio de Barbacoas
Fuente: Esta investigación

En la fotografía 6 y 7 se realizaron la toma de muestras con localización en el sector del caserio carcuel por la carretera Junin Barbacoas, a una altitud de 280 metros, en un paisaje de piedemonte con una pendiente entre el 7 y el 12 %, en un clima cálido y pluvial, se notaba un

drenaje natural bien drenado, una profundidad efectiva muy profunda, no presento nivel freático después de los 100 cm, el uso actual que se le da a ese suelo es para pastos no manejados.

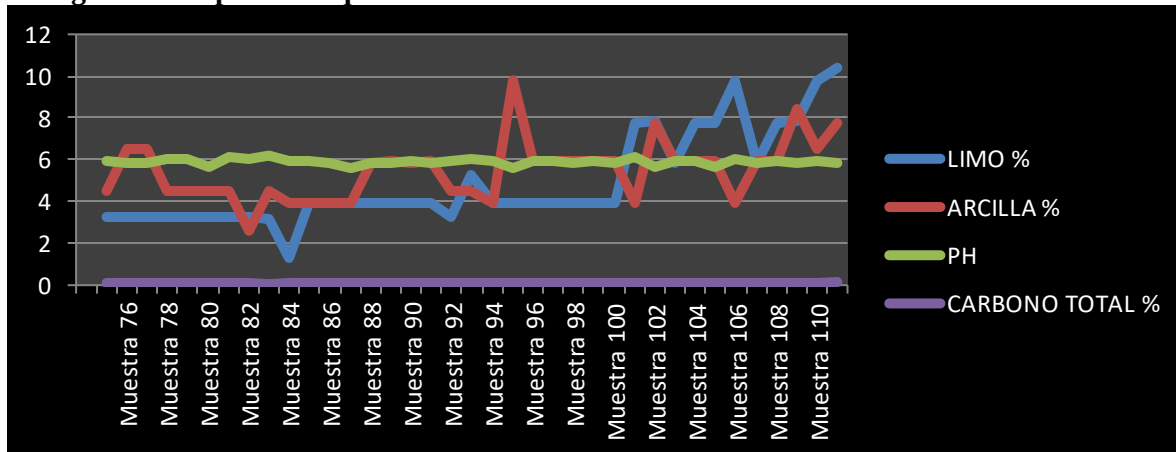
Figura 6: Propiedades físicas del suelo de Barbacoas



Fuente: Este estudio

En la figura 6 se puede observar el resultado de las propiedades físicas del suelo que para este caso fue la densidad aparente para medir el grado de porosidad que presenta el suelo, los resultados indican que este suelo tiene una mala porosidad lo cual no permite que las raíces se puedan expandir y anclarse mejor en el sustrato.

Figura 7: Propiedades químicas del suelo de Barbacoas



Fuente: Este estudio

En la figura 7 se puede observar el porcentaje de arenas alto (mayor de 85%), un porcentaje de limos que oscila entre los 4 hasta el 10 % y un porcentaje de arcillas altos (mayor de 8%) lo cual indica que estos suelos son arenosos y arcillosos, un PH de 6 lo cual indica que presenta un suelo ligeramente ácido y una captura de carbono orgánico total bajo (menor de 1) lo cual indica que el carbono no se fija vienen el suelo debido a la precipitación alta que presenta la zona.

5.1.4 Municipio de Tumaco

El Municipio de Tumaco se encuentra ubicado en la parte baja tropical, en donde los bosques son condicionados fundamentalmente por factores hídricos, climatológicos y edafológicos, formando asociaciones forestales definidas, influenciadas una por la acción del agua marina, en la cercanía a la costa (manglares) con una vegetación más o menos homogénea y otra de mayor diversidad a medida que avanzamos hacia tierra más firme; es el caso de las colinas donde la heterogeneidad de la vegetación la convierten en una masa boscosa más compleja. (Sarmiento, et al. 1981).

Según el plan de ordenamiento territorial del municipio de Tumaco 2008 – 2019 las principales características de climatología, temperatura y zonas de vida son las siguientes:

Climatología

El clima del Municipio de Tumaco es tipificado por un clima Tropical Húmedo con altos niveles de precipitación, temperatura y humedad relativa, la región del Pacífico tiene un tipo de clima súper húmedo con ninguna deficiencia de agua, En el extremo suroccidental de la región (sectores costeros del departamento de Nariño), el grado de humedad disminuye de súper húmedo a moderado y ligeramente húmedo.

En concordancia con la anterior clasificación, se puede mencionar que en el municipio de Tumaco se presenta un efecto marcado de precipitación entre la zona costera y el Piedemonte de la Cordillera Occidental; ya que existe un aumento significativo de la precipitación desde la costa hacia el Pie de Monte cordillerano, siendo menor en la Isla de Tumaco con 2.091 mm de precipitaciones – anual.

Temperatura

El Municipio de Tumaco, al igual que toda la región costera, está influenciado por el desplazamiento de la normal solar, puesto que los máximos se presentan en abril para las zonas a nivel del mar y bajas altitudes (coincidiendo con la temporadas de lluvias) y los mínimos, que se manifiestan con algún retardo, en los meses de octubre-noviembre, ajustándose el comportamiento de la temperatura a manifestaciones mono modales, con un periodo caliente de febrero a junio y uno relativamente frío de agosto a enero.

En términos generales no existe una variación significativa de temperatura; durante el año, la temperatura promedio es de 25.3° centígrados con una variación máxima de 27.3°C y mínima de 23.3°C en la Isla de Tumaco

Zonas de Vida

El conjunto del territorio del Municipio de Tumaco se caracteriza por presentar una gran variedad de ecosistemas acuáticos y terrestres, abundantes lluvias y gran biodiversidad de especies de flora y fauna. Tumaco presenta un rango altitudinal estrecho que va desde las 0 m.s.n.m hasta los 400 m.s.n.m.; de acuerdo con la clasificación de zonas de vidas de Holdridge, en Tumaco se diferencian tres (3) formaciones:

- Bosque Húmedo Tropical (bh-T).
- Bosque muy húmedo tropical (bmh-T).
- Bosque Pluvial Tropical (bp-T)

En las siguientes fotografías las cuales fueron tomadas en el municipio de Tumaco, presenta una altitud de 3 msnm, posee una posición geomorfológica plana, una pendiente mayor al 3 %, se pudo evidenciar un proceso erosivo muy apreciable, la zona no presentaba pedregosidad superficial, el suelo era de textura arcillosa, al momento de realizar las calicatas no se encontró nivel freático después de los 100 cm pero si se presentó un drenaje muy alto y el uso actual que se le da al suelo es para pastos y cultivos.

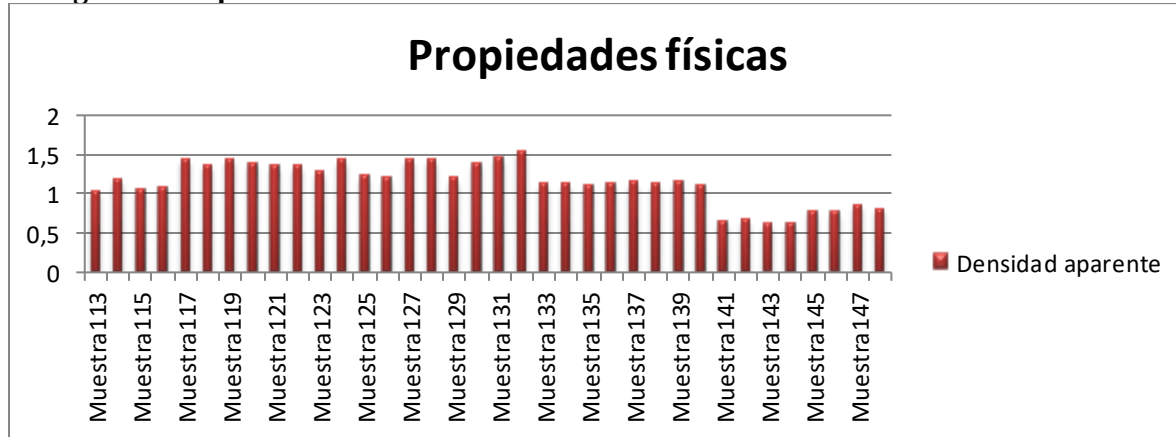


Fotografía 8. Municipio de Tumaco
Fuente: Esta investigación



Fotografía 9. Municipio de Tumaco
Fuente: Esta investigación

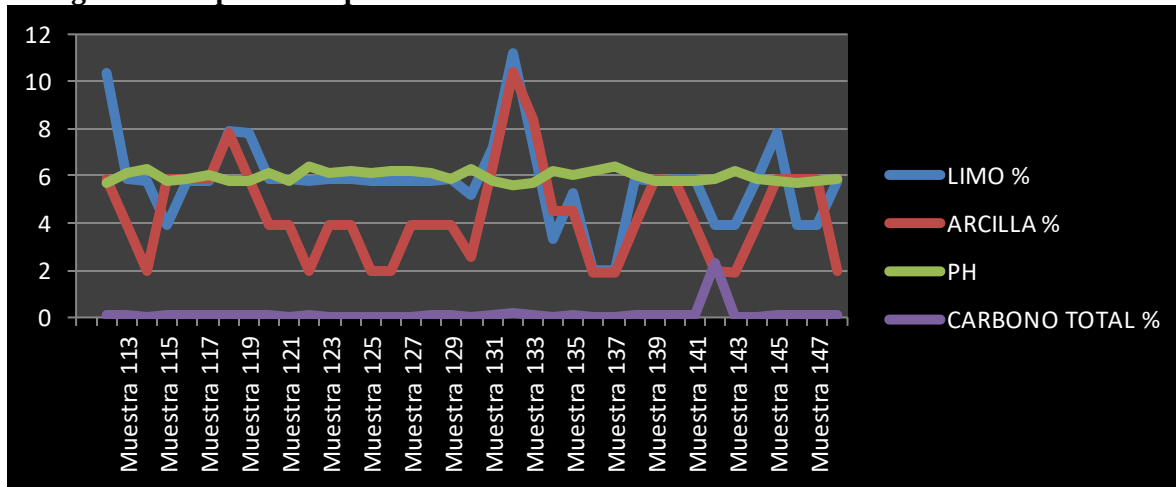
Figura 8: Propiedades físicas del suelo de Tumaco



Fuente: Este estudio

En la figura 8 se puede observar el resultado de las propiedades físicas del suelo que para este caso fue la densidad aparente para medir el grado de porosidad que presenta el suelo, los resultados indican que este suelo tiene una buena porosidad lo cual permite que las raíces se puedan expandir y anclarse mejor en el sustrato.

Figura 9: Propiedades químicas del suelo de Tumaco



Fuente: Este estudio

En la figura 9 se puede observar el porcentaje de arenas alto (mayor de 85%), un porcentaje de limos que oscila entre los 4 hasta el 12 % y un porcentaje de arcillas bajos (menor de 8%) lo cual indica que estos suelos son arenosos, un PH de 6 lo cual indica que presenta un suelo ligeramente ácido y una captura de carbono orgánico total bajo (menor de 2) lo cual indica que el carbono no se fija vienen el suelo debido a la precipitación alta que presenta la zona.

Los perfiles se clasificaron tentativamente en campo hasta nivel de subgrupo, siguiendo las normas del sistema taxonómico americano (soil survey staff, 1999) posteriormente con apoyo de los resultados de los análisis físico químicos y mineralógicos se obtuvo la clasificación definitiva.

Tabla 1. Resultados del análisis químico

INFORME Y RESULTADOS DE ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO GESTIÓN AGROLÓGICA				
N° Laboratorio	1-19179 A 1-19188	Condición de la muestra	Apropiada	X Deficiente
Explicación: _____				
Fecha de recepción de la muestra		Fecha de ejecución de los análisis		
Método	Condiciones específicas o ambientales del método (Cuándo aplica)	INCERTIDUMBRE ESTIMADA (SI APLICA)	Límite de detección (SI aplica)	Límite de cuantificación (SI aplica)
pH Potenciométrico en reacción subsiguiente 1:1.	Temperatura: 10-40 °C y Humedad relativa no superior al 85%.	N.A.	N.A.	N.A.
CARBONO ORGÁNICO Walkley-Black –y cuantificación por volumetría	Temperatura: 10-40 °C y Humedad relativa no superior al 85%.	N.A.	N.A.	N.A.
CARBONO TOTAL: oxidación completa y cuantificación por infrarrojo	Temperatura: 10-40 °C y Humedad relativa no superior al 85%.	N.A.	N.A.	N.A.
ACIDOS INTERCAMBIABLE (A1) extracción con solución de potasio 1M y cuantificación por volumetría	Temperatura: 10-40 °C y Humedad relativa no superior al 85%.	N.A.	N.A.	N.A.
BASES INTERCAMBIABLES (ácido, magnesio, potasio y sodio): extracción con Acetato de Amonio 1M pH7 y cuantificación por absorción-emisión atómica	Temperatura: 10-40 °C y Humedad relativa no superior al 85%.	N.A.	N.A.	N.A.
CIC (capacidad intercambio catiónico): extracción con Acetato de Amonio 1M pH7 – Volumétrico cuantificación por volumetría	Temperatura: 10-40 °C y Humedad relativa no superior al 85%.	N.A.	N.A.	N.A.
FOSFORO DISPONIBLE: extracción con solución Bray II y cuantificación por Espectrofotometría en el rango visible	Temperatura: 10-40 °C y Humedad relativa no superior al 85%.	N.A.	N.A.	N.A.
TEXTURA DEL SUELO: Hidrómetro de Bouyoucos – Densímetro.	Temperatura: 10-40 °C y Humedad relativa no superior al 85%.	N.A.	N.A.	N.A.
AZÚFRE DISPONIBLE: Extracción con Ca (H ₂ O ₄) ₂ 0.05N y cuantificación	Temperatura: 10-40 °C y Humedad relativa no superior al 85%.	N.A.	N.A.	N.A.

Tabla 2. Resultados del análisis químico



INFORME Y RESULTADOS DE ANALISIS QUIMICO DEL SUELO

FECHA CAJA

FECHA

AAAA-MM-DD

AAAA-MM-DD

GESTIÓN AGROLÓGICA

NOMBRE Y APELLIDO / EMPRESA / PROYECTO

FUNDACIÓN FUNDACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN

No SOLICITÓ

1758. 4

DEPARTAMENTO / MUNICIPIO / LOCALIZACIÓN

MARIMÓ / TUMACO

TIPO DE MUESTRA

SUPLEMENTO DE RESULTADOS

DE FECHA

DIRECCIÓN DEL CLIENTE

CALLE 30 No. 26-37 ZONA 602

No LAB	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO	GRAMÍNEAS			CLASE TEXTURA	GRAMÍNA %	RELACION	pH	AL. CROMÓF.	S.A. %	SILICIO			CAO.			RETENCIÓN FOSFORICA %	MATERIA ORGÁNICA	
		ARBEN %	LMO %	AROLA %							De (cm)	PEL	Caulífero	Cuádrifloro	N	N			N
1-19179	MUESTRA 35A	35.2	43.1	21.7	FL	N.A.	(1:1)	8.1	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0.00	N.D.
1-19180	MUESTRA 35A	45.1	41.7	13.2	F	N.A.	(1:1)	4.0	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0.00	N.D.
1-19181	MUESTRA 35A	33.7	57.1	9.2	FA	N.A.	(1:1)	4.0	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0.00	N.D.
1-19182	MUESTRA 35A	13.5	21.2	65.3	Ar	N.A.	(1:1)	4.8	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0.00	N.D.
1-19183	MUESTRA 35A	16.3	47.9	35.8	FL	N.A.	(1:1)	5.2	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0.00	N.D.
1-19184	MUESTRA 35A	50.2	31.3	18.5	FA	N.A.	(1:1)	5.0	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0.00	N.D.
1-19185	MUESTRA 35A	12.4	28.3	59.3	Ar	N.A.	(1:1)	5.8	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0.00	N.D.
1-19186	MUESTRA 35A	50.5	15.4	34.1	FAhA	N.A.	(1:1)	8.3	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0.00	N.D.
COMPLEJO DE CAMBIO (cmo) mg/g																			
Ca	Co	Na	K	N	B.T.	S.E.N.	ALUMINO ACTIVO %	HIERRO ACTIVO %	ÍNDICE MELANCO	ELEMENTOS MENORES mg/kg					mg/kg			Ratios mg/kg	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21.800	3.42	0.02	0.34	0.29	2.90	10.0	N.A.	N.A.	N.A.	2.50	15.10	0.50	0.33	0.14					7.8
27.200	2.48	0.42	0.20	0.01	2.40	17.1	N.A.	N.A.	N.A.	0.60	8.20	0.29	0.40	0.18					8.0
21.600	2.35	0.75	0.30	0.40	4.58	12.8	N.A.	N.A.	N.A.	3.60	17.18	0.24	0.28	0.11					7.6
22.800	1.70	0.79	0.35	0.22	3.50	11.4	N.A.	N.A.	N.A.	0.50	3.10	0.20	0.45	0.12					8.5
24.700	6.45	4.50	0.79	0.44	20.8	76.5	N.A.	N.A.	N.A.	12.28	15.10	0.80	0.70	0.19					7.2
12.700	4.48	2.00	0.64	0.45	7.40	16.5	N.A.	N.A.	N.A.	3.85	12.73	0.79	1.45	0.94					5.0
16.520	7.55	3.19	0.73	0.40	10.79	66.8	N.A.	N.A.	N.A.	18.85	12.19	0.77	0.30	0.20					4.4
21.400	5.51	2.23	0.20	0.25	8.22	71.3	N.A.	N.A.	N.A.	8.77	12.10	0.30	0.60	0.32					3.2
OBSERVACIONES																			
mg Calcio/100g (cmo)/mg x 1200 = mg/kg																			
mg Potasio/100g (cmo)/mg x 1351 = mg/kg																			
mg Magnesio/100 (cmo)/mg x 1000 = mg/kg																			
mg Sodio/100g (cmo)/mg x 1200 = mg/kg																			
Porcentaje (%) = mg/kg / 1000																			
ARBEN % = LMO % = AROLA % = FRANGO																			
SE = CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA																			

En las tablas 1 y 2 se muestran los resultados de las muestras que fueron enviadas al laboratorio del instituto geográfico Agustín Codazzi para su posterior análisis químico, físico y mineralógico. Se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos: pH potenciómetro en relación suelo agua 1:1, carbono orgánico, carbono total, acidez intercambiable, bases intercambiables, capacidad de intercambio catiónico, fósforo disponible, textura del suelo y azufre disponible

Tabla 3. Leyenda del estudio general de suelos del departamento de Nariño

PAISAJE	CLIMA	TIPO DE RELIEVE	LITOLOGÍA Y/O SEDIMENTOS	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS SUELOS	UNIDAD CARTOGRÁFICA Y COMPONENTES TAXONÓMICOS	PERFIL MODAL	% DE CADA COMPONENTE	SÍMBOLO CARTOGRAFICO	USO ACTUAL DE LA TIERRA
PIEDEMONTE	Cálido pluvial	Abanico-terrazza	Mantos de ceniza volcánica sobre lodos y lahares	Superficiales, texturas moderadamente finas, bien drenados, muy fuertemente ácidos, fertilidad baja, alta saturación de aluminio, altos en materia orgánica. Moderadamente profundos, texturas moderadamente gruesas, excesivamente drenados, fuertemente ácidos, fertilidad baja, alta saturación de aluminio, altos en materia orgánica. No hay desarrollo de suelos.	Consociación Alic Hapludands Acrudoxic Hapludands Misceláneo de cenizas Fases: Moderadamente escarpados Fuertemente escarpados	N-52 P-428 (*) (**)	45 45 10	PTCf PTCg	Bosques de protección-producción
	Cálido húmedo y muy húmedo	Abanico	Arcillas fluvio-marinas y lodos con ceniza volcánica sectorizada	Muy profundos, texturas finas, bien drenados, fuertemente ácidos, fertilidad baja, altos en materia orgánica. Profundos, texturas finas, bien drenados, muy fuertemente ácidos, fertilidad baja, altos en materia orgánica. Muy profundos, texturas finas, bien drenados, moderadamente ácidos, fertilidad moderada, alta saturación de aluminio, altos en materia orgánica.	Consociación Oxic Dystrudepts Typic Dystrudepts Acrudoxic Hapludands Typic Endoaquents Fases: Ligeramente inclinados Moderadamente inclinados	N-97 N-70 (*) N-58 (**) P-455 (**)	50 30 15 5	PUAb PUAc	Bosques de producción y cultivos perennes (palma africana)
	Cálido húmedo	Abanico	Lodos sobre cenizas	Muy profundos, texturas finas, bien drenados, muy fuertemente ácidos, fertilidad baja, alta saturación de aluminio, altos en materia orgánica. Muy profundos, texturas finas, bien drenados, muy fuertemente ácidos, fertilidad moderada, alta saturación de aluminio, altos en materia orgánica.	Consociación Oxic Dystrudepts Typic Dystrudepts Fases: Moderadamente inclinados	NR-23 NR-15 (*)	80 20	PUAa PUAb	Bosques de producción y cultivos perennes (coca)

Con la información de campo y los datos analíticos de laboratorio, se elaboró el informe que contempla los siguientes aspectos: clima, zonas de vida, geomorfología, descripción de las unidades cartográficas y taxonómicas.

Las unidades cartográficas con sus respectivos símbolos. Cada símbolo está constituido por tres letras mayúsculas, la primera letra indica el paisaje, la segunda el clima y la tercera el nombre de la clase cartográfica y sus componentes taxonómicos, una letra minúscula que

significa el porcentaje de la pendiente, a veces un número arábigo que representa el grado de erosión y en ocasiones la letra y, o la letra z que significan encharcamientos o inundación.

Ejemplo: ALAc2

Los significados de estos símbolos son los siguientes:

Paisaje

A Altiplanicie

L Lomerío

M Montaña

P Piedemonte

R Planicie

V Valle

Clima

A Nival y Subnival muy húmedo

E Extremadamente frío húmedo y muy húmedo

H Muy frío húmedo y muy húmedo

L Frío húmedo y muy húmedo

M frío seco

Q Medio húmedo y muy húmedo

R Medio seco

T Cálido pluvial

U Cálido húmedo y muy húmedo

W Cálido seco

Pendiente

- a 0-3%
- b 3-7%
- c 7-12% Inundabilidad/ encharcamientos
- d 12-25%
- e 25-50%
- f 50-75% y encharcables
- g mayor de 75% z Inundables

Con el fin de zonificar los suelos en el área donde se realizaron las muestras de suelo en la cuenca Mira Mataje, se presentan todas las características geográficas que cuenta Nariño, Las cuales permiten la configuración particular de los suelos en la región de estudio y que son únicas en la zona tales como la geomorfología, las pendientes, el clima y las coberturas

5.1.5 Geomorfología:

La cuenca Mira Mataje se encuentra ubicada en la geomorfoestructura “Placa de sur América” en la provincia Geomorfológica llanura del pacifico y piedemonte de la cordillera occidental, en estas se encuentran diversas unidades de paisaje las cuales se las nombra a continuación:

Tabla 4. Unidades de relieve según las unidades de paisaje

Paisaje	Tipo de relieve
Piedemonte	Abanico
	Lomerios
Planicie aluvial	Abanico-terrazza
	Terraza
	Planos de inundación
Planicie fluvio-marina	Planos de mareas
	Plataforma costera

teniendo en cuenta la tabla 4 de las unidades de relieve se puede observar que la cuenca Mira Mataje se encuentra ubicada en los paisajes de piedemonte y planicie en donde predominan los relieves de abanico, lomeríos, abanico terraza, terraza, planos de inundación, planos de mareas y plataforma costera.

5.1.6 Clima.

En la zona de estudio (Tumaco, Mallama, Barbacoas, Ricaurte) se encuentran todos los pisos térmicos, y casi todos los climas, los cuales van desde el cálido costero en la desembocadura sobre el mar pacifico, hasta el nival o nieves perpetuas en las cumbres del nevado Cumbal, los climas encontrados son:

Tabla 5. Variedad de climas

1. Cálido Pluvial
2. Cálido húmedo y muy húmedo
3. Medio húmedo
4. Medio húmedo y muy húmedo

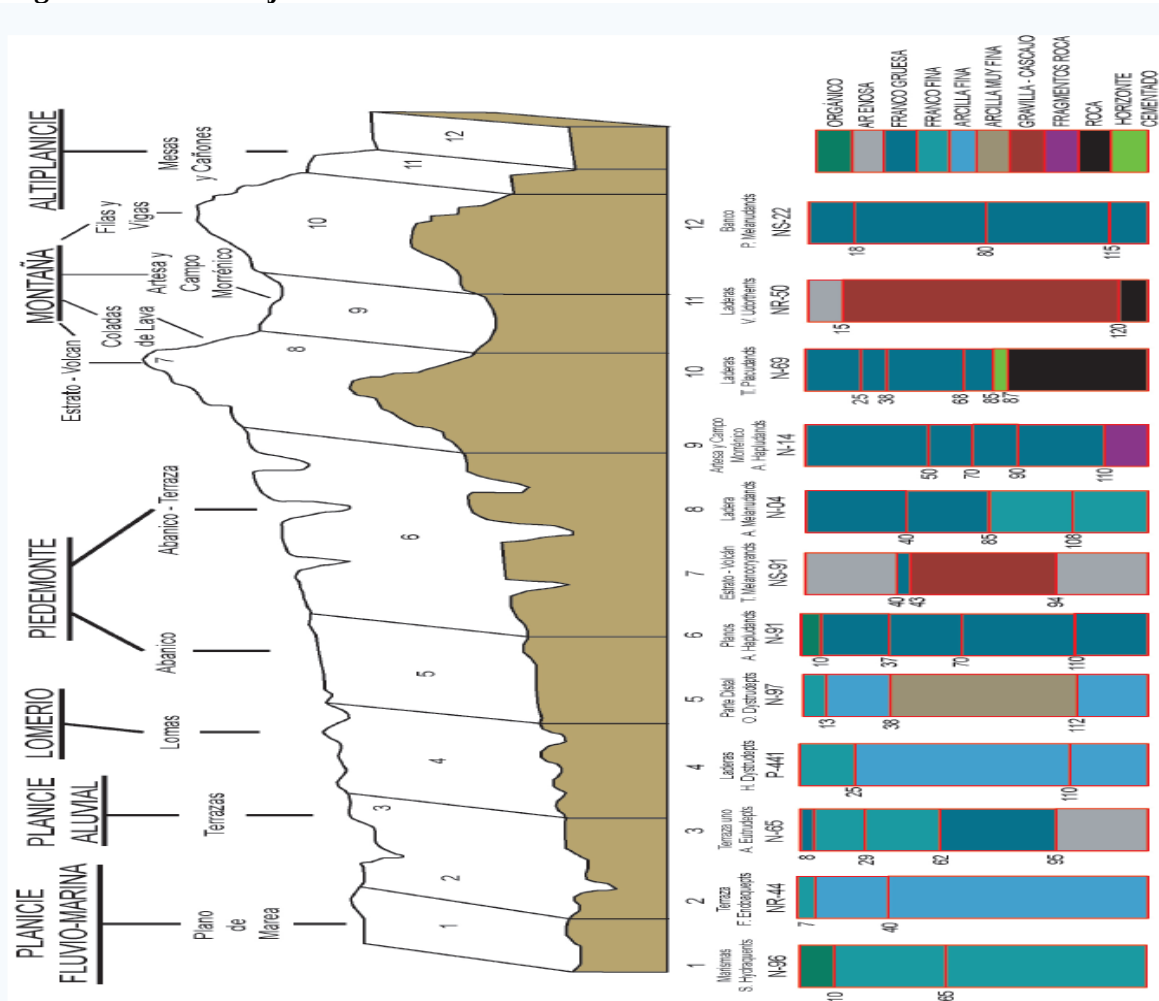
5. Frio seco
6. Frio húmedo y muy húmedo
7. Muy frio húmedo y muy húmedo
8. Extremadamente frio húmedo y muy húmedo
9. Nival y subnival muy húmedo

5.1.7 Pendientes

La zona de estudio presenta diversidad de unidades de pendiente en todos los rangos aplicados para la planificación, predominan las pendientes suaves en el andén pacifico donde se presentan pendientes entre 0 a los 12% el piedemonte con pendientes entre 12 a los más de 75% y la zona de montaña alta con pendientes que van entre los 7 a los 50%. Esta basta cantidad de unidades de pendientes relacionada directamente con la cantidad de climas y las unidades geomorfológicas, permiten la existencia de diversas unidades de suelos, estas unidades se presentan distintas clasificaciones de suelos de acuerdo con la ubicación de estos en el entorno de la cuenca Mira Mataje y sus características intrínsecas.

A continuación en la figura 2 se presenta un perfil con la distribución de las principales unidades de suelos según la ubicación.

Figura 3. Distribución de las principales unidades de suelos según la ubicación en la cuenca hidrográfica Mira Mataje



Fuente: Estudio de suelos de Nariño

El área de estudio de la cuenca Mira Mataje (Tumaco, Mallama, Barbacoas, Ricaurte), tan solo va desde el perfil No 1 hasta el perfil No 7, en este perfil tomado del estudio de suelos del Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC, se parecían las principales familias taxonómicas existentes en cada una de las zonas y su distribución en el perfil de la cuenca estudiada.

Las principales familias taxonómicas existentes en el área de estudio son:

5.1.8 Suelos de Piedemonte en clima cálido pluvial

Corresponde a superficies de relieve muy variado, ligeramente plano, ligeramente ondulado, moderadamente ondulado, moderadamente quebrado, fuertemente quebrado y moderada a fuertemente escarpado. Se encuentran en una altitud comprendida entre los 30 y 900 metros. Corresponden a la zona de vida denominada bosque pluvial tropical, con temperaturas promedio de 26°C y precipitaciones entre 6000 y 8000 mm anuales. El material formador del suelo está constituido por lodos de composición heterogénea y lahares. La integran las unidades cartográficas PTA, PTB, PTC.

- **5.1.8.1 Consociación Typic Dystrudepts Símbolos: PTAd, PT Ae**
- **5.1.8.2 Suelos Typic Dystrudepts**
- **5.1.8.3 Suelos Fluventic Dystrudepts**
- **5.1.8.4 Consociación Acrudoxic Hapludands Símbolos: PTBb, PTBc**
- **5.1.8.5 Suelos Acrudoxic Hapludands**
- **5.1.8.6 Consociación Alic Hapludands Símbolos: PTCf, PTCg**
- **5.1.8.7 Suelos Alic Hapludands**

5.1.9 Suelos de Piedemonte en clima cálido húmedo y muy húmedo

Comprende superficies de relieve ligera a moderadamente ondulado, localizadas en altitudes entre los 0 y 250 metros, con temperaturas mayores de 25°C y precipitaciones entre los 3200 y 6000 mm anuales. Corresponde a la zona de vida de bosque muy húmedo tropical. Son suelos desarrollados a partir de arcillas marinas y lodos de composición heterogénea recubiertos con ceniza volcánica (sectorizada). La representan las unidades cartográficas PUA, PUB, PUC.

- **5.1.9.1 Consociación Oxic Dystrudepts Símbolos: PUAb, PUAc**
- **5.1.9.2 Suelos Oxic Dystrudepts**
- **5.1.9.3 Suelos Typic Dystrudepts**
- **5.1.9.4 Suelos Acrudoxic Hapludands**
- **5.1.9.5 Suelos Typic Endoaquents**

5.1.10 Suelos de la Planicie fluvio-marina en clima cálido húmedo y muy húmedo

Comprende superficies de relieve plano, inundables la mayoría de ellos durante las mareas altas. El material parental está constituido por depósitos marinos mixtos, arenosos, arcillo-limosos y orgánicos. Se localizan en altitudes que no sobrepasan los 30 metros, caracterizados por temperaturas promedio de 26°C y precipitaciones entre los 4000 y 6800 mm anuales. Corresponde a la zona de vida denominada bosque húmedo y muy húmedo tropical. La integran las unidades cartográficas RUA, RUB, RUC.

- **5.1.10.1 Complejo Typic Hydraquents - Sodic Psammaquents Misceláneo Arenoso**
Símbolo: RUAaz
- **5.1.10.2 Suelos Typic Hydraquents**
- **5.1.10.3 Suelos Sodic Psammaquents**
- **5.1.10.4 Grupo Indiferenciado Sulfic Hydraquents, Typic Sulfighemists, Typic Sulfigapristis e Hydric Haplofibrists, inundables. Símbolo: RUBaz**
- **5.1.10.5 Suelos Sulfic Hydraquents**
- **5.1.10.6 Suelos Typic Sulfighemists**
- **5.1.10.7 Suelos Typic Sulfigapristis**
- **5.1.10.8 Consociación Fluventic Dystrudepts Símbolo: RUCa**
- **5.1.10.9 Suelos Fluventic Dystrudepts**
- **5.1.10.10 Suelos Aquic Dystrudepts**
- **5.1.10.11 Suelos Aquic Udipsamments**
- **5.1.10.12 Suelos Fluvaquentic Eutrudepts**

5.1.11 Suelos de la Planicie aluvial en clima cálido húmedo y muy húmedo

Esta unidad se presenta en superficies de relieves predominantemente planos a ligeramente planos y ligeramente inclinados, unas veces inundables y otras encharcables, en alturas que no superan los 200 metros, con temperaturas promedio de 26°C y precipitaciones entre 3600 y 6800 mm anuales. Corresponde a la zona de vida denominada bosque húmedo y muy húmedo tropical. Conforman este paisaje las unidades RUD, RUE, RUF, RUG, RUH.

- **5.1.11.1 Grupo Indiferenciado *Typic Fluvaquents, Typic Humaquepts, Typic Udifluvents y Fluventic Eutrudepts, Inundables. Símbolo: (RUDaz).***
- **5.1.11.2 Suelos *Typic Fluvaquents***
- **5.1.11.3 Suelos *Typic Humaquepts***
- **5.1.11.4 Suelos *Typic Udifluvents***
- **5.1.11.5 Suelos *Fluventic Eutrudepts***
- **5.1.11.6 Inasociación *Aquic Eutrudepts, Vitrandic Eutrudepts, Andic Dystrudepts e Histic Humaquepts. Símbolo: (RUFa).***
- **5.1.11.7 Suelos *Aquic Eutrudepts***
- **5.1.11.8 Suelos *Vitrandic Eutrudepts***
- **5.1.11.9 Suelos *Andic Dystrudepts***
- **5.1.11.10 Suelos *Histic Humaquepts***

5.2 gestión del riesgo

A nivel regional, Tumaco se constituye como un centro subregional que presta servicios a varios municipios de la región de litoral y piedemonte pacífico del departamento de Nariño; entre ellos se encuentran: Barbacoas, Ricaurte y Mallama.

Las principales amenazas que se encontraron en estos territorios teniendo en cuenta los planes de ordenamiento territorial, los planes básicos de ordenamiento territorial y el esquema de ordenamiento territorial de los municipios de Tumaco, Mallama, Barbacoas y Ricaurte es la siguiente:

- **Amenaza Sísmica**

La actividad sísmica (y sus fenómenos consecuentes) presente en la zona es el fenómeno natural de mayor incidencia en las islas que conforman el centro urbano de Tumaco, por la

ubicación del mismo y por la vulnerabilidad económica, físico-estructural y social en la que viven sus habitantes.

La zona urbana de Tumaco, se encuentra en dos islas y una zona continental de depósitos aluviales inestables; donde, toda la zona urbana, así como todo el municipio, se encuentra en amenaza sísmica alta

- **Amenaza por Maremoto (Tsunami)**

De acuerdo con el estudio de Investigación Integral del Pacífico Colombiano “los maremotos reciben también el nombre de tsunamis, tal como se les llama en el Japón, país especialmente vulnerable a ellos. Cuando se produce un sismo en el fondo oceánico, la onda sísmica además de propagarse por el piso rocoso del mar, se extiende por el agua y al llegar a la costa, gracias a la menor profundidad, se eleva varios metros sobre el nivel del mar para invadir y arrasar lo que encuentra a su paso (INGEOMINAS – IGAC, 2005)

Tsunamis peligrosos pueden ser generados por cualquier fenómeno capaz de desplazar rápidamente grandes volúmenes de agua en el océano (terremotos, erupciones volcánicas y deslizamientos submarinos, caída de meteoritos). Sin embargo, la causa más frecuente de tsunami desastrosos son los terremotos, con foco cercano al lecho oceánico; los más grandes ocurren en las zonas de subducción, como aquellas que bordean gran parte del Pacífico (Meyer, 1997).

- **Licuación**

Es la pérdida de la resistencia mecánica de un depósito de suelo al ser sometido a carga dinámica rápida. Los depósitos susceptibles al fenómeno de licuación son los suelos de arena saturados y sueltos. La licuación ocurre casi simultáneamente con el evento sísmico y la magnitud de afectación depende de propiedades del sismo como la magnitud, duración y

profundidad del epicentro, y el nivel de saturación de los suelos. La manifestación de este fenómeno se observa a partir de hundimientos, ebulliciones y flujos de arena (INGEOMINAS, 2003).

En Tumaco, a raíz de los sismos de 1906 y 1979, se produjo licuación especialmente en zonas de rellenos artificiales. “En ambos terremotos fueron comunes los corrimientos laterales de terrenos, por ejemplo en cercanías de cauces de ríos y el surgimiento de chorros de arena y agua” (UNIVALLE, 2003).

El municipio tiene actualmente más terrenos altamente licuables urbanizados, como son los que han sido rellenados artificialmente para consolidar la isla de Tumaco en donde está asentada la gran mayoría de la población del casco urbano y para la construcción de los puentes del Morro y del Pindo y las zonas de bajamar.

- **Remoción en masa**

Como único registro evidenciado en la cuenca del Río Mira, se encuentra un fenómeno de avalancha aguas debajo de la población de Playas del Mira, como tensionante de gran magnitud se tiene que para las amenazas de erosión y avalancha, la geomorfología presente en el terreno incide con gran magnitud sobre las condiciones de estabilidad del terreno, es así como áreas indicativas de una gran susceptibilidad a estos eventos, son terrenos con pendientes entre 50 y 75% ubicadas en: corregimiento Tangareal, La Guayacana, Mata de Plátano y la zona alta colinada del Municipio de Tumaco en límites con el Municipio de Barbacoas. (PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL REGIONAL 2002 – 2010, ELABORADO POR CORPONARIÑO)

- **Inundaciones**

Las inundaciones consisten en la ocupación de terrenos secos, por un volumen de agua proveniente de ríos o del mar. Las inundaciones son eventos naturales de las cuencas, en los que

se llenan zonas extensas, para amortiguar el exceso de lluvia. En el Municipio de Tumaco existen áreas con amenaza por inundación en la cuenca baja del río

Las edificaciones más vulnerables a las inundaciones son en primera instancia las ubicadas en las zonas más bajas. El tipo de construcción es importante en el caso de inundaciones súbitas ó seiches ocasionadas por un tsunami. En este caso, la diferencia de presiones del agua entre el interior y el exterior de las viviendas puede ocasionar el colapso de la construcción. Para ello hay tres soluciones: permeabilidad (que deja entrar el agua), rigidez (que se comporta la casa como una piscina invertida y aislamiento entre estructura y paredes (que permite que las paredes colapsen sin que falle la estructura).

- **Erosión**

La erosión es el desplazamiento de terreno debido a la interrelación de las características propias del suelo y factores, tales como; densidad y tipo de cobertura vegetal, acción de la lluvia, el viento, la gravedad, el agua en movimiento y las actividades humanas. Considerando estos factores se puede determinar que el Municipio de Tumaco presenta importantes procesos de erosión y sedimentación en su litoral y en un grado más incipiente en terreno continental, el cual está asociado principalmente a la dinámica de la red hidrográfica.

Análisis detallados de la evolución de la zona costera de la bahía de Tumaco dejan en evidencia la inestabilidad morfológica del sector, lo cual constituye un riesgo para la misma.

- **Incendios forestales**

El piedemonte y litoral de la Costa Pacífica, se encuentra en amenaza baja por incendios forestales, debido principalmente a las condiciones climáticas de la región, derivadas de altas precipitaciones, el número de días con lluvia (entre 300 y 340 días al año), altos niveles de humedad relativa y alta nubosidad; lo cual reduce las grandes épocas de sequía que si se

presentan en la zona norte y de altiplano (MAPA DE AMENAZA POR INCENDIOS FORESTALES EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO)

- **Derrames de Hidrocarburos**

Tumaco es puerto Terminal del Oleoducto Transandino que transporta petróleo crudo desde los pozos ubicados en el Departamento del Putumayo; en este sentido, un tramo de este oleoducto correspondiente a los últimos 92 kilómetros atraviesan el territorio municipal paralelo a la vía Pasto – Tumaco, pasando por poblaciones importantes tales como Llorente, Espriella, Tangareal y Bucheli; esta situación genera un peligro latente si llegase a ocurrir una ruptura de la tubería del oleoducto, afectando no solo a las personas, sino a todos los ecosistemas presentes en el territorio y contaminación de los cuerpos de agua y suelos.

De otra parte, existe un segundo peligro en el terminal de carga del crudo ubicado en una plataforma sobre las aguas de la bahía de Tumaco, donde se transfiere a los barcos cisternas encargados de llevarlo a su destino final.

- **Incendios estructurales**

En Tumaco, se presenta una gran vulnerabilidad de la población a sufrir incendios estructurales, debido principalmente a la configuración de las viviendas hechas en madera, en la zona rural la situación se agrava debido a la ausencia de sistemas eléctricos que obligan a los habitantes al uso de plantas eléctricas de combustible o al uso de mecheros y velas. Es así como desde 1996 hasta diciembre de 2006, se presentaron 489 reportes de incendios estructurales atendidos por el cuerpo de bomberos, siendo la emergencia atendida de mayor ocurrencia en el distrito de Tumaco.

- **Contaminación por efluentes industriales y agroindustriales**

Referida a la contaminación de tipo industrial que para este caso resulta ser prioritaria la industria de la Palma de aceite, quienes vierten directamente al río sus residuos líquidos sin aplicar los tratamientos adecuados y no tienen un manejo adecuados de las aguas residuales industriales; provocando contaminación de cuerpos de agua

5.3 Potencialidades y limitantes

A continuación se enumeran las principales potencialidades y limitantes de los suelos en función de tres aspectos básicos: Fertilidad, Profundidad y Pendiente presentes en los 4 municipios donde se llevó a cabo el estudio.

Potencialidades

Fertilidad

La zona cuenta con suelos muy fértiles, las unidades edafológicas presentes en toda la cuenca permiten el uso de agricultura sin mayores gastos de adecuación de suelos salvo los necesarios para controlar la acidez de los mismos, la cual está presente en casi todas las unidades de Nariño. En la parte baja de la cuenca, se presentan unidades muy fértiles, básicas, las cuales podrían permitir una agricultura tecnificada o agroindustrial. Es necesario la implementación de sistemas de riego con el fin de obtener el máximo provecho de estas unidades en la zona baja de la Cuenca, las cuales poseen un potencial muy grande para el mantenimiento de cultivos de forma agroindustrial, de gran rentabilidad en el mercado, así mismo es necesario la implementación de prácticas agropecuarias que aseguren el desarrollo sostenible de la región con el fin de aprovechar al máximo las potencialidades de los suelos de la cuenca. (CORPONARIÑO 2007).

Profundidad.

Los suelos de la cuenca Mira Mataje y Guiza, son profundos a muy profundos, esto debido a la formación de los mimos, producto de vulcanismo y acción sedimentaria. La profundidad de los suelos en toda la cuenca se presenta como una potencialidad para las actividades agropecuarias, siendo estos más profundos en la zona baja de la cuenca y disminuyendo su profundidad en la parte media y alta. Esta característica de los suelos en la cuenca al igual que en todo el departamento de Nariño, permite el uso de la tierra en diversas actividades agropecuarias, que si bien no se han tecnificado, la profundidad de estos suelos ha permitido el usufructo por todas las familias asentadas en la cuenca, sobre todo en el uso de pastos para actividades pecuarias, o la agricultura principalmente de palma, plátano, cacao, coco etc. (CORPONARIÑO 2012)

Pendiente.

Las pendientes de la cuenca van en su gran mayoría de las ligeramente escarpadas a las fuertemente escarpadas, pero existe un potencial en el 17% de la cuenca donde las pendientes son suaves, estas zonas se presentan a lo largo del río Mira Mataje en forma de terrazas alargadas. .

Limitantes.

Fertilidad.

Los suelos de la cuenca Mira Mataje, no presentan mayores limitantes en cuanto a la fertilidad, salvo algunos lugares en la zona alta de la cuenca donde los suelos en formación presentan baja fertilidad, estas unidades se encuentran en la parte alta, y en algunos sectores muy pequeños de la cuenca, es necesario implementar medidas de manejo especial en estas pequeñas zonas con el fin de evitar la descertificación futura. Por otro lado es importante

mencionar el limitante que no solo presenta la cuenca Mira Mataje y Guiza si no todo el departamento de Nariño y es la acidez de sus suelos, este limitante encarece la producción agrícola por la compra de abono nitrogenado para cada cosecha.

Profundidad.

Las unidades edafológicas de la Cuenca no presentan limitantes en cuanto a su profundidad, salvo en las riveras del río donde por acción de la erosión propia de las corrientes hídricas, el suelo se ha perdido completamente y se presentan playas de arena, donde no se podría mantener una actividad agropecuaria a ningún nivel.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los suelos que fueron objeto de estudio se hallan en buenas condiciones; sin embargo las intervenciones como la minería, que desde la época colonial existe y el uso de agroquímicos en cultivos, al igual que las fumigaciones han determinado que estos se deterioren en forma puntual.
- Mala utilización de tecnologías para la explotación agropecuaria ocasionan contaminación y pérdida de las propiedades físicas del suelo en los municipios.
- Pérdida de biodiversidad y contaminación por la explotación minera, debido a la utilización de técnicas y equipos inadecuados; son muestras de la situación de deterioro en la Cuenca.
- Destrucción de grandes áreas boscosas en ecosistemas frágiles para establecimiento de palma de aceite principalmente en zonas cercanas a Tumaco sin tener en cuenta el impacto sobre el medio ambiente
- Aprovechamiento irracional del carbón de mangle para uso doméstico en los alrededores de la cuenca Mira
- Mal uso del bosque luego de su deforestación, para producción de cultivos ilícitos que son altamente depredadores de la flora y fauna nativa.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Corponariño. (1997). *plan de manejo y ordenamiento ambiental cuenca mira mataje*. pasto: convenio binacional colombia ecuador.
- Corponariño. (2007). *pactos consultores plan de ordenamiento y manejo ambiental del sector colombiano, cuenca hidrografica binacional de los rios mira-mataje*. pasto: PIGIRH.
- Corponariño. (2007). *Zonificacion y codificacion de cuencas en el departamento de nariño*. pasto.
- Corponariño. (2008). *plan de ordenacion forestal del departamento de nariño*. pasto: CONIF.
- Corporacion autonoma regional de nariño. (2007). *Cuenca hidrografica binacional de los rios mira-mataje, plan de ordenamiento y manejo ambiental del sector colombiano*. pasto.
- Decreto 1640 . (2012). *por medio del cual se reglamenta los instrumentos para la planificacion, ordenacion y manejo de las cuencas hidrograficas y acuíferos y se dictan otras disposiciones*. bogota.
- Henao, S. (1988). *introduccion al manejo de cuencas*. bogota: universidad santo tomas.
- IGAC. (1995). *taxonomia de suelos*. Bogota.
- IGAC. (2014). *Estudio y zonificacion de suelos de Nariño*. Bogota.
- Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. (2014). *Guia tecnica para la formulacion de los POMCAS*. bogota.
- POMCAS. (2014). *Guia tecnica para la formulacion de los planes de ordenamiento y manejo de cuencas hidrograficas*. bogota.
- staff, S. s. (s.f.). *Sistema taxonomico americano*.

ANEXOS

The image shows four identical blank forms for soil sample identification, arranged in a 2x2 grid. Each form is titled "IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA GESTION AGROLÓGICA" and includes the IGAC logo. The forms are designed for recording sample information and are divided into several sections:

- Header:** Includes the IGAC logo, the title "IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA GESTION AGROLÓGICA", and a date field labeled "FECHA" with the placeholder "AAAA-MM-DD".
- IDENTIFICACIÓN CAMPO:** A section for field identification with fields for "No. SOLICITUD", "MUNICIPIO", "DEPARTAMENTO", "NOMBRE DEL SOLICITANTE", "FIRMA DEL SOLICITANTE", and "PAQUETE(S) ANALÍTICO(S) SOLICITADOS".
- LOS SIGUIENTES CAMPOS SON DE DILIGENCIAMIENTO EXCLUSIVO DE LOS USUARIOS INTERNOS:** A section for internal use only, containing fields for "PERFIL No.", "MUESTRA", "DE", "LOCALIZACIÓN Y/O COORDENADAS", "COLECTOR", "TEXTURA", "LÍMITES", "DE", "cm", "A", "cm", "PESO TOTAL", "PESO FRACCIÓN >2mm", and "PESO FRACCIÓNES MENORES (SI APLICA)".
- Footer:** Includes the text "SIT DE LABORATORIO NACIONAL DE SUELOS" and the code "F4000-01/15-V8".

IGAC		SOLICITUD DE ANÁLISIS CLIENTE EXTERNO		FECHA DE SOLICITUD AAAA-MM-DD			
GESTIÓN AGROLÓGICA							
APRECIADO CLIENTE, DILIGENCIE ÚNICAMENTE LOS ESPACIOS EN NEGRILLA							
Nombre y Apellido/ Empresa/ Proyecto			No. Solicitud				
Departamento / Municipio / Localización							
Número telefónico	Dirección correspondencia		Dirección electrónica				
Forma de entrega:	☐ Fax ☐ Personal		☐ Correo Electrónico ☐ Correspondencia				
TIPO DE MUESTRA	Agua ☐	Suelo ☐	Hojas seca ☐	Compost ☐	Material vivo ☐	Otro ☐ Cuál?	
TIPO DE RIESGO: BIOLÓGICO ☐ QUÍMICO ☐ OTRO ☐ NINGUNO ☐							
INFORMACIÓN BÁSICA							
#	Número de laboratorio	Identificación de la muestra	Profundidad (cm) si aplica	QUÍMICOS (TEJIDO VEGETAL Y AGUA PARA RIEGO)	* FÍSICOS E INGENIERÍA	MINERALÓGICOS Y MICROMORFOLÓGICOS	BIOLÓGICOS (SUSTRATOS, AGUA Y TEJIDO VEGETAL)
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							

* PARA ANÁLISIS F-01: ESPECIFICAR TENSIONES EN MPa APLICADAS. ** PARA ANÁLISIS F-12 Y F-13: NO INCLUYE COSTOS POR DESPLAZAMIENTO Y APLICA PARA LA SABANA DE BOGOTÁ.

Nota: Apreciado cliente para el tipo de análisis requerido especificar el código del análisis donde: Q: Químicos, P: Tejido vegetal, W: Agua para riego, F= Físicos, I: Ingeniería, M= Mineralogía, B= Biológicos; de la resolución de tarifas vigente

CONTINUA AL RESPALDO

GIT LABORATORIO NACIONAL DE SUELOS

F40600-06/16.V9





