

**ELEMENTOS DE PLANIFICACIÓN PARTICIPATIVA, ZONIFICACIÓN  
ECOLÓGICA Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL PARA LA PROTECCIÓN,  
CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LA MICROCUENCA ÉL QUINCHE  
CORREGIMIENTO DE BUESAQUILLO**

**SANDRA LORENA ROSERO ORDOÑEZ**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS  
PROGRAMA GEOGRAFÍA APLICADA  
SAN JUAN DE PASTO  
2004**

**ELEMENTOS DE PLANIFICACIÓN PARTICIPATIVA, ZONIFICACIÓN  
ECOLÓGICA Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL APLICADOS A LA  
PROTECCIÓN, CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LA MICROCUENCA EL  
QUINCHE CORREGIMIENTO DE BUESAQUILLO**

**SANDRA LORENA ROSERO ORDÓÑEZ**

**Trabajo de Tesis presentado como requisito para optar el Título de Geógrafa  
Planificadora**

**Asesor:  
MARIO EFRAÍN PANTOJA ÁLAVA  
PROFESOR DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA  
PLANIFICADOR REGIONAL**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS  
PROGRAMA GEOGRAFÍA APLICADA  
SAN JUAN DE PASTO  
2004**

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

---

---

**Presidente del jurado**

---

**Jurado**

---

**Jurado**

San Juan de Pasto, agosto de 2004

“Las ideas y conclusiones aportadas en la Tesis de Grado son responsabilidad exclusiva de su autor”.

Artículo 1° del acuerdo No. 324 del 11 de Octubre de 1966, proferido por el Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

A mi Mamá, por todo su amor, entrega y buenos consejos para sacar este trabajo adelante, toda la carrera, y toda mi vida.

A mí Papá, por su esfuerzo incondicional, su paciencia y su cariño, durante toda la carrera.

A mis hermanos, por su amistad, Compañerismo, complicidad y confianza.

A mi Esposo, por todo el respaldo incondicional y los buenos consejos para cumplirle a la Comunidad, y adoptar su experiencia como parte esencial de mi trabajo.

## AGRADECIMIENTOS

A toda la Comunidad de la Microcuenca El Quinche, por su interés, acompañamiento, respaldo y buena voluntad en la realización de todo el trabajo de Planificación Participativa: Talleres, Entrevistas, Conversatorios, Caminatas, Paseos y Festividades.

Al Grupo de Adultos Mayores, por su comprensión, compañerismo y decidida colaboración.

A mi Asesor quien con su paciencia y experiencia en los enfoques académicos, me permitieron desarrollar el presente trabajo.

Al Equipo CEDRE por aceptar mi propuesta desde el año 2001 en Trabajar con Microcuencas, y por su posterior acompañamiento con la Comunidad y su amistad.

A todos ustedes mil gracias,  
por apostarle al Bienestar de la Comunidad de Buesaquillo

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	21
1. PROBLEMA	24
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	24
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	24
1.3 JUSTIFICACIÓN	24
1.4 OBJETIVOS	25
1.4.1 Objetivo General	25
1.4.2 Objetivos Específicos	26
2. MARCO DE REFERENCIA	27
2.1 ANTECEDENTES	27
2.1.1 Ordenamiento y manejo de microcuencas	27
2.1.2 Zonificación ecológica de microcuencas	27
2.1.3 Planificación participativa	28

2.1.4 Saber popular	29
2.2 MARCO SITUACIONAL	30
2.2.1 Localización	30
2.2.2 Área.	32
2.2.3 Delimitación	34
2.2.4 Clima	36
2.2.5 Aspectos Político Administrativos	36
2.2.6 Población	41
2.3 MARCO TEÓRICO	42
2.3.1 Análisis Integrado	44
2.3.2 Ordenamiento Territorial	45
2.3.3 Ciclo del Agua	46
2.3.4 Microcuencas	48
2.3.5 El Estudio Integrado del Paisaje	50
2.3.6 Tenencia de la Tierra	54

2.4 MARCO LEGAL, NORMATIVO DE PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL	55
2.4.1 Zonas de Soporte Espaciales del Ordenamiento Ambiental	58
3. METODOLOGÍA	61
3.1 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA Y CARTOGRÁFICA EN GENERAL	61
3.2 APLICACIÓN DE TÉCNICAS PARTICIPATIVAS	62
3.2.1 Aplicación de Herramientas de Observación y Graficación Social.	62
3.3 INTERPRETACIÓN DE FOTOGRAFÍAS AÉREAS	64
3.4 PROCESAMIENTO GEOGRÁFICO ESPACIAL	65
3.5 OBTENCIÓN DE CARTOGRAFÍA FINAL	66
4. ELEMENTOS DE PLANIFICACIÓN PARTICIPATIVA	67
4.1 HERRAMIENTAS DE PLANIFICACIÓN PARTICIPATIVA	69
4.1.1 Recorridos veredales.	70
4.1.2 Observación de campo.	71
4.1.3 Cortes transversales.	74

4.1.4 Diagramas históricos	75
4.1.5 Mapas parlantes	78
5. ELEMENTOS DE ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA EN LA MICROCUENCA EL QUINCHE	82
5.1 GEOGÉNESIS Y ORIGEN DEL TERRITORIO	82
5.1.1 Tectonismo	82
5.1.2 Litología	83
5.1.3 Fisiografía	89
5.2 SUELOS	106
5.2.1 Formación de los suelos en la microcuenca	107
5.2.2 Unidades cartográficas de suelos	112
5.2.3 Evaluación de tierras en la microcuenca para la protección y conservación	121
5.3 CARACTERIZACIÓN BIOCLIMÁTICA	122
5.3.1 Factores astronómicos	122
5.3.2 Factores metereológicos	122

<b>5.3.3 Factores biogeográficos</b>	123
5.3.4 Análisis del clima y la hidrología	124
<b>5.4 HIDROLOGÍA Y OROMETRÍA</b>	133
5.4.1 Delimitación hidrográfica de la microcuenca el Quinche	135
5.4.2 Balance hídrico	138
<b>5.5 COBERTURAS VEGETALES Y USO ACTUAL DE LA TIERRA</b>	142
<b>5.6 RECURSO FAUNA</b>	144
<b>5.7 ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA</b>	145
5.7.1 Unidades cartográficas	147
<b>6. ELEMENTOS DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL</b>	154
<b>6.1 ORDENAMIENTO TERRITORIAL</b>	154
6.1.1 Planificación del subpaisaje en el ordenamiento territorial	155
6.1.2 Análisis de la planificación del subpaisaje en el ordenamiento territorial	157
<b>6.2 USOS DE LA TIERRA</b>	164

6.2.1	Cualidades de la tierra y requerimientos de la cebolla Junca.	166
6.2.2	Uso y ocupación actual de la tierra.	172
6.2.3	Conflictos de Uso.	176
6.2.4	Recomendaciones de uso.	179
7.	POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN	182
8.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	185
8.1	CONCLUSIONES	185
8.2	RECOMENDACIONES	187
	BIBLIOGRAFÍA	190
	ANEXOS	195

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Recorridos Veredales	71
Tabla 2. Diagramas Históricos	76
Tabla 3. Mapas Parlantes	80
Tabla 4. Unidades Cartográficas Geológicas	88
Tabla 5. Unidades Cartográficas de Pendientes	92
Tabla 6. Características del Relieve	96
Tabla 7. Ambiente Morfogénico	98
Tabla 8. Unidades Cartográficas de Suelos	119
Tabla 9. Tipos Cartográficos de Suelos	119
Tabla 10. Agrupaciones de Perfiles según el Clima	131
Tabla 11. Unidades Cartográficas de Bioclima	131
Tabla 12. Balance Hídrico Exceso y Déficit	133
Tabla 13. Índice Hídrico Anual	134
Tabla 14. Característica Morfométricas	136
Tabla 15. Formas del Drenaje	137
Tabla 16. Especies de Vegetación Natural Secundaria	143
Tabla 17. Especies de Fauna	144
Tabla 18. Unidades Cartográficas de Zonificación Ecológica	149
Tabla 19. Calificaciones Cualitativas – Cuantitativas	156

Tabla 20. Unidades Cartográficas de Cobertura Vegetal y Uso Actual de la Tierra	173
Tabla 21. Unidades Cartográficas de Conflictos De Uso	176
Tabla 22. Unidades Cartográficas de Recomendaciones de Uso	179

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Localización Geográfica Espacial	31
Figura 2. Mapa 1. Físico	33
Figura 3. Modelo Digital del Terreno Limites de la Microcuenca	35
Figura 4 Mapa 2. Jurisdicción Veredal	40
Figura 5. Diagrama del Ciclo del Agua	47
Figura 6. Pobladores de la Microcuenca	70
Figura 7. Cortes Transversales	75
Figura 8. Exposición de los Mapas Parlante	79
Figura 9. Mapas Parlantes	81
Figura 10. Litosfera	83
Figura 11 Mapa 3 Geológico	87
Figura 12. Tectonismo	89
Figura 13. Jerarquía de las Relaciones de Dependencia de los Componentes del Ecosistema	91
Figura 14. Montañas y Lomeríos	93
Figura 15 Mapa 4. Pendientes	95
Figura 16. Modelación y Cartografía de la Microcuenca. Geoformas	99
Figura 17. Valles Estrechos y Llanuras	101
Figura 18. Lomeríos con Laderas Moderadamente Inclinadas	102

Figura 19. Falla Geológica Normal	103
Figura 20 Mapa 5. Riesgos Naturales	104
Figura 21. Vulcanismo, Lodo y Lava	105
Figura 22. Suelos Formados con Cenizas Volcánicas	112
Figura 23. Perfil de suelos y Profundidad Efectiva. Pedones	118
Figura 24 Mapa 6. Suelo	120
Figura 25. Valores Totales Mensuales de Precipitación	126
Figura 26. Valores Totales Mensuales de Evaporación	127
Figura 27. Valores Totales Medios de Temperatura	129
Figura 28. Valores Totales Medios de Brillo Solar	125
Figura 29. Valores Totales Medios de Nubosidad	130
Figura 30 Mapa 7. Bioclima	132
Figura 31 Mapa 8. Hidrológico	141
Figura 32 Mapa 9. Zonificación Ecológica	153
Figura 33. Uso y Tenencia de la Tierra. Monocultivo de Cebolla Junca	164
Figura 34. Uso y Tenencia de la Tierra. Ganadería Extensiva	165
Figura 35. Acometimientos de Agua para el Monocultivo de Cebolla Junca	166
Figura 36 Mapa 10. Cobertura Vegetal y Uso Actual de la Tierra	176
Figura 37 Mapa 11. Conflictos de Uso	178
Figura 38 Mapa 12. Recomendaciones de uso	181

## LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Valores Totales Mensuales de Precipitación	125
Cuadro 2. Valores Totales Mensuales de Evaporación	127
Cuadro 3. Valores Totales Medios de Temperatura	128
Cuadro 4. Valores Totales Medios de Brillo Solar	129
Cuadro 5. Valores Totales Medios de Nubosidad	130
Cuadro 6. Estructuras de Análisis de Riesgo	158
Cuadro 7. Matriz de Integración del Riesgo Ecológico	160
Cuadro 8. Objetivos Territoriales Zonificados por Componente	161
Cuadro 9. Matriz de Situación Territorial	162
Cuadro 10. Síntesis de Uso Recomendados	163

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. Junta Administradora del Acueducto	195
ANEXO B. Asociaciones Agropecuarias	196
ANEXO C. Organizaciones Comunitarias	197
ANEXO D. Entrevistas	198
ANEXO E. Talleres	204

## GLOSARIO

**TIERRAS:** Concepto fisiográfico integral que comprende los elementos ambientales interactuales de la superficie de la Tierra. (FAO, 1993. En la metodología de la Evaluación de zonas, la Tierra incluye propiedades de la superficie, del Suelo y Clima, así como de cualquier planta o animal residente en ella, incluido el ser humano. (IGAC, 1993)

**PAISAJE ESCÉNICO:** Composición estética de un área rural o urbana.

**UNIDAD CARTOGRÁFICA DE SUELOS:** Unidad geográfica de escala variable que representa en el mapa cualidades y características de los suelos. Se representa como un mapa. Puede incluir un solo tipo de Suelos o diversos tipos, de acuerdo a los taxones involucrados( Soil Taxonomy), que se presentan como una asociación.

**UNIDAD ECOLÓGICA (UE):** Unidad cartográfica de tierras que implica la conglomeración de características y cualidades del terreno(Bertrand), suelo y Clima. La AEC es la unidad básica del análisis biofísico en los estudios de ZAE. (Tricart, Zonneveld).

**SABER POPULAR:** Conocimientos de la comunidad que se transmiten de generación en generación en forma oral.

**SISTEMA DE TIERRA (Land System):** Tipificado como un área con un patrón recurrente de rasgos topográficos, edáficos y vegetales, con una relativa unidad climática. (CSIRO)

**FACIE (Land Facie):** Consideradas como unidades de jerarquización a mayor detalle de la tierra, las cuales, para propósitos más prácticos, especifican las condiciones ambientales más uniformes.

**GEOSISTEMA:** Conjunto de interrelaciones de una unidad fisiográfica de tierra.

**TUT:** Tipos de utilización de tierras.

**UT:** Unidades de tierra, resultado de la zonificación

**MICROCUENCA SUSTENTABLE:** Unión de toda la comunidad para la satisfacción de sus necesidades básicas y trabajo para el logro de bienestar.

## **RESUMEN**

La presente investigación identifica elementos importantes de Planificación Participativa, Zonificación Ecológica y Ordenamiento Territorial, que integrados se han orientado a la Conservación, Protección y Manejo de la Microcuenca El Quinche, ubicada en el Corregimiento de Buesaquillo, Municipio de Pasto.

Para la realización del trabajo, cuyo propósito principal es, precisamente, la protección, conservación y manejo de la Microcuenca, se desarrollo un amplio Trabajo de Campo desde el año 2002 complementado con los cálculos y aproximaciones hidromorfoclimáticas de la zonificación ecológica y el Ordenamiento Territorial. Así mismo, el Trabajo de Campo incluyó actividades con la comunidad para el reconocimiento de la Microcuenca, sus problemáticas y potencialidades.

Para el efecto se hizo acopio de importante información de las instituciones comprometidas en Planificación, y Manejo de Microcuencas además de las Instituciones como AGUSTÍN CODAZZI, IDEAM, CORPONARIÑO e INGEOMINAS. Con el soporte en esta información y la Participación Comunitaria se desarrollo Unidades Cartográficas Fisiográficas, las cuales concluyen en Zonificación Ecológica, y Ordenamiento Territorial sustentado en Elementos Comunitarios – Geográficos con sus respectivas Recomendaciones, para los habitantes del Corregimiento de Buesaquillo y todos los habitantes de la Ciudad de Pasto.

Actualmente la Microcuenca El Quinche se constituye en una estrella Hídrica con la cual se beneficia el Paisaje Escénico, la Vegetación y Fauna, El Suelo y el Aire como recursos, dando lugar al desarrollo de actividades diarias Humanas, Económicas, Culturales e Ideológicas.

Palabras claves. Microcuenca. Participación Comunitaria, Zonificación Ecológica, Ordenamiento Territorial, Saber Popular y Microcuenca Sustentable.

## **ABSTRACT**

The present research had identified important elements of the Participatory Planning, Ecological Zonification and Territorial Arrangement, guided to the Conservation, Protection and Environmental Planning of micro basin The Quinche, located in the Buesaquillo assessment, Municipality of Pasto.

In fact, for the realization this work, the principal proposal is the protection, conservation and environmental Planning of the micro basin The Quinche. Regarding this, since 2002 year, was developed a wide participatory process on territory, and supplemented calculations on hydro climatic and morphology aspects. Likewise, the Work "In situ", includes activities with the aboriginal community of the place for the knowledge of Microcuenca, its problems and potentialities.

For the effect, storing of important information of the institutions was made committed in the Planning, and Handling of micro basin besides the Institutions like: AGUSTÍN CODAZZI, IDEAM, CORPONARIÑO and INGEOMINAS. With the support in this information and the Community Participation, you develop Social Cartography, Cartographic Psychographics Units, which conclude in Ecological Zonification, and Territorial Arrangement sustained in Community Elements - Geographical with their respective Recommendations, for the inhabitants of the Buesaquillo Assessment and all the inhabitants of the City of Pasto.

At the moment the micro basin The Quinche was constituted in an important hydrological source of supply of water for populations. Also, microcuenca El Quinche is an important Scenic Landscape, with the diversify of the Vegetation and Fauna, The Soils and the Air like, non-renewables resources. Under those circumstances, was development of Human, Economic, Cultural and Ideological activities.

Keys words: Micro basin, Comunitary Participation, Ecological Zonification, Territorial Arrangement, Population Knowledge and Micro basin Sustainable

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de tesis tiene sustento en la urgencia de aplicar los conocimientos adquiridos durante toda la carrera de Geografía Aplicada, como de entender en la práctica las problemáticas de la Comunidad. En efecto, con base en el contacto que se había realizado con la Comunidad del Corregimiento Buesaquillo se manifestó reiteradamente la problemática en torno al uso del agua y en especial la urgencia de determinar Elementos de Planificación Participativa, Zonificación Ecológica y Ordenamiento Territorial para la Protección, Conservación y Manejo de la Microcuenca Él Quinche ubicada en el Corregimiento de Buesaquillo.

Desde esta perspectiva, diseñamos tres objetivos del trabajo para la formulación de políticas y estrategias encaminadas a Proteger, Conservar y Manejar adecuadamente el Agua proveniente de la Microcuenca; integrando los Elementos de Planificación Participativa, Zonificación Ecológica y Ordenamiento Territorial, con los cuales caracterizamos y analizamos con metodologías específicas de la Geografía Humana y Física. Nos detuvimos concretamente en los componentes: Agua, Clima, Geoformas, Geología, Suelos, Cobertura Vegetal y Fauna, y Paisaje Escénico.

De igual modo, planteamos el rescate del diálogo de saberes entre el Saber Popular y el conocimiento científico como puente facilitador e integrador del conocimiento entre la Comunidad de la Microcuenca y la comunidad académica.

El trabajo de Tesis se desarrolla en acápite: 4, 5 y 6. El cuarto corresponde a la aplicación de los Elementos de Planificación Participativa orientados a la problemática en torno al uso y distribución del agua en la Microcuenca El Quinche. Así la metodología empleada adopta herramientas participativas-creativas Talleres, Diagramas, Entrevistas, Cartografía básica, con la participación de un amplio grupo de personas Niños, Adolescentes, Jóvenes, Adultos y Adultos Mayores. También contamos con la participación de asociaciones, juntas comunales, líderes comunitarios y del Inspector de Policía, quienes aportaron con sus recomendaciones, conversaciones, enseñanzas y sobre todo su experiencia colectiva y tradicional adquirida durante toda su vida, y la cual es transmitida a sus postreras generaciones y adoptadas por ellos.

En el quinto aparte, adoptamos herramientas de la Geografía Humana y Física, para el afianzamiento del Subpaisaje de la Microcuenca, por medio de Elementos de Zonificación Ecológica. Empezamos con la caracterización y análisis

Fisiográfico, con el cual definimos y caracterizamos la Microcuenca El Quinche, a través del subpaisaje y los sistemas de pendientes y Geoformas, los cuales se puntualizan por medio de un perfil Fisiográfico y Cartografía de Pendientes.

El análisis Geológico comprende la Tectónica de Placas, Fallas Geológicas y Vulcanismo los cuales se analizan y se explican en la cartografía Geológica y de Riesgos Naturales. Los Suelos originados en estos procesos Geológicos se clasifican por medio de Unidades Cartográficas mapificadas en Consociación, Asociación, Serie y Conjunto. Estas unidades se afirman en el análisis de muestreos realizado en la Microcuenca. (IGAC). De igual forma se caracterizó el Bioclima por medio de los datos suministrados por el IDEAM, con sus respectivos diagramas y su análisis, agrupamos perfiles según el clima, y características morfoestructurales de la Microcuenca, las cuales se evidencian en la cartografía respectiva. La integración de todos estos componentes permiten realizar la caracterización Hidrológica mediante clasificación por exceso y déficit, índice hídrico anual, forma del drenaje y características típicas de la Microcuenca, su previa cartografía así lo demuestra.

Otros dos componentes esenciales en el aparte quinto son la Cobertura Vegetal y Uso Actual de la Tierra, y la Fauna. La primera es caracterizada y analizada con fines protectores para la Microcuenca, se explican las especies encontradas en el trabajo de campo con su nombre científico y su uso, y, además, se identifican los usos a que esta dedicada la Tierra. (Cultivos, ganadería, pastos) y el segundo componente la Fauna se describe en dos grandes grupos aves y mamíferos.

La interrelación de los anteriores componentes Fisiográficos constituyen la Zonificación Ecológica a partir de zonas “homogéneas” de acuerdo a sus características particulares definidas en cuatro zonas cartografiadas, para su procesamiento utilizamos la metodología del IGAC.

En el aparte sexto trabajamos con Elementos de Ordenamiento Territorial para la Protección, Conservación y Manejo de la Microcuenca, abordamos el Ordenamiento Territorial a partir del Código de los recursos Naturales, la Constitución Política de 1991, la Ley 99 de 1993, la Ley 388 del 97 y 507 del 98 que la modifica, revisando el POT de Pasto. Revisamos metodologías como las de la FAO, ONU, para el Uso actual de la Tierra, Uso Conflictivos y Recomendaciones de Uso, complementadas con metodologías de aptitud de la Tierra del cultivo de cebolla Junca, y la metodología OTAS (Ordenamiento territorial ambiental) sobre Planificación del Subpaisaje adaptada para nuestro trabajo de tesis.

Para el desarrollo de este aparte, integramos el aparte cuarto de Planificación Participativa y aparte quinto de Zonificación Ecológica, de esta forma totalizamos y consolidamos el Saber Popular como herramienta eficaz de integración de saberes para formular políticas y estrategias encaminadas a la protección, conservación y manejo de la Microcuenca.

El Ordenamiento Territorial como herramienta de todo Geógrafo para planificar el área rural, sus usos y componentes, a partir del afianzamiento de metodologías socio críticas de la ciencia geográfica, con el propósito de mejorar el bienestar de la comunidad que depende del uso del agua para sus labores diarias.

Proponemos Políticas y Estrategias en beneficio alternativo de los elementos ecológicos y la comunidad, a partir de la Microcuenca Sustentable, teniendo en cuenta educación ecológica, mejoramiento nutricional, Saber Popular y elementos ecológicos.

Las conclusiones y recomendaciones están encaminadas básicamente a la comunidad y hacia los elementos ecológicos, entre ellos están los recursos naturales, la infraestructura física, las actividades económicas, y el uso forestal.

Finalmente, encontramos la Bibliografía la cual fue el referente teórico ejemplar Ruso-Francesa. Esta Bibliografía nos enseñó una nueva manera de interpretación del subpaisaje y la interrelación con la comunidad, su entendimiento y análisis nos permite integrar los tres métodos que investigamos. Los anexos fueron fundamento del aparte cuarto Planificación Participativa e información para la construcción de los dos apartes finales.

Esencialmente, se intentó entender la ciencia Geográfica físico humana a partir de la metodología Ruso- Francesa.

## **1. PROBLEMA**

### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La Microcuenca El Quinche carece de estudios que integren tanto la práctica de la Planificación Participativa, como la teoría y aplicación de la Zonificación Ecológica y el Ordenamiento Territorial encaminados a la protección, conservación y manejo de la Microcuenca. Los pocos estudios e investigaciones, para la formulación de políticas y estrategias de Protección, Conservación y Manejo, en los aspectos físicos - ambientales (análisis de Subpaisaje y Fisiográfico), Sociales y de Zonificación Ecológica, aún están por desarrollarse.

La ausencia de procesos de planificación que identifiquen los elementos más adecuados que conlleven a la protección, conservación y manejo de la Microcuenca, que abastece a quienes son los principales gestores en este proceso y Fortalecedores del mismo, permite que el problema del agua se profundice.

La Microcuenca El Quinche se constituye en un recurso de recursos; es decir al integrar Suelo, Agua, Clima, Vegetación y Fauna, su protección, conservación y manejo se tornara integral y completa, y hará parte de los procesos de participación de los habitantes del Corregimiento de Buesaquillo, quienes se surten del Agua, y la utilizan para el desarrollo de sus diferentes actividades.

### **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cómo identificar Elementos de Planificación Participativa, Zonificación Ecológica y Ordenamiento Territorial para la Protección, Conservación y Manejo de la Microcuenca El Quinche, Corregimiento de Buesaquillo?.

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

Los procesos de grave impacto sobre los ecosistemas de la Cuenca Alta del Río Pasto, se evidencian en la Microcuenca El Quinche, los cuales requieren de un estudio integrado que facilite la toma de decisiones para el beneficio de la población humana y demás seres del territorio.

Los problemas de la Microcuenca El Quinche se agravan con el aumento del déficit de Agua para actividades humanas y necesidades del ecosistema, degradación de Suelos, agotamiento de especies de flora y fauna, la desprotección de Suelos por deforestación y consecuente pérdida de la cobertura vegetal protectora y productora de Agua, la constante disminución del caudal, cambios climáticos, entre otros, por esto es urgente el desarrollo de procesos de planificación respaldados en Zonificación Ecológica y Ordenamiento Territorial con procesos de participación de la población para identificar las herramientas enfocadas a la conservación de las fuentes de Agua, en especial, y sus recursos relacionados: Suelos, flora, fauna.

La Quebrada El Quinche es una de las principales fuentes de Agua del Corregimiento de Buesaquillo. Para la realización de actividades económicas y protección del ecosistema, se debe contar con herramientas que permitan un rediseño de los planes de ordenamiento y manejo de la Microcuenca. Los planes deben centrarse en el manejo adecuado de la fuente hídrica, de la cual se suministra este líquido Agua a los diferentes cultivos como: cebolla, papa, maíz, hortalizas, principalmente y que son sustento del bienestar económico de la población local. La solución de la problemática social, económica, ambiental, físico – espacial, esta en dependencia de la conservación del recurso “Agua”, el cual es cada vez más escaso.

El presente estudio identifica algunos de los elementos más importantes de la planificación participativa, la Zonificación Ecológica y el Ordenamiento Territorial con miras a aportar en el desarrollo de la protección, conservación y manejo de la Microcuenca el Quinche.

## **1.4 OBJETIVOS**

1.4.1 Objetivo general. Identificar Elementos de Planificación Participativa, Zonificación Ecológica y Ordenamiento Territorial para la Protección, Conservación y Manejo de la Microcuenca El Quinche, Corregimiento de Buesaquillo.

#### 1.4.2 Objetivos específicos:

- ✍ Identificar elementos de Planificación Participativa y Zonificación Ecológica.
- ✍ Formular elementos integrados de Ordenamiento Territorial
- ✍ Proponer Políticas y estrategias de protección, Conservación y Manejo

## 2. MARCO DE REFERENCIA

### 2.1 ANTECEDENTES

2.1.1 Ordenamiento y manejo de Microcuencas. Son numerosos los estudios que se han realizado sobre Cuencas Hidrográficas, orientados a la parte física, pero pocos al diagnóstico de las Microcuencas que son nacimientos de vida, y Agua vital para la realización de actividades económicas, culturales, ambientales, sociales, recreativas, etc., y para lo cual es preciso desarrollar los procesos de protección, conservación y manejo de las fuentes hídricas.

Los estudios de las instituciones como INDERENA, en los años 70's, y de CORPONARIÑO en los últimos años, en lo que se refiere al área de la Cuenca Superior del Río Pasto, en la cual se incluye la Microcuenca El Quinche, carecen de metodologías integrales que permitan definir políticas y estrategias.

Algunos estudios de Microcuencas tomados como referencia en nuestro análisis aportan en lo procedimental, como son: "Estudios general y semidetallado de Suelos de las cuencas de Río Negro y Río Seco (Dpto. de Cundinamarca)" realizados por Parra en 1974, "El manejo de cuencas en Colombia" desarrollado por Curie en 1965, "Algunas relaciones entre Plantas, Suelos y Agua en el manejo de las cuencas" trabajados por Lassen en 1963, "Diagnostico socioeconómico, Plan de Ordenamiento y Manejo de las Microcuencas en el municipio del Tablón de Gomes (N)", trabajado por Bolaños en 1965, "Especies vegetales nativas, para la recuperación de áreas de protección de Cuencas Altas, del Municipio de Pasto" por Cuayal en 1993, CORPONARIÑO en la Cuenca Alta del Río Pasto en los años 1994, 1995, 1998, entre otros. Estas referencias y otras experiencias en nuestro país, y de nivel internacional han permitido definir el marco estratégico del presente estudio y con referencia a la Cuenca Alta del Río Pasto.

Para el área de estudio se revisó la monografía sobre Reforestación de la Microcuenca El Quinche, desarrollada por estudiantes del Departamento de Ingeniería Agroforestal pero con referencia y acento en los aspectos agroforestales, desarrollada entre los años 2001 y 2002.

2.1.2 Zonificación ecológica. En Colombia, las metodologías más aproximadas a este enfoque son las desarrolladas por el CIAF, y el Proyecto SIG-PAFC del IGAC, Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", adelantadas en escalas de semidetalle de

cuenas hidrográficas y regiones geográficas andinas, costeras, como las del Río Zinu, y de los Piedemontes orientales. En estas experiencias se cuentan los “Levantamientos Ecológicos del Paisaje” realizados por la Unidad de Ordenamiento Territorial del IGAC como el “Levantamiento Ecológico de la Cuenca del Río Chicamocha”, “Zonificación Ecológica de la Región Pacífica Colombiana”, y la metodología del IGAC sobre Zonificación Ecológica.<sup>1</sup>

En Nariño, con la creación de Corponariño en 1986, se logró el desarrollo de acciones diagnósticas de la Cuenca del Río Pasto que componen el inicio de estudios para la planificación “ambiental”, especialmente en microcuencas y patrocinados por el Convenio Corponariño GTZ. (1986 – 1996) Sin embargo, solo sobresalen los Planes de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Alta del Río Pasto de los años 1994, 1995, 1998, que describe diagnósticamente algunas de las características físico bióticas y sociales para la reforestación. Los proyectos de la Costa Pacífica, propuestos para conservación y la protección de los ecosistemas “manglar”, “natal”, “Guandal”, este último con la Universidad Nacional de Medellín no ampliaron en análisis hacia una zonificación ecológica. En 1990, el Convenio Colombo Alemán crea el Equipo de Planificación Ambiental denominado Unidad de Planificación Ambiental que intenta definir la “zonificación ambiental” de Nariño<sup>2</sup>. Este Propósito se completa en el proyecto de Prospección Integral del Territorio, para la regionalización y el Ordenamiento Territorial de Nariño en el cual se formula el Mapa 1: 400. 000 de la Zonas Ecológicas del departamento.

Es de anotar que, la clasificación florística realizada por la Universidad de Nariño en la Facultad de Ingeniería Agroforestal, se puede destacar la corroboración de la presencia de algunas de las especies características de la zona de páramo, subpáramo y de montaña, lo que se constituye en un importante aporte al estudio biogeográfico de la Microcuenca y en lo cual se resaltan la identificación de algunas especies en las diferentes zonas de la microcuenca, comenzando desde el páramo hasta la parte baja de la Cuenca Alta del Río Pasto.

2.1.3 Planificación participativa. Se puede decir que desde 1991 se desarrolla Planificación Participativa y se aplican métodos participativos para el desarrollo de acciones de reforestación y recuperación de “Recursos Naturales”. Es el caso de la planificación participativa desarrollada con el nombre de “Desarrollo Rural Participativo” DRP, traducción de los procesos de Rapid Rural Appraisal

---

<sup>1</sup> ANDRADE, Ángela. Curso Evaluación de Tierras y Zonificación Ecológica. Bogotá: 1993. p.28.

<sup>2</sup> PANTOJA, Mario. Zonificación Ambiental de Nariño. Proyecto Corponariño GTZ, 1996. p. 120

desarrollados y propuestos por Robert Chambers y Aarón Zazueta en África, en Asia y Centroamérica<sup>3</sup>.

En Colombia y en Nariño se desarrolló el Modelo de Talleres participativos del DRP, en el convenio Corponariño – GTZ, para los planes municipales, y para el manejo de microcuencas ha tenido una amplia difusión desde la expedición de la Constitución de 91, especialmente su desarrollo en la Ley 134 de 1994.

Con la firma del Tratado de Cooperación entre Colombia y Alemania, desde 1986 se desarrolló el Convenio entre la Corporación Autónoma Regional de Nariño y la empresa Alemana GTZ. Esto permitió concretar algunas de las tareas ya señaladas por la reglamentación de la descentralización y posteriormente de la Nueva Constitución Política de Colombia aprobada en 1991.

La obligatoriedad de ejecución de los Planes de Municipales que se desarrollan como Planes Indicativos de Desarrollo Urbano, PIDU, iniciando los Diagnósticos Rurales Participativos, denominados DRP, los cuales se aplican, en Nariño, en diferentes proyectos de desarrollo local. Con esta metodología se desarrollan los Planes Indicativos de desarrollo Urbano, PIDU's, que incluyen la población del lugar en la definición de las principales estrategias y políticas de desarrollo local. Se formula el principio de Dialogo entre los saberes del saber Popular y el Conocer Científico, que deben enmarcarse en procesos de Investigación Participativa. Los métodos desarrollados por el Rapid Rural Apraisal como son: mapas parlantes, cortes transversales, son aplicados al desarrollo de la Planificación Local. Estos métodos, también son aplicados en los nacientes proyectos de los Distritos de Riego, como: "Palo Bobo Charguayaco", en el municipio de Taminango, y son utilizados para los planes de conservación de las Zonas del Manglar y Natal, en el Pacífico Nariñense y, en la Zona Andina, para los trabajos de Corponariño, en la Cuenca Alta del Río Pasto, Cuenca del Guamues, y el Plan de Ordenamiento del Municipio de La Florida, donde se intenta el Dialogo de saberes entre el saber popular y conocimiento científico.

2.1.4. Saber popular. En el diálogo de saberes donde el saber popular, como conocer colectivo, conciencia y percepción del mundo cotidiano según Habermas (1989), se entiende como la experiencia acumulada de los pobladores de un territorio y que consultamos para el desarrollo de planes, proyectos y programas de desarrollo participativo. Esta visión comunitaria de los acontecimientos y los sucesos físicos y ambientales del área, comprenden todo un conjunto de "saberes"

---

<sup>3</sup> World Resources Institut WRI. Desarrollo Rural Participativo. New York: 1993. p. 35

que son indispensables para los propósitos de la planificación ambiental y ecológica.

Por ejemplo, la introducción de semillas seleccionadas de flora nativa de carácter protector a una zona seleccionada en el Plan ecológico no puede realizarse sin tener en cuenta la memoria colectiva de la población tanto la guardada como la que se acrecienta diariamente. La tarea de recuperar recursos como suelos y aguas o coberturas vegetales deben realizarse en el Dialogo de los Saberes tanto en el denominado conocimiento científicos como los saberes populares.

La indagación de los saberes populares para el desarrollo local, en especial, para propósitos de Conservación, Protección y Manejo de la microcuenca, se complementa con el diagnóstico donde es necesario conocer el acervo de experiencia y de imaginarios que se generan en la vida de las comunidades.

En el Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de la Florida en Nariño, se aplico la concepción de Dialogo de saberes, realizándose talleres entre los técnicos y los promotores comunitarios. Estos talleres desarrollaron el acercamiento entre los saberes, que aportaron en el desarrollo de los principales aspectos del Plan de Ordenamiento Territorial.

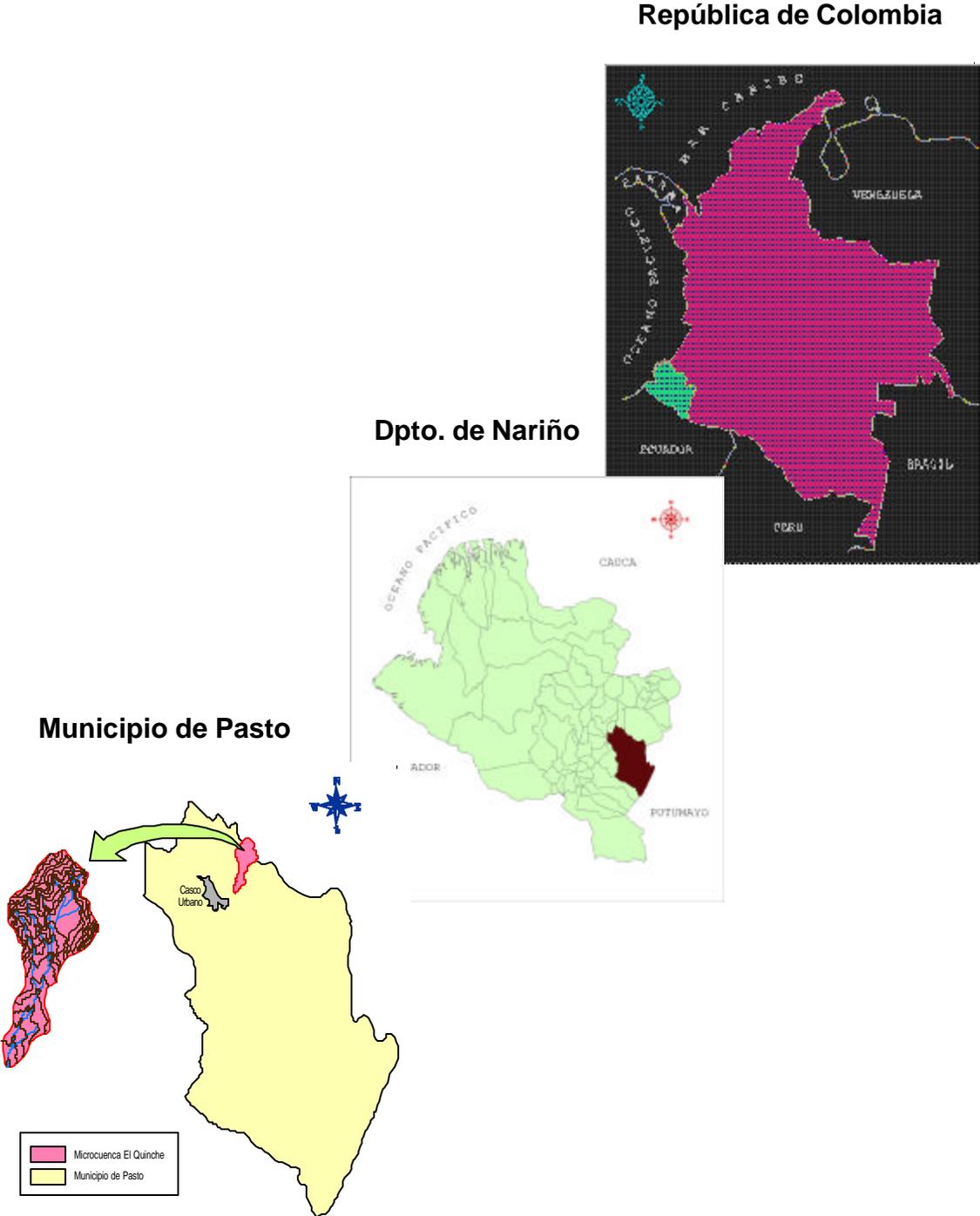
El objetivo principal de los ejercicios de Desarrollo Rural Participativo, DRP es desarrollar un proceso interactivo entre la comunidad y el equipo de la Unidad de Planificación Participativa, UPA de Corponariño.

## **2.2 MARCO SITUACIONAL**

2.2.1 Localización. La Microcuenca El Quinche, esta localizada en jurisdicción del Corregimiento de Buesaquillo, al Sur - Oriente del Municipio de Pasto y al oriente del Departamento de Nariño, en el sur occidente de la República de Colombia.

La Microcuenca se localiza en la Cuenca Superior del Río Pasto, al Sur Oriente de la misma. El área de la Microcuenca se sitúa en las siguientes Coordenadas Geográficas: 1° 12' 20" y 1° 16' 49" Latitud Norte 77° 13' 49" y 77° 14' 30" Longitud Oeste. Las Coordenadas Planas son: Y = 625.000 metros Norte, X = 985.000 metros Este. (Figura 1)

**Figura 1. Localización Geográfica de la Microcuenca El Quinche**

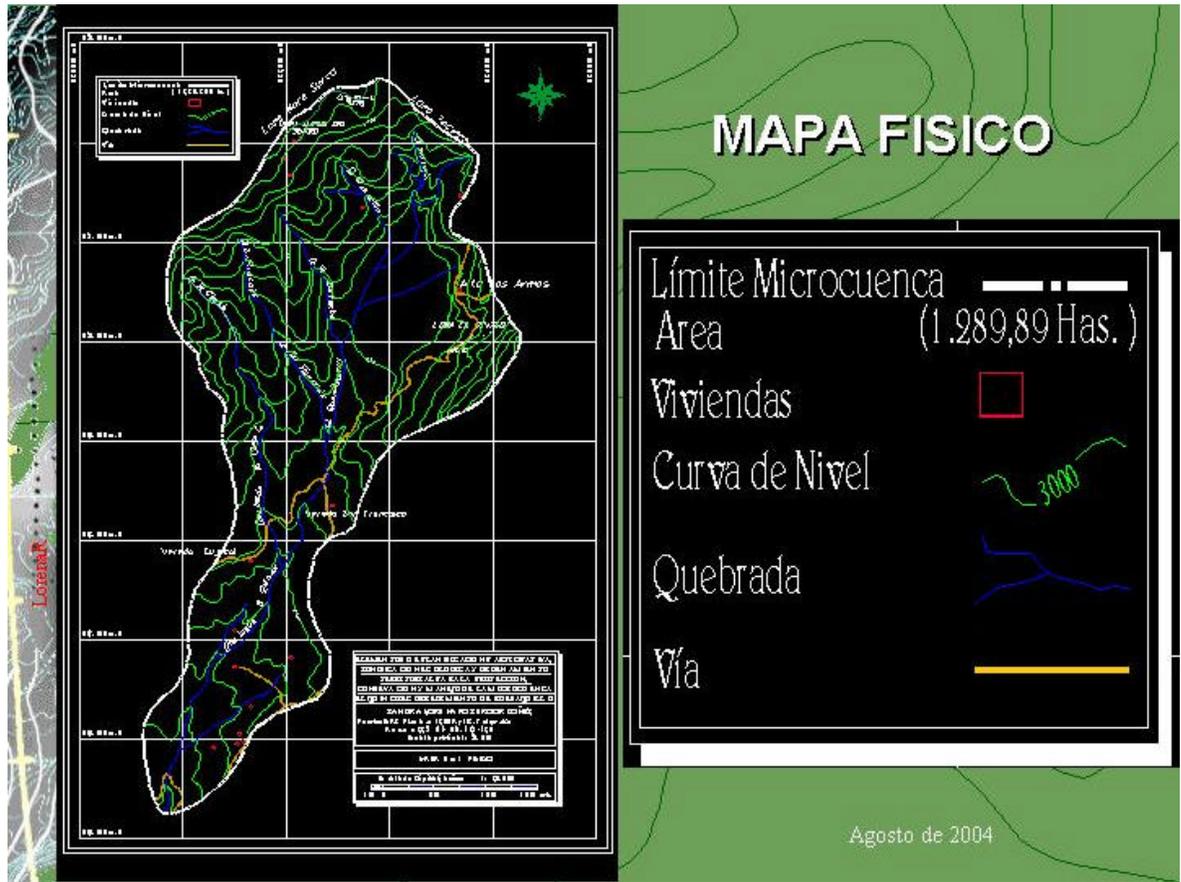


2.2.2 Área. El área de la Microcuenca El Quinche es de 1289.89 Hectáreas. El territorio de la Microcuenca se caracteriza por la distribución de diferentes unidades de paisaje que la atraviesan y caracterizan a la parte alta de la Cuenca del Río Pasto. La delimitación de esta unidad geo ecosistémica, se ha formulado por las líneas de las divisorias de Aguas superficiales, desde el cerro Morasurco y que la separan de las microcuencas aledañas de: El Purgatorio, Cujacal, Ojo de Agua.

El área del espacio Ecogeográfico de la microcuenca, se distribuye principalmente en los nacimientos de las quebradas La Huecada, Palizada, Granadillo, Derrumbe, Ciruelo, y Guandimanoy que confluyen al cauce principal formando un drenaje dendrítico que se estrecha hacia las partes bajas de esta Microcuenca.

La Microcuenca presenta forma ensanchada al inicio y estrecha y alargada en las zonas inferiores. (Figura 2)

Figura 2. Mapa físico

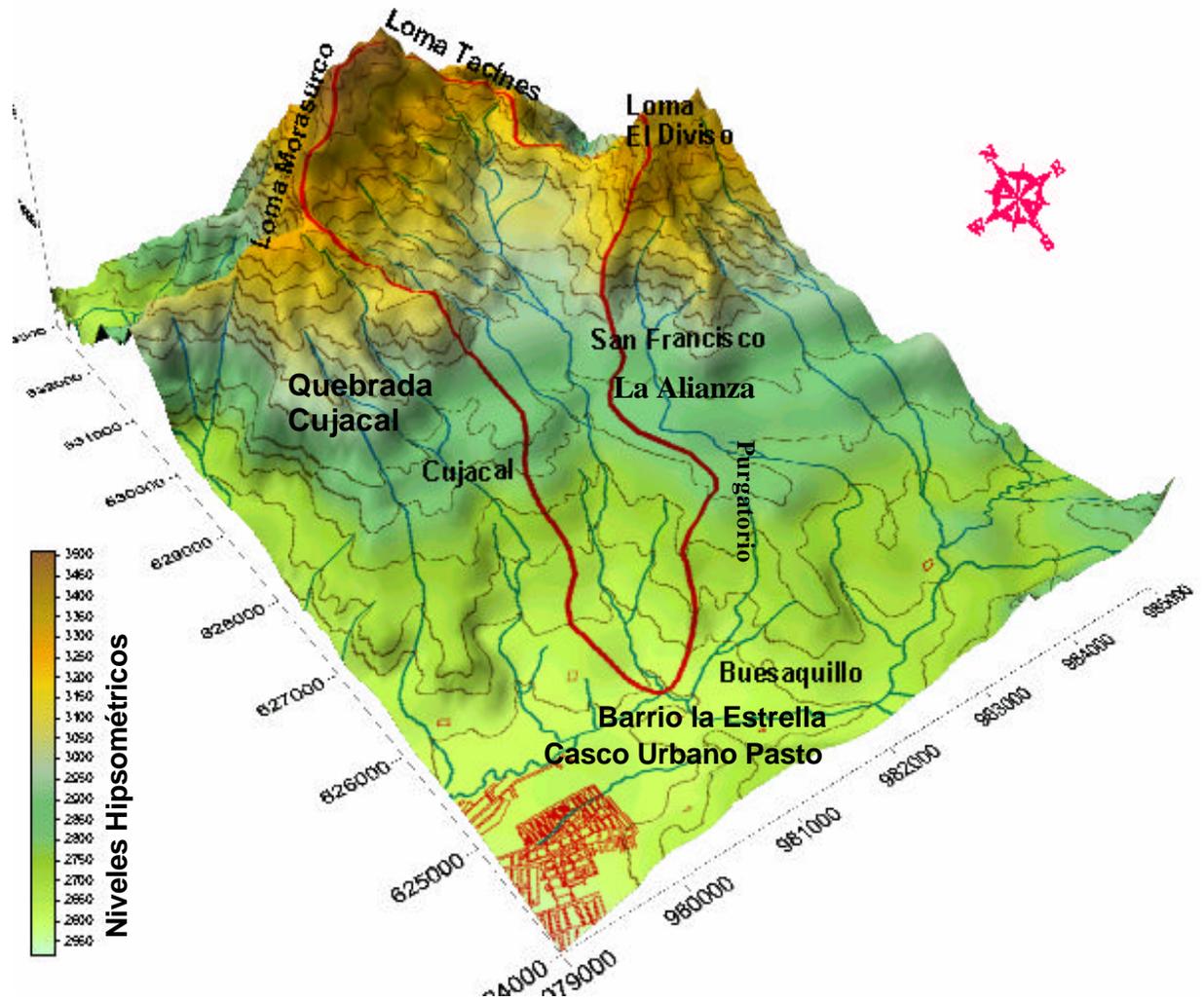


2.2.3 Delimitación. La Microcuenca El Quinche, comprende un microsistema de drenaje de la Cuenca Alta del Río Pasto, y se identifica por las corrientes de agua que drenan a la Quebrada el Quinche.

En el modelo digital del terreno (figura 3) de la microcuenca se pueden apreciar los siguientes límites.

- ✍ Al Norte: Por el divorcio de Aguas, en el Cerro Morasurco, tiene límites con las microcuencas del subsistema hidrográfico de la Cuenca del Río Juanambú. Municipio de Buesaco. Comprende la Loma Tacines, Loma el Diviso, y el cerro Morasurco.
- ✍ Al Sur: Delimita con el área suburbana de Pasto, colindando con viviendas del barrio “La Estrella” y Barrios del oriente de Pasto.
- ✍ Al Oriente: Delimita. Por los divorcios de Aguas con la Microcuenca de las Quebradas El Purgatorio, Duarte y Arrayán, que recorren el Corregimiento de Cabrera.
- ✍ Al Occidente: Delimita por el divorcio de Aguas con la Microcuenca de la Quebrada Cujacal y Ojo Agua en la Vereda Cujacal.

Figura 3. Modelo Digital del Terreno. Limites de la Microcuenca



Los limites de la Microcuenca en el Modelo Digital del Terreno. (Surfer. AutoDesk Map. ArcView .8.0)

2.2.4 Clima. La Microcuenca el Quinche presenta las siguientes características Climáticas (IDEAM 1990-2002) de valores medios, para los últimos diez años, en los siguientes factores:

- ✍ Precipitación 1472.72 mm. De promedio anual en el periodo 1991 - 2001
- ✍ Evaporación 1039.4 mm. En promedio en el mismo periodo
- ✍ Temperatura fluctúa alrededor de los 12.3°C más o menos según la época del año. Para toda la Microcuenca.
- ✍ Brillo Solar 1030.5 Horas en cada año
- ✍ Nubosidad 7 Octas

2.2.5 Aspectos político administrativos. La Microcuenca El Quinche pertenece al Corregimiento de Buesaquillo<sup>4</sup>, el cual se creó mediante acuerdo 052 del 8 de diciembre de 1996 emanado por el Consejo Municipal. (Art.32 ley 136 de 1994) La misma comunidad apoyó esta iniciativa, dada la necesidad de organizar varias Veredas bajo un centro administrativo especial. Un factor importante fue también el desarrollo poblacional y el hecho de ser esta zona importante económica y ambientalmente pues posee varios afluentes de Agua y entornos Ecológicos.

En efecto, las cinco Veredas que se surten inicialmente de Agua de la Microcuenca El Quinche, son:

- ✍ Pejendino Reyes
- ✍ Tambo Loma
- ✍ San Francisco
- ✍ Bolívar Buesaquillo
- ✍ Buesaquillo Centro

---

<sup>4</sup>CEDRE. Proyecto Cultura Organizativa Fase A. Pasto: Udenar, 2002. p. 45

Estas veredas históricamente han estado unidas al desarrollo histórico del asentamiento principal que se denomina Buesaquillo y que correspondió a los centros de asentamiento indígenas de épocas pasadas, donde la Microcuenca El Quinche fue y es importante fuente de Agua potable para la población y de recurso hídrico para las actividades rurales del área.

En 1996, el Corregimiento se conforma con tres Veredas más:

✍ Villa Julia

✍ La Huecada

✍ El Carmelo

Posteriormente, el Corregimiento de Buesaquillo agrupó las siguientes Veredas y sus poblaciones:

✍ Vereda Buesaquillo Centro

✍ Vereda Alianza

✍ Vereda San Francisco

✍ Vereda Villa Julia

✍ Vereda Tamboloma

✍ Vereda La Huecada

✍ Vereda El Carmelo

✍ Vereda Pejendino Reyes

A partir del Plan de Ordenamiento Territorial de Pasto 2003 VISIÓN 2012, Título III componente Rural, Capítulo I Art. 213 Acuerdo 007 del 2000, modificado por el Art. 152 Acuerdo 004 del 2003 respecto a Límites y Veredas, el Corregimiento de Buesaquillo se constituye por las siguientes Veredas:

- ✍ Alianza
- ✍ San Francisco
- ✍ La Huecada
- ✍ Villa Julia
- ✍ Pejendino Reyes
- ✍ El Carmelo
- ✍ Buesaquillo Alto y Centro
- ✍ Tamboloma
- ✍ San José
- ✍ Cujacal Alto
- ✍ Cujacal Medio
- ✍ Cujacal Bajo

Sin embargo, cuatro Veredas principalmente se abastecen del Agua de la Microcuenca El Quinche. (Figura 4) En cada una de estas Veredas esta encargado un representante de la Junta Administradora del Acueducto.

- ✍ Cujacal Alto, por el Fontanero Sr. Libardo Meneses
- ✍ Buesaquillo Alto, por el Tesorero Suplente Sr. Luís Botina
- ✍ Buesaquillo Centro, por el Presidente Sr. Gerardo Carlosama
- ✍ San Francisco, por el Fiscal Sr. Jesús Delgado
- ✍ Alianza, por el Tesorero Sr. Luís Enríquez

En la Vereda Buesaquillo Alto, la Comunidad cuenta con un Fontanero el Sr. Artemio Muñoz. La Junta Administradora del Acueducto se reúne cada dos meses, y realizan Asamblea General cada seis meses, en la Asociación de

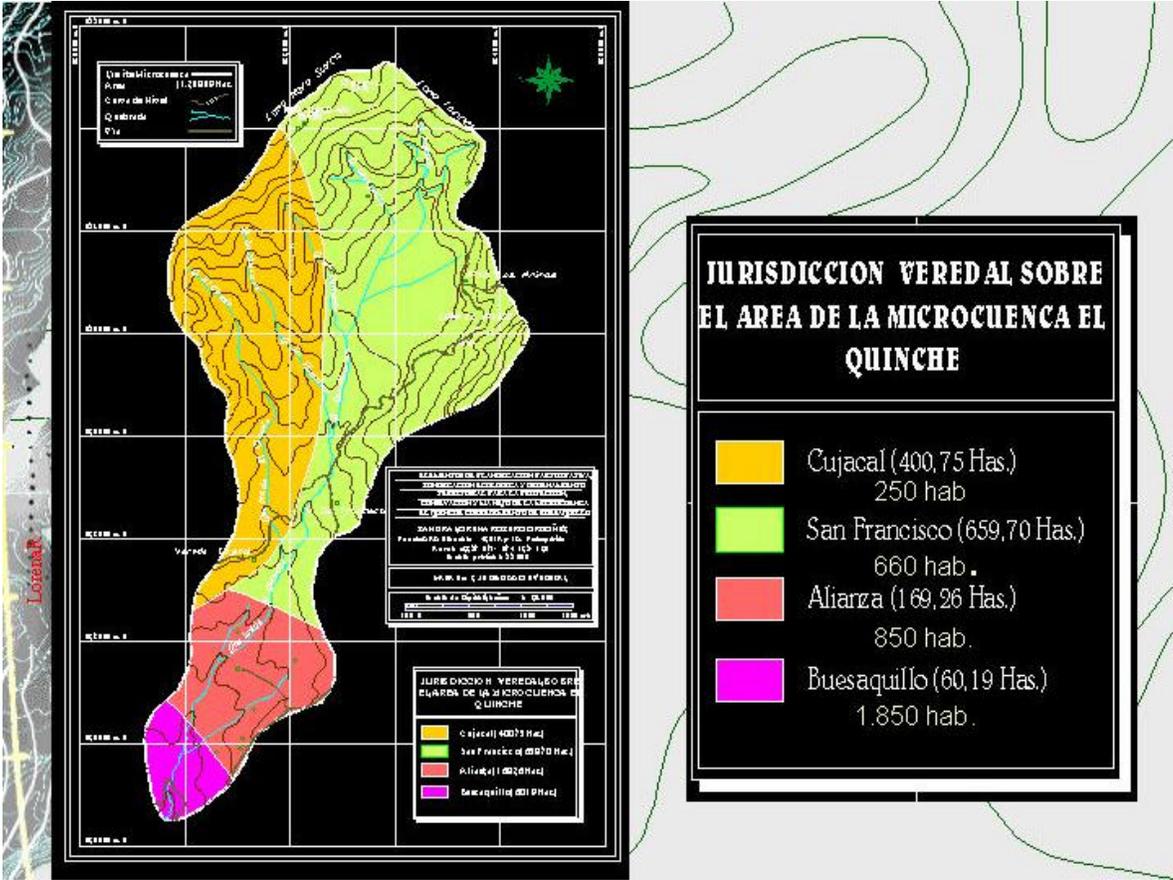
Acueductos Rurales, la cual esta formada por setenta y ocho Juntas Administradoras del Acueducto. (Anexo A)

Entre las funciones de la Junta Administradora del Agua, esta la recolección de una cuota por familia de \$10.000 mensual, para la compra de Cloro, y reparación de algún daño de tubería en las viviendas.

Aunque, el Plan de Ordenamiento Territorial de Pasto 2003 integra al Corregimiento de Buesaquillo con las Veredas Cujacal Alto, Medio y Bajo, aún no se establece una relación mas estrecha con sus habitantes y participación en la Junta Administradora del Acueducto, teniendo en cuenta que se abastecen de la misma Microcuenca El Quinche; pero, si mantienen lazos de amistad y convocatoria en la Junta Administradora del Acueducto con el Barrio Estrella de Oriente, ubicado al oriente de la ciudad de pasto, donde el Vocal de esta Junta, es el Sr. Marco Ruales.

De esta forma, la Microcuenca El Quinche se constituye en una fuente estratégica de recursos, especialmente de agua y suelos para las comunidades veredales que habitan en su área de influencia. Los asentamientos humanos sobre el área de la microcuenca se surten de agua potable en sus cursos superiores, y conducen este recurso con mangueras y tuberías, hasta sus predios dedicados principalmente a actividades agropecuarias, como la ganadería extensiva y el monocultivo de cebolla, en el cual basan su economía.

Figura 4. Mapa veredal



2.2.6 Población. La población del área es de extracción campesina, comprende uno de los territorios tradicionales de la etnia de los Pastos. El asentamiento actual se caracteriza por las localizaciones en su parte superior sobre los valles sedimentarios superiores y en las zonas planas de las llanuras sedimentarias bajas.

Según los datos censales realizados para el Corregimiento de Buesaquillo en 1.998 y promovidos por los Comisarios y Juntas de Acción Comunal, la población del área de la Microcuenca, en el Corregimiento de Buesaquillo se distribuye así: Total, 5.410 hab., de los cuales el 34% habitan en la cabecera corregimental de "Buesaquillo Centro" (1.850 hab.). La población que directamente se surte de la Microcuenca comprende las siguientes veredas: "Alianza" (850 hab.), "Pejendino Reyes" (720 hab.), "San Francisco" (660 hab.), "Villa Julia" (480 hab.); "Tambo Loma" (310 hab.), "La Huecada" (210 hab.), "El Carmelo" (150 hab.).<sup>5</sup>

Es de anotar que la población se concentra en las partes bajas e intermedias de esta Microcuenca, colindando con las áreas suburbanas orientales de la ciudad de Pasto.

Teniendo en cuenta la población de estas veredas, se presume como una óptima distribución de la densidad poblacional, de acuerdo al P.O.T. de Pasto, de 2 habitantes por hectárea aproximadamente.

La distribución de la población posee un interés indudable en el ámbito de la ordenación del territorio, dado que aporta un importante punto de referencia para el conocimiento y comprensión de las estructuras territoriales y la intervención de los procesos ecológicos y la conservación de recursos tan importantes como el Agua de las Microcuencas. Dados los indicios de una distribución regular, es preciso identificar la distribución de las actividades en este territorio y definir el impacto en la conservación y protección del Agua.

---

<sup>5</sup> CEDRE, Op.Cit. p. 36

## 2.3 MARCO TEÓRICO

El desarrollo de las técnicas sociales y de análisis geográfico espacial, permite adentrarnos en una concepción integradora del territorio. Se afirma que los estudios integrados del ambiente se iniciaron con Alexander Von Humboldt como reacción a la geografía descriptiva de los países, y la difusión de elaboración de mapas en geografía, por lo que desarrolla en sus obras un enfoque más integrado, Cuadros de la Naturaleza editado en 1908, y Cosmos en 1945. En Geografía es de anotar el aporte de Kropotkin, Reclus y Dokuchaiev en la Teoría de la Globalidad en Geografía que sientan las bases de la geografía integradora.

Sin embargo, solo hasta los años 60 del siglo XX, se comienza a integrar el espacio y el ecosistema, al ser humano globalmente como parte del ecosistema. El Concepto de Geogénesis, Biogeocenosis es desarrollado por la escuela Soviética con Bashenina, Mijeiev, Vinogradov, herederos de la escuela Soviética que posteriormente, conforman el grupo de la Escuela Ruso Francesa, que asienta la comprensión del territorio como **interrelación**, en el análisis de paisaje. Bertrand en 1970 de la escuela de Tolossa establece el concepto de **ecotopos**, **facies** y **geosistemas**, desde la Biogeografía. Esto se complementa con el avance del **análisis integrado** desde la *geoforma*, ecosistema de Jean Tricart en 1969 y Jean Killian de la Escuela de Estrasburgo con quienes se concreta el método de análisis ecogeográfico aplicado hoy a las unidades hidrográficas, donde el espacio deja de ser un contenido estático.

Es de notar que nuestro concepto de espacio debe comprender su estructura cuatridimensional, dada la inclusión del tiempo en su estructuración, por lo cual se incluye e investiga la ecodinámica asociada en los diagramas históricos.<sup>6</sup> En la escuela rusa, sobresalen Anuchin, Bashenina y Mijeiev, que orientan progresivamente la geografía hacia la integración de lo físico y biótico, y el estudio geomorfológico creando una escuela denominada de las "regiones morfológicas". Este autor afirma que los objetos particulares de la geografía física son las esferas que envuelven la Tierra y sus interrelaciones.<sup>7</sup> Por lo tanto, él propone centrar el estudio geográfico sobre las leyes físicas de la evolución de la superficie terrestre y sobre la historia de la formación de los objetos y de los fenómenos geográficos y su relación con los seres vivos con lo cual se incluye el tiempo espacio en la geografía. La Geogénesis del territorio explica los orígenes de las estructuras territoriales que se expresan en los fenotipos paisajísticos base de las regionalizaciones y zonificaciones.

---

<sup>6</sup> MINKOVSKI. El Espacio Tetradiimensional. Barcelona: S.M., 1996. p. 56

<sup>7</sup> ANUCHIN, D. Sobre la Geografía y Cuestiones ligadas a la Enseñanza. Moscú: MIR, 1949. p.100

Es expresamente aceptado en la geografía rusa que el desarrollo y evolución del genotipo afecta directamente la fenología y que esta es expresión de la evolución y desarrollo endógeno<sup>8</sup>, causando en el proceso del estudio de los fenotipos territoriales un singular aporte para configurar las unidades cartográficas.

El desarrollo de la Escuela Francesa, donde se destaca el desarrollo de la Ecogeografía<sup>9</sup>, contribuye a la definición de unidades de paisaje como un sistema geográfico natural homogéneo. Quienes desarrollan y facilitan este avance de estudios enfocados al conjunto territorial parten del concepto de unidad homogénea. En este sentido nace el método integrado que permite una visión más "sintetizada" de la realidad territorial y del espacio como interrelación.

El Paisaje concebido como una entidad "holística" debe analizarse, sintetizarse y espacializarse como tal y como el fenotipo de los procesos endógenos del territorio.

En otro enfoque casi parecido, la CSIRO (Commonwealth Sciences Industrial Research Organization) de Australia con la introducción de "Land System Approach"<sup>10</sup>, y posteriormente en el Canadá a través del "Lands Directorate" se diseña la "Ecological (Biophysical) Land Clasification". En el ITC de Holanda<sup>11</sup>, y en el IGAC-CIAF desarrollan un método parecido. Estas aplicaciones buscan una aproximación integral (sistémica y holística) del Paisaje, con visión de conjunto desde la perspectiva de las diferentes disciplinas (enfoque integrador de lo global a lo particular, con balance entre la deducción-inducción y con alternancia entre el análisis y la síntesis), de los diferentes procesos ecológicos.

Partiendo de estas tendencias metodológicas y sus marcos filosóficos anotados, en especial, desde la Escuela Ruso Francesa, se ha fortalecido el enfoque "ecológico" que parte de la comprensión de los contenidos genológicos (Genotypic Evolution) geográficos espaciales y sociales como la Geogénesis,

---

<sup>8</sup> FABER, Malte y PROOPS, Jhon. Evolution, Time, Production and the Environment. London: S.M., 1993. p. 28

<sup>9</sup> TRICART, J. Ecogeografía y Ordenamiento Físico. Department of Economic and New York, Social Affairs. New York: s.n. 1969. p. 41.

<sup>10</sup> CHRISTIAN, C y STEWART, G. Aerial Surveys and Integrated Surveys. Francia: UNESCO, 1968. p. 226

<sup>11</sup> ZONNEVELD. The Land Unit. Introducción a las Unidades de Tierra. Holanda: S.M., 1988. p. 35

Biogénesis y Socio génesis, para facilitar la descripción de las fenologías<sup>12</sup> territoriales, lo que es aplicable a Microcuenca y en general a los temas de Ordenamiento Territorial, Participación Comunitaria, y Zonificación Ecológica.

2.3.1 Análisis integrado. En el estudio de lo territorial y en el enfoque presente, la climatología, los suelos, subsuelos, están interrelacionados con los seres vivos localizados en el territorio. El mismo ser humano, desde su antigüedad, ha evolucionado en su interrelación con el clima y los seres vivos, adaptándose en estas interrelaciones e influyendo en los cambios, variedades, condiciones, estructuras históricamente. En periodos de tiempo, ha dominado el Clima sobre los grupos humanos, pero el ser humano ha superado estas condiciones con el desarrollo de los procesos de trabajo. Del ecosistema ha obtenido su vestido, su alimento (cultivos y caza), su transporte, su vivienda, etc., permitiéndole ocupar y configurar el espacio. Por esto, el territorio tiene la impronta de ser humano, por estar este en capacidad de transformar las condiciones ambientales y adaptarlas a sus necesidades. De aquí que se asocie el clima a los cultivos. No en vano, la agro climatología como vertiente de la climatología, trata precisamente del estudio de los periodos de crecimiento de los cultivos, para con ello facilitar el estudio de las condiciones locales para el Ordenamiento Territorial.

Una aproximación a la clasificación climática inicial, es el trabajo de Max Sorre (1934), quien define el Clima como: “la serie de los estados de la atmósfera por encima de un lugar en su sucesión habitual”. También, Francois Duran en 1969 lo definió el clima como “... la sucesión frecuente de tipos de tiempo”. José Jansá, en el mismo año lo explico como “el régimen normal de cambios entre el suelo y la atmósfera”. Sin embargo, Pedélaborde en 1970 trabajo al clima como “los elementos más generales de la atmósfera de un determinado lugar”. Es así como la ciencia que estudia al Clima fue cambiando tras diversas etapas, dando lugar a la climatología, así: *Analítica* (estudio de los elementos por separado y su distribución en la superficie terrestre), *Dinámica o sintética* (fenómenos que ocurren en las capas altas de la atmósfera los cuales repercuten con las capas de aire que están en contacto con la superficie terrestre), *Sinóptica* la cual estudia una región concreta.

La preocupación del deterioro ambiental empezó a tornarse preocupante en 1960 y 1970 básicamente por las repercusiones socioeconómicas y de salud, de esta manera se entrelazan las conexiones hombre-medio (Clima-atmósfera-suelo-Vegetación), y empieza a hablarse del *cambio climático*, propiciando Convenios y Cumbres sobre el deterioro ambiental en el ámbito mundial Estocolmo 1972, Río de Janeiro 1992, y ONU 1994, principalmente.

---

<sup>12</sup> PANTOJA, Mario. Op. Cit, p. 28

En la actualidad se utilizan satélites, radares, sistemas de información Geográficos, estaciones climáticas para el conocimiento previo de fenómenos climáticos y previsión de los futuros. (Fenómeno del niño, inundaciones, sequías, entre otros), brindándole al Geógrafo herramientas para ordenar el territorio de manera planificada y real, mejorando la calidad de vida de los habitantes de la Región entendida como integración espacio- temporal<sup>13</sup>

Al introducir el concepto de *Bioclima* teniendo una percepción clara respecto al concepto de Clima y su evolución a través del tiempo, podemos entender al *Bioclima* como el conjunto de relaciones ambiente-espacio-tiempo-seres vivos, es decir, todo lo que compone el planeta Tierra, una explicación concreta es la relacionada con la erosión: la problemática se suscita por la tala, el deterioro del suelo, la insuficiencia de capa vegetal, las lluvias, el viento, la radiación solar, la evaporación, aquí cada fenómeno por separado no actúa, por el contrario al interrelacionarse todas las anteriores características permiten que se cause la erosión.

Al abordar el *Bioclima* es necesario integrar y relacionar todos los aspectos que de él se desencadenan en el territorio. En sus dos vertientes la Agro Climatología y Fitoclimatología, se desarrollan los proceso de Ordenamiento Territorial recientes.

2.3.2 Ordenamiento territorial. El Ordenamiento Territorial entendido como proceso de concertación de los usos más racionales de la Tierra, en especial para el futuro, difiere mucho de la concepción del Ordenamiento Territorial tomado como Política de Estado para el uso de la Tierra<sup>14</sup>

El ordenamiento se ha remitido solo a la identificación de los conflictos, usos recomendables y los usos alternativos de Tierra, para las Microcuencas. Actualmente se ha desarrollado una Legislación Ambiental que, aplicada en Colombia a partir de la expedición del Código de los Recursos Naturales (decreto Ley 2811 1974), confluye en la creación del Ministerio del Medio Ambiente y la expedición de la Ley 99 de 1993.

---

<sup>13</sup> PANTOJA, A Mario. EN: Meridiano, Pasto: Editorial U. De Nariño, 1996.

<sup>14</sup> PANTOJA, A Mario. EN: Aplicación de la prospección integrada del territorio para la regionalización y el ordenamiento territorial de Nariño, Pasto: Editorial U. De Nariño, 2003

Para el Ordenamiento Territorial la aplicación presta de la Ley 388 de 1997 de “Planificación física”, ha devenido en prácticas que limitan el Ordenamiento Territorial a las acciones políticas o sociales del Estado.

La protección y defensa de los recursos territoriales ambientales, en especial el Agua como fuente de vida que en todo el mundo ha originado partidos políticos como los Partidos Verdes, se ha reducido a acciones de reforestación cuyo resultado es muy magro en Colombia. El Ordenamiento Territorial, cuando solo es una tendencia de moda, es difícil decir que es una conciencia territorial de vivir, de actuar y utilizar adecuadamente los patrimonios naturales colectivos naturales entre los cuales se encuentran las fuentes de Agua de los diferentes ecosistemas.

En este sentido uno de los más importantes elementos del Ordenamiento Territorial es la identificación de las construcciones territoriales a partir del Análisis Territorial Integrado, en especial las ocupaciones y usos relacionados con los sistemas productivos de las comunidades territoriales.

En algunos países para el ordenamiento del espacio se ha dado importancia a la denominada “Planificación Ecológica” o la “Ecología del Paisaje” en lo que se refiere a la identificación de las potencialidades y sensibilidades de los ecosistemas y la calidad de las interrelaciones naturales y antrópicas. La utilización de matrices de sensibilidad y riesgo configura los usos y ocupaciones del territorio. También la planificación de la Tierra, como metodología de Ordenamiento Territorial ha permitido que se desarrolle un Ordenamiento Espacial basado en los usos de la Tierra, concepto de más amplio significado que el tradicional de “suelo”.

2.3.3 Ciclo del agua. El Ciclo del Agua, estrechamente relacionado con la biosfera, atmósfera y litosfera, ha definido un intercambio subsuelo – suelo atmósfera particular de las aguas. La evaporación como se puede ver y que depende de las condiciones en que el agua adquiere el estado gaseoso al evaporarse, y sólido de los páramos y nivales, depende de los elementos fisiográficos especialmente del clima (temperatura, humedad, viento, precipitación, nubosidad, evaporación, condensación, transpiración, escurrimiento y filtración) que define los ciclos continuos del Agua.

El ciclo hidrológico de la Microcuenca, sin embargo, ha sido intervenido por los procesos de depredación de la cobertura vegetal, determinando la cantidad de agua disponible en la Microcuenca El Quinche, tanto de aguas superficiales y subterráneas, las cuales varían, además, por los factores geográficos, meteorológicos, astronómicos, ambientales, y por actividades agrícolas,

principalmente centradas en los cultivos limpios y transitorios: no se hace una rotación de cultivos adecuada. (cebolla, papa, maíz)

De esta manera, el Ciclo Hidrológico se ha modificado por el avance de la frontera agrícola espacial que ha cambiado las condiciones locales. El ciclo del agua es integrador y formador de todo el sistema Fisiográfico de la Microcuenca y determina, con todos los factores antes señalados, de la Zonificación Ecológica, su importancia radica en la necesidad de analizar su movimiento logrando un Ordenamiento Territorial en función de la Comunidad que se ubica en la Microcuenca.

Figura 5. Diagrama el Ciclo del Agua



Fuente: Illustration by John M. Evans USGS, Colorado District.

La Microcuenca El Quinche se constituye un geotopo que se incluye en la dinámica geocositémica de la Cuenca Alta del Río Pasto<sup>15</sup>.

<sup>15</sup> BERTRAND, G. Ecogeografía introducción a la noción del ecosistema. Francia: S.M., 1977. p. 89

Por la interacción de los diferentes niveles de materia-energía-vida en el que el Agua es el principal elemento congresional de todas las formas de vida que habitan la Microcuenca (Humanos, Vegetales, Fauna, Suelos, etc.) La Microcuenca El Quinche, vista desde un enfoque sistémico, incluye estructuras de captación, conducción y control. Las estructuras de captación se definen por la forma de la divisoria de Aguas y su orientación. Este límite separa la precipitación que cae entre Microcuencas contiguas, y dirige el flujo hacia uno u otros sistemas, determinando la forma de drenaje y su textura.

Las estructuras de conducción están representadas por el conjunto de canales naturales por los que fluye el Agua, y se identifican como cauces fluviales. Estas estructuras conducen y distribuyen el Agua por todo el sistema. El conjunto de cauces naturales da lugar a una red que tiene forma, longitud, densidad y frecuencia variable<sup>16</sup>, de esta manera los componentes regularizadores de la Microcuenca El Quinche se constituyen en Componentes Integralizadores, funcionales y totalizadores entre ellos Cobertura Vegetal, Suelo, Geología, Geomorfología, ya que regulan el flujo de Agua.

2.3.4 Microcuencas. La Microcuenca es la unidad físico -Geográfica debidamente delimitada, en donde las Aguas subterráneas vierten a una red natural mediante uno o varios cauces continuos o intermitentes que confluyen a su vez en un curso mayor que desemboca o puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de Aguas, en un pantano, o directamente en el mar, definido por el Código de Recursos Naturales (Decreto 2857, Art. 1)

Podemos distinguir entre la cuenca “teórica”, que abarca la totalidad de los drenajes, y la cuenca “circulante”, en la que sólo se considera la parte recorrida por las arterias funcionales de la Red Hidrográfica. Una red hidrográfica es un sistema de circulación lineal, jerarquizado y estructurado que asegura el drenaje de una cuenca; específicamente una cuenca Hidrográfica como la estructuración física y social en torno al Agua. La jerarquía de la red marca la importancia creciente de los elementos de una cuenca. Esto se precisa mediante la morfométría que tiene por objeto precisar esta jerarquía cuantitativamente<sup>17</sup>

Así, se ha entendido como “redes hidrográficas” a las representaciones de los drenajes de la Aguas superficiales delimitadas en sus divisorias y que se clasifican

---

<sup>16</sup> URBINA, C. Manejo de Cuencas Hidrográficas. Centro Interamericano de Fotointerpretación. Bogotá: S.M., 1974. p. 71

<sup>17</sup> BERTRAND, G. Op.Cit. P. 47

por la escala de estudio como Cuencas, Subcuencas, Microcuencas y por la manera de combinarse sus elementos.

Es de anotar que las distintas representaciones de las redes hidrográficas han predominado por sobre el estudio integral de las relaciones socio- ambientales presentes en la cuenca Hidrográfica. De aquí la noción de cuenca Hidrográfica como la representación de las diferentes formas del drenaje de las Aguas superficiales.

De acuerdo con la estructura superficial de las Microcuencas, éstas se pueden clasificar según MOPT (1992) en:

- ✍ De textura fina, en las cuales existen elevados niveles de escorrentía. Hay un complejo espaciamiento entre tributarios y corrientes principales.
- ✍ De textura media, de escorrentía media. Espaciamiento medio y poco denso.
- ✍ Arborescente o dendrítica, con una disposición irregular. Son Microcuencas modificadas con ramificaciones arborescentes en las que los ángulos de tributación son más agudos y reflejan una escorrentía considerable.
- ✍ Primadas cuando los afluentes convergen hacia un mismo punto, si ese punto tiene un ángulo muy agudo decimos que es una estructura primada.
- ✍ Paralela, cuando las ramas están poco jerarquizadas.
- ✍ Radiales. Se caracteriza por la red circular con canales paralelos procedentes de un punto superior.
- ✍ Rectangulares cuando como variante de la clase dendrítica los tributarios pueden juntarse en ángulos casi rectos.

La complejidad de las redes hidrológicas, aumenta con el tamaño, por lo que en la noción de Microcuenca se facilita el estudio de las microrredes hidrográficas en escalas mayores de semidetalle.

Esta estructura de la hidrografía territorial a escala de semidetalle para la hidrografía territorial, como Geosistema propuesto por Bertrand (1977) esta definida como unidad de mapeo geográfico espacial. Por lo tanto, el estudio de las microcuencas hidrográficas se limita en la escala geográfica determinada por el nivel de detalle. Generalmente estos análisis son la condición inicial y necesaria para los planes de protección, conservación y manejo de las fuentes de Agua, para garantizar el abastecimiento de la población, y por otra parte recuperar en las microcuencas los recursos degradados por la acción de los seres humanos.

Como se afirma en la Guía para la Elaboración de Estudios del Medio Físico MOP: “la localización cartográfica de los distintos tipos de Aguas superficiales que se presentan en un territorio no requieren de ningún estudio complicado de la zona”,<sup>18</sup> se refiere a los aspectos físicos fundamentales de una cuenca o microcuenca hidrográfica, partiendo de los niveles hipsométricos, drenaje, escorrentía, divorcio de Aguas. Así se entiende la Microcuenca como el área de influencia de los ríos o quebradas territorialmente, en la cual adquieren las formas para concretar sus características morfométricas, lo cual permite obtener la información para la cartografía base de la unidad fundamental de la hidrografía territorial sea local o regional.

En algunas publicaciones de la Corporación Autónoma Regional de Nariño, se hace cita de los conceptos de la Geografía Física referentes a la definición de Cuenca Hidrográfica, entendida como “el marco geográfico de planificación integral y regional, en el cual el recurso hídrico es el elemento de primordial categoría, cuyo manejo y aprovechamiento se interrelaciona con el de otros elementos (Vegetación y Suelos principalmente), dependiendo en alto grado de ello, el desarrollo hidroenergético, agropecuario industrial y urbano”.<sup>19</sup>

La Microcuenca se define, para nuestro estudio, como una unidad física, ambiental, cultural, social, paisajística que se interrelaciona con todos los procesos antrópicos y naturales del área. El desequilibrio ecológico que afecta toda la vida en las microcuencas andinas, se evidencia en las disminuciones de caudal, calidad, cantidad de Agua, amenazando con profundizar las crisis sociales.

2.3.5 El estudio integrado del paisaje. El estudio integrado del Paisaje, en la Teoría de la Ecología del Paisaje constituye una alternativa apropiada para la Zonificación Ecológica. Aporta fases para el análisis de la dimensión espacial y

---

<sup>18</sup> WRI. Op. Cit. p. 29

<sup>19</sup> CORPONARIÑO. En: Manual de Recursos Naturales. Pasto: s.n., 1997. p.35

temporal en el estudio de las características estructurales y funcionales de los ecosistemas y contribuye a presentar la dinámica de los procesos ecológicos<sup>20</sup>.

El Subpaisaje, es definido como una porción de la superficie terrestre con patrones de "homogeneidad", y consistente en un complejo de sistemas conformados por la actividad de las rocas, el Agua, el aire, las plantas, los animales y el hombre. Por su fisonomía es una entidad reconocible y diferenciable de otras vecinas se ha podido relacionar las diferentes unidades denominadas "zonas ecológicas".

El Subpaisaje es la expresión y el resultado de la combinación dinámica, por lo tanto inestable, de elementos físicos, biológicos y antrópicos que interactúan dialécticamente unos sobre los otros y hacen del mismo un conjunto único e indisoluble en continua evolución, se ha determinado la Zonificación como proceso ligado a la conglomeración de elementos fenotípicos casi homogéneos.

La escala es determinante e inseparable en los estudios del Paisaje y la Zonificación Ecológica. Las diferentes disciplinas especializadas en el estudio de un aspecto del Paisaje se apoyan, precisamente, sobre un sistema de clasificación sistemático y jerarquizado, formado por unidades homogéneas en razón de la escala. (Clasificaciones fisiográficas, climáticas, podológicas, biogeográficas, fitogeográficas, entre otros.)

En este aspecto se afirma que para la Zonificación Ecológica se requiere identificar, reconocer y caracterizar unidades espaciales para poder abordar la problemática que permita orientar el proceso mismo de Zonificación, describir la Zonificación en función de unidades "homogéneas", con características similares en litología, relieve, vegetación y uso del suelo, se denomina Paisaje: unidad natural, sistema terrestre o geosistema<sup>21</sup> y es el componente principal para estudios territoriales integrales, dentro del ámbito de la Ecología del Paisaje.

Así, las unidades homogéneas clasificadas y jerarquizadas por las diferentes disciplinas son unidades específicas, según Sánchez (1993) se pueden calificar como "elementales" frente a la misma complejidad del Paisaje, por lo tanto en su análisis, debe incluir aquellas características que presenten un interés significativo, desde el punto de vista de categorización (taxonomía) de los Paisajes.

---

<sup>20</sup> SÁNCHEZ, Jorge. Zonificación Ecológica y Marco Legal como Instrumentos Básicos para el Ordenamiento Territorial Ambiental. Bogotá: S.M., 2003. p.108

<sup>21</sup> TRICART, J. Op. Cit. p. 43

Para la escala de la Microcuenca, los biogeógrafos modernos definieron el "ecosistema" estableciendo el énfasis sobre las cadenas y redes tróficas. El ecosistema no tiene escala, ni soporte espacial definido (puede ser el océano o una charca), no es por lo tanto un concepto geográfico. En este sentido es mejor reajustar o adecuar la taxonomía biogeográfica, es decir, escoger libremente unidades globales adaptadas al estudio de los Paisajes.

El Paisaje concebido como una entidad "holística" debe analizarse, sintetizarse y espacializarse como tal.

Las categorías de trabajo más sobresalientes para el desarrollo de la visión sintética se refieren a los aspectos del genotipo territorial expresado en la Geología, como Ciencia que investiga y explica la formación de la Tierra y su expresión en la superficie terrestre, a través del análisis de rocas, las cuales permiten conocer la historia y formación de la misma.

Las investigaciones del Mapa de Litología y sus avances más recientes, especialmente en la Geografía Rusa y Francesa, facilitan la comprensión de los procesos territoriales. De acuerdo con la litología existente y por las prospecciones realizadas se pueden determinar los acuíferos. El análisis mineralógico ha sido importante en estos estudios y en especial conducentes a la identificación de unidades de homogeneidad. Las geoformas y su análisis corresponden al aspecto fenológico Territorial que deberá corresponderse con el posterior análisis de las Coberturas diagnosticadas en la Cartografía de Usos del Suelo.

El Suelo, es componente del subpaisaje, constituye la cobertura de la roca superficial, formado por la acción conjunta de todos los factores climáticos, con el concurso obligatorio de plantas, y de organismos animales, micro y macroscópicos propuestos por Dokuchaiev. (1948) Y la Tierra como una categoría integral que involucra todos los seres del territorio, según la FAO (1991), ha convergido en la comprensión de Unidades de Tierra, como conjunto de Unidades Naturales.

Así, las unidades de la superficie terrestre que soportan las plantas, y cuyas propiedades se deben a los efectos combinados, en un periodo de tiempo y en un Relieve determinado, denominadas "suelos", son un primer esbozo de las Unidades Cartográficas definitivas por la FAO en 1996, APRA la evaluación de tierras.

Un aspecto integrador es la Geomorfología que permite concluir la comprensión del proceso de morfoestructuración, y Modelación Geográfico Espacial, correspondiente con el contenido genotípico definido por Mijeiev, 1996.

Las características y cualidades de las Unidades o Zonas Ecológicas, al nivel de la Microcuenca, son diferenciales y califican para su Uso, de acuerdo a su estado de evolución, dependiente de la acción conjunta de sus factores de formación de la unidad mayor expuestos por el CIAF en 1990.

En este aspecto, la inclusión de los sistemas de clasificación del terreno multicategórico, han involucrado a la mayoría de los Elementos medioambientales comprometidos en la génesis (origen, evolución, composición) de las geoformas expuestas por Bertrand. (1970) El desarrollo del Mapa Geomorfológico aporta al desarrollo del subpaisaje la concepción de criterios morfométricos de la Microcuenca y la posición dentro del subpaisaje, con base en los Elementos Fisiográficos aportados por el IGAC en 1986.

La integración **Bioclimática** como una de las variables que se puede describir por las magnitudes físicas y las condiciones ambientales, en conjunto se constituye en elemento complejo importante: temperatura, humedad, viento, precipitación, nubosidad, evaporación, brillo solar; todos estos elementos en combinación configuran el Clima de una región, modificados a su vez por los factores *astronómicos*: Altitud, latitud, movimiento de la Tierra, etc., factores *metereológicos*: Bajas presiones Ecuatoriales, altas presiones Subtropicales mayores a 30° de latitud, los vientos Alisios del Este, etc., y los factores *geográficos*: configuración del relieve, barreras montañosas, etc. Los Factores y Elementos actúan configurando los Climas Regionales y Locales específicos como el de la Microcuenca El Quinche.

La Hidrografía, se ha desarrollado hacia el estudio de las propiedades, distribución y circulación del Agua en la superficie de la Tierra, en el Suelo y en la Atmósfera, permitiendo describir las estructuras de drenaje de las corrientes superficiales<sup>22</sup>.

Las características fenotípicas, morfométricas, junto a los parámetros fisiográficos, según Mijeiev (1996) permiten definir las características más específicas para la identificación de la Unidad Cartográfica. En este caso, los Parámetros Morfométricos están estrechamente relacionados con la Hidrología.

---

<sup>22</sup> URBINA, C. Op. Cit. P. 48

La disminución del recurso Agua, origina repercusiones Ecológicas en la Flora, y Fauna, además, compromete su capacidad para satisfacer necesidades humanas actuales y futuras, específicamente a los agricultores de la Microcuenca El Quinche.

Con el criterio de **Cobertura Vegetal y Fauna** se ha desarrollado el análisis socio ambiental de la Microcuenca El Quinche, la presencia de las comunidades vegetales está determinada por los Elementos Climáticos, Geológicos, Geomorfológicos y de Suelos actúan y definen las características fenológicas de la Vegetación y sus variantes Ecológicas definidas por Sánchez. (1987)

En la Microcuenca El Quinche se identifica Cobertura Vegetal y Uso Actual de la Tierra, con los habitantes de los alrededores de la Microcuenca. Así mismo por medio de trabajo de campo identificamos algunas especies de Mamíferos y Aves, los cuales cumplen funciones retroalimentarias en el ecosistema paisajístico de la Microcuenca.

En el enfoque aplicado por el CSIRO de Australia con la introducción de "Land System Approach" por Christian y Stewart en 1968, y posteriormente en el Canadá a través del "Lands Directorate" se diseña la "Ecological (Biophysical) Land Clasification" que es el antecedente de la Zonificación Ecológica. En Alemania Buchwald en 1968 y en el ITC de Holanda Zonneveld en 1967, completan esta metodología.

En Colombia ha sido el IGAC con el Centro Interamericano de Aerofotografía y Fotointerpretación CIAF, cuando estas aplicaciones se desarrollan buscando una aproximación integral (sistémica y holística) del Paisaje. En experiencias regionales, se fortalece la visión de conjunto desde la perspectiva de las diferentes disciplinas (enfoque integrador de lo global a lo particular, con balance entre la deducción-inducción y con alternancia entre el análisis y la síntesis), de los diferentes procesos ecológicos. De aquí el desarrollo de un método de Zonificación Ecológica que aplica esta técnica para Ordenamientos Ambientales en Colombia, es el caso del Proyecto SIG PAFC en 1990 – 1999, se destacan los procesos de Zonificación del Río Zinu, Costa pacífica y Llanos Orientales.

2.3.6 Tenencia de la tierra. La tenencia de la Tierra<sup>23</sup>, como la forma en que se expresa la propiedad y ocupación de Tierra, de acuerdo a las relaciones de

---

<sup>23</sup> IGAC. Estudio General de Suelos del Nororiente del Departamento de Nariño. Bogotá: IGAC, 1986. p.102

aparcería, arrendamiento, propiedad privada y colectiva, geográficamente, representa un indicador importante para el Ordenamiento Territorial. En este sentido, se ha podido describir las relaciones de propiedad y Uso de la Tierra, facilitando la identificación de los Conflictos y Ocupaciones más importantes. La mayoría de los procesos de evolución de la Tenencia de la Tierra confluyen en la constitución de relaciones socioeconómicas, dado que la mayoría son propietarios de las parcelas y fincas dedicadas a la agricultura, y ganadería extensiva en la Microcuenca.

La relación entre propietarios, aparceros y arrendatarios, presenta dificultad por el uso del Agua; por lo cual la identificación del Uso Actual de Tierra y sus Usos Futuros Recomendables hacen énfasis en la distribución de la pequeña propiedad con base en la disposición de fuentes hídricas.

## **2.4 MARCO LEGAL, NORMATIVO DE PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL**

El marco legal del **Ordenamiento Territorial**, se desarrolla a partir del Código de los Recursos Naturales, y posteriormente con una amplia gama de leyes y decretos- ley o reglamentarios.

✍ **El Código de Recursos Naturales y de Protección del Ambiente (Decreto 2811 de 1974)**, de manera más completa permite a toda la población hacer uso adecuado de los recursos ambientales, ya que la basta experiencia nos permite aducir que no podemos en la actualidad hablar de recursos “renovables y no renovables”.

Los llamados recursos de vida en todo el mundo, por que los recursos Agua, Atmósfera, Suelo, Vegetación, Flora, Fauna y su adecuado uso, están sufriendo total deterioro y su recuperación es difícil; se demuestra además en la Comunidad aledaña a la Microcuenca El Quinche, por las sequías y discusiones presentadas por los pobladores, para quienes los recursos ecológicos les permiten vivir, y desarrollarse en un ambiente generador de bienestar cultural, social, económico, ideológico, recreativo, etc. Por medio del análisis de los datos suministrados por el IDEAM lo constatamos en un Capítulo II.

En la Constitución Nacional de 1991, el Ordenamiento Territorial esta contenido en normas y leyes, las cuales reglamentan los procesos de Ordenamiento y Planificación del Territorio Colombiano, el cual se puede expresar política y

administrativamente en las regiones, los departamentos y los municipios. Sin embargo, aún es poco desarrollada la normatividad para las unidades submunicipales, como los Corregimientos, los cuales carecen de normas propias. Es de anotar, que aún se carece de una Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial.

El Plan de Ordenamiento Territorial de Pasto, se enmarca en la normatividad existente en la **Constitución Política de 1991**. Del mismo modo, la Constitución Política institucionaliza el carácter sostenible de las actividades económicas, empezando por el Estado quien deberá planificar "el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, conservación, restauración o sustitución", así como "prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental... y exigir la reparación de los daños causados". (CP, Art. 80) Con la cual las funciones que hemos definido en el presente trabajo de Tesis se institucionalizan y se proyectan como acciones para este territorio, se enmarca las principales acciones, en su articulado se plantea los siguientes: Art. 300 en el numeral 11 referente a los planes de desarrollo y de obras públicas a nivel Municipal, la cual obliga el desarrollo de los procesos de planificación en consonancia con la protección, conservación y manejo de los recursos.

El Art. 318 de la CP de 1991 hace referencia a la división de los municipios en Corregimientos, establece un marco de reglamentación de áreas rurales, y en los numerales 1,2 y 3 implanta planes de desarrollo económico y social, de esta manera se plantea la división Corregimental de los Municipios.

En síntesis, la Constitución Política plantea un nuevo enfoque en la concepción de la planificación del desarrollo, introduciendo en ésta la dimensión ambiental, mediante la cual el desarrollo económico y social debe ser compatible con la preservación, protección y recuperación de los recursos naturales que requieren las generaciones presentes y futuras para su desarrollo.

Lo anterior concuerda con preceptos constitucionales en los que se establece que la educación debe formar al Colombiano para la protección del ambiente (CP. Art. 67) y asigna a los ciudadanos el deber de "proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano". (CP. Art. 95, núm. 8) Asigna al Contralor General de la República, la función de "presentar al Congreso de la República un informe anual sobre el estado de los recursos naturales y del ambiente", (CP. Art. 268, num.7) en tanto que el Procurador General de la Nación debe "defender los intereses colectivos, en especial el ambiente" (CP. Art. 277, núm. 4) y los Concejos Municipales deben "dictar las normas necesarias para el control, la prevención y defensa del patrimonio

ecológico y cultural del municipio", (CP. Art. 313, num.9) y permite el desarrollo de la participación de la comunidad Art. 318 y 342.

✍ Dentro de este contexto, la **Ley 99 de 1993** adopta los principios del desarrollo sostenible contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de 1992, para orientar los procesos de desarrollo económico y social del país.

En el ordenamiento territorial, desde la Ley 99 de 1993, la zonificación presenta gran significación dado que describe la diversidad territorial, las Áreas de Mayor Significación Ecológica y se identifican valiosos recursos: áreas de páramo, bosque plantado, bosque primario y secundario, rastrojo, áreas de cultivo, áreas construidas.

La ley establece la protección prioritaria de la biodiversidad del país y de las fuentes de agua, la consideración del derecho de los seres humanos a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza; la investigación científica como base para la formulación de políticas ambientales, la incorporación de los costos ambientales en los proyectos de inversión, y el uso de instrumentos económicos para la prevención y restauración del deterioro ambiental y para la conservación de los recursos naturales y la obligatoriedad de la prevención de desastres o mitigación de su ocurrencia. (Ley 99/93, Art. 1)

✍ Como desarrollo de lo anterior, la **Ley 162 de 1994** aprueba el "Convenio sobre la Diversidad Biológica" originario también, en Río de Janeiro en 1992. La Ley 164 de 1994 aprueba la "Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático", elaborado en Nueva York.

Esto se refrenda en la Constitución Nacional Art. 1 en los numerales: 2 (biodiversidad), 4 (zonas de páramos), 5 (utilización de recursos hídricos), 7 (instrumentos económicos para la conservación de recursos) y 8 (protección del Paisaje), Art. 2 respecto a la protección, recuperación, conservación, manejo, uso, ordenamiento y aprovechamiento de los recursos.

✍ Teniendo en cuenta la **Ley 388 de 1997**, es necesario regular los procesos de Ordenamiento Territorial y Zonificación Ecológica, en áreas submunicipales en lo reglamentado por la **Ley 388 de 1997** y en la **Ley 507 de 1999** que la modifica, lo que aún esta por desarrollarse.

Para la protección de los recursos naturales se pueden citar las siguientes leyes:

- ✍ **Ley 101 de 1993** Protección de los Recursos Naturales.
- ✍ **Ley 134 de 1994** Mecanismos de Participación, **Ley 139 de 1994** Bienestar Social y Ambiental.
- ✍ **Ley 137 de 1997** Uso eficiente del Manejo del Agua.
- ✍ **Ley 142 de 1994** Servicios Públicos Domiciliarios.
- ✍ **Decreto 2857 de 1981** Reglamentación de Cuencas Hidrográficas.
- ✍ **Decreto 883 de 1997** Regulación de los factores de Deterioro Ambiental
- ✍ **Decreto 1541 de 1978** Aguas No Marítimas Para La Microcuenca.
- ✍ **Decreto 2857 de 1981** Cuencas Hidrográficas.
- ✍ **Decreto 1715 de 1978** Protección del Paisaje.
- ✍ **Decreto 1974 de 1989** Recursos Naturales.
- ✍ **Decreto 1791 de 1996** Aprovechamiento Forestal.
- ✍ **Decreto 1996 de 1999** Reservas Naturales de la Sociedad Civil.

2.4.1 Zonas de soporte espaciales del ordenamiento ambiental. Legalmente en Colombia se han identificado categorías espaciales o zonas de soporte al Ordenamiento Ambiental del territorio. En 1953, mediante el Decreto 2278, se mencionaron en cuanto a los aspectos forestales, ampliadas por el Decreto-Ley 2811 de 1974. (Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente) Posteriormente, son precisadas por diversos decretos reglamentarios posteriores, y por la Ley 99 de 1993. Estas categorías se orientan a regular el uso y ocupación del territorio en favor de la conservación, preservación, recuperación, manejo y control del aprovechamiento de recursos naturales, culturales y de la investigación.

El Proyecto de Prospección Integrada del Territorio<sup>24</sup> define para Nariño Áreas de Manejo Especial, de **Interés Ecológico**, de **Protección Especial**, entre otras.

La Zonificación Ecológica que se formula para el Corregimiento de Buesaquillo, retoma las **Área de Protección y zonas especiales**, así como las de **Protección y Producción**.

En general se toma a la Microcuenca como Zona Hídrica de Protección Especial, de acuerdo a lo reglamentado por el Decreto 1541 de 1978. también retomamos el concepto de Áreas Especiales de Manejo Integrado para Protección,

---

<sup>24</sup> WRI. Op. Cit. p. 50

reglamentada por el Decreto 1681 de 1978, para las zonas de nacimientos de aguas, y relacionadas con la subsistencia comunitaria.

En las áreas superiores de la Microcuenca definimos características de Zonas de Preservación del Paisaje, lo que se desarrolla en el aspecto de la Planificación del paisaje, esta reglamentado por el Decreto 1715 de 1978.

**Política de Bosques** documento CONPES (Consejo de Planeación Económica y Social) No. 2834 de enero 31 de 1996, incentivar la reforestación y formular acciones para el manejo integral de cuencas.

Siendo nuestro tema de estudio el Ordenamiento Territorial es la **Ley 388 de 1997**, la que aplicamos en el Corregimiento de Buesaquillo a partir de los siguientes artículos, los cuales nos permitan mejorar día a día la calidad y bienestar social de cada una de nuestras familias de Pasto y sus Corregimientos que la conforman.

Art. 14 infraestructura y equipamientos básicos (acueducto) Art. 30 clasificación del suelo. Art. 33 suelo rural. Art. 34 suelo suburbano. Art. 35 suelo de protección.

Del **Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Pasto 2012** Realidad Posible, adoptamos los siguientes Artículos, permitiéndonos compartir la visión de la Alcaldía Municipal de Pasto referente a mejorar e implementar procesos productivos agropecuarios, forestales sostenibles, con el único fin de garantizar la seguridad Alimentaria que satisfaga las necesidades actuales y de las futuras generaciones.

✍ Art. 236 (Art. 247 Acuerdo 007/2000) Usos Rurales

✍ Art. 237 (Art. 248 Acuerdo 007/2000) Clasificación del uso del suelo rural. Parágrafo segundo. Los usos del suelo rural del Municipio de Pasto estarán sujetos al Acuerdo 019 de 1997 sobre la Cuenca del Río Pasto.

✍ Art. 238 (Art. 249 Acuerdo 007/2000) Uso Agropecuario o Productivo del suelo.

- ✍ Art. 239 (Art. 250 Acuerdo 007/2000) Uso Agropecuario y Forestal de manejo especial, referente al bosque protector, protector-productor y productor y combinaciones de cultivos agrícolas con cultivos perennes arbustivos o arbóreos.
  
- ✍ Art. 240 (Art. 251 Acuerdo 007/2000) Localización respecto a la Unidad Ambiental del Altiplano de Pasto y sus Corregimientos, teniendo como referente el manejo de la Cuenca del Río Pasto.
  
- ✍ Art. 241 (Art. 252 Acuerdo 007/2000) Uso Forestal de Protección páramos Andinos cota de 3400 m.s.n.m., Montaña Andina cotas entre 3100 m.s.n.m y 3400 m.s.n.m., Escarpes del Río Pasto 2600 m.s.n.m., Cobertura Forestal de Corrientes Hídricas y Cuencas Hidrográficas.

De esta manera contribuimos con estrategias de desarrollo socioeconómico y en armonía con el ambiente, y las tradiciones históricas y culturales del territorio, orientando a la Comunidad al desarrollo y aprovechamiento sostenible, para que sean sus habitantes quienes unan esfuerzos para contribuir al mejoramiento de su calidad de vida, y por ende de todo el Municipio de Pasto.

### **3. METODOLOGÍA**

El desarrollo de la presente investigación es de carácter **técnico social**, complementada tanto en el trabajo de campo, como en los talleres con la comunidad y el diagnóstico fisiográfico. En este aspecto se integra el trabajo de campo para la consecución de información actual relacionada con la Tierra, entendida esta categoría en forma integral y el saber popular en la visión del futuro de los recursos.

#### **3.1 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA Y CARTOGRÁFICA EN GENERAL**

La revisión y sistematización de información de fuentes Bibliográficas, nos permitió centrarnos en nuestro estudio de la Microcuenca El Quinche, la cual se ordeno con el Método de Clasificación Internacional para el examen de la información sobre fuentes, aplicado al estudio Geográfico y Espacial en Planificación y Ordenamiento de Microcuencas.

Las fuentes bibliográficas en el rango internacional, se clasificaron de acuerdo con las institucionales de las Naciones Unidas y los Institutos de Investigación sobre recursos naturales y ambientales.

En el ámbito Nacional y Regional se utilizo Bibliografía procedente de experiencias del IGAC, en el SIG PAFC, y las experiencias de las Corporaciones Autónomas en especial la Corporación Autónoma Regional de Nariño, Corponariño. Se realiza un proceso integrado de análisis de la información primaria y la Información suministrada por entidades sobre aspectos relacionados con la investigación:

Se procesó la información del IDEAM, de los siguientes elementos temperatura, humedad, viento, precipitación, nubosidad, evaporación y brillo solar, de las estaciones Meteorológicas Wilquipamba y BOTANA, correspondientes a la Microcuenca El Quinche.

Del AGUSTÍN CODAZZI, se procesó información Cartográfica Planchas 429 II C y 429 II A de Pasto y Fotografías Aéreas. C – 2237 números 071-72-73-74 y C-2237 números 123-124-125.

INGEOMINAS, información Geológica Correspondiente a la Escala de Trabajo de la Microcuenca.

La revisión bibliográfica sobre Zonificación Ecológica y el Ordenamiento Territorial, incluye, además de las experiencias locales regionales y nacional de la planificación participativa, permiten enmarcar el trabajo en un marco procedimental y teórico preciso que facilita las definiciones finales.

De la escuela Rusa y Francesa de la Geografía se consigue revisar copiosa bibliografía que facilita el estudio de los componentes y elementos principales de análisis integrado, Zonificación Ecológica y de planificación participativa integrados. Esta es una interesante visión integradora de la realidad.

### **3.2 APLICACIÓN DE TÉCNICAS PARTICIPATIVAS PARA LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN PRIMARIA: PLANIFICACIÓN PARTICIPATIVA**

Para desarrollar Planificación Participativa en la Microcuenca El Quinche, se recurrió a aplicación de técnicas de consulta y comunicación tanto graficas como interpersonales para la identificación de los principales Elementos Sociales interconectados.

Se diseñaran y utilizaran herramientas graficas que permitirán a la comunidad un desenvolvimiento más eficaz en la expresión de sus ideas.

Al analizar cada elemento y combinarlo orientamos la información respecto al Uso y Distribución del Agua.

3.2.1 Aplicación de herramientas de observación y graficación social. Para la realización de los procesos de investigación participativa, se utilizaron diferentes herramientas de fácil manejo y entendimiento por parte de la Comunidad de Buesaquillo, con el fin de obtener la visión clara y objetiva de las necesidades de sus habitantes, sus inquietudes, y su aporte en beneficio propio ya que la comunidad reconoció la importancia vital de este recurso Agua. Entre las herramientas están: Recorridos Veredales, Cortes Transversales, Diagramas Históricos y Mapas Parlantes, cada Elemento con su respectiva Introducción, Análisis e interpretación de la información en forma Grafica y de texto.

3.2.1.1 Realización de recorridos veredales. Nos permiten reconocer el lugar a estudiar<sup>25</sup>, la Microcuenca El Quinche y compartir la visión de sus habitantes, identificando los Usos del Suelo más importantes y el estado de las áreas de cultivo, bosque, vegetación secundaria, entre otros. Con el fin de discutir procesos de mejoramiento en el Uso del Suelo para el bienestar de la comunidad.

Estos recorridos se realizaron durante toda la investigación desde el año 2001, con el propósito de integrar a la comunidad interveredal, participaron niños, padres de familia, y adultos mayores. En los recorridos se identificó la Microcuenca, y sus quebradas receptoras, las cuales son utilizadas para diferentes usos agrícolas, pecuarios, y domésticos, principalmente.

3.2.1.2 Aplicación de cortes transversales. Los transectos son “cortes rectos” o travesías<sup>26</sup> a lo largo de la Microcuenca realizados con la comunidad para entender y representar la mayor diversidad de usos: agropecuarios, usos del suelo, usos forestales. Es una representación que incluye un perfil de la Microcuenca con sus características físicas y variaciones altitudinales. Su Utilidad es organizar y detallar datos espaciales, obtener con mayor detalle el uso actual y potencial del suelo, reconociendo una visión complementaria del área en sus tres dimensiones, que amplía la comprensión del entorno de la Microcuenca El Quinche.

Por medio de los Cortes Transversales nos ubicaremos geográfica y espacialmente en la Microcuenca, los relatos de la comunidad de Buesaquillo entre ellos: los Jóvenes, adolescentes, niños, adultos mayores, agricultoras y agricultores fueron de gran ayuda. Así expresamos a la Comunidad de Buesaquillo, el deseo de contribuir a la conservación, protección y manejo de la Microcuenca El Quinche.

3.2.1.3 Desarrollo de diagramas históricos. Técnica gráfica con la cual se identificaron los sectores económicos, sociales, culturales, ambientales que sucedieron en un periodo de tiempo específico, por ejemplo en 1990<sup>27</sup>. Su utilidad es el diagnóstico de períodos de tiempo pasados, un ejemplo son las actividades que hoy podrían estar encaminadas a mejorar la seguridad alimentaria de la población local.

---

<sup>25</sup> WRI. Op. Cit. p. 58

<sup>26</sup> Ibíd. p. 62

<sup>27</sup> Ibíd.

En los Diagramas Históricos se identificaron claramente las tendencias, los errores y los éxitos históricos en el manejo de los recursos naturales, permitiendo percatarnos de los problemas que se han presentado, comparando y dinamizando la visión de las diferentes generaciones dentro de la comunidad y abordando la autoestima y sus perspectivas, así como compaginando el saber local y el externo. Para el desarrollo de los Diagramas Históricos, se trabajó en reuniones con adultos mayores; en estos diagramas expresaron a través de su memoria y sus buenos recuerdos el uso de la tierra en la Microcuenca, por medio de su visión pasada y actual.

3.2.1.4 Aplicación de los mapas parlantes. Técnica gráfica de ubicación de los recursos Ecológicos.<sup>28</sup> Su utilidad radica en una visión inmediata del área de la Microcuenca El Quinche; los Mapas Parlantes son didácticos y captan la atención de toda la comunidad. Estos mapas nos brindan información topográfica básica: relieve, pendiente, drenaje, etc., e información sobre Suelos, Vegetación, Zonas Agroecológicas, disponibilidad de Agua. Así como también nos permite identificar áreas con problemas específicos como falta de Agua, y zonas con cierto potencial para mejorar la producción agropecuaria.

Para la realización de los Mapas Parlantes, se constituyeron grupos de trabajo, integrados por:

- ✍ Representantes de la Junta
- ✍ Representantes del Corregimiento
- ✍ Agricultoras y Agricultores
- ✍ Amas de casa

### **3.3 INTERPRETACIÓN DE FOTOGRAFÍAS AÉREAS**

Se utilizaron fotografías aéreas, adquiridas en el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, de los vuelos C – 2237 números 123-124-125 y C- 2237 números 071-72-73-74, y las planchas cartográficas 429 II C y 429 II A, las cuales permitieron identificar la forma y localización de la Microcuenca el Quinche en la Cuenca Superior del Río Pasto.

---

<sup>28</sup> Ibíd.

Los cálculos y apreciaciones de la estereoscopia permitieron delinear el “divorcium acuarium” de la Microcuenca. Posteriormente desde los fotocalcos se analiza y delimitan las unidades cartográficas de la presente investigación en los aspectos de morfoestructurales y Usos de la Tierra.

Según el nivel categórico escogido, de clasificación de la Cobertura Vegetal y Uso de la Tierra<sup>29</sup> se orientó el Trabajo de Campo y los respectivos estudios de formas del subpaisaje y localización de Usos (Agrícolas, Agropecuarios, Bosques, Viviendas, Vías) en la Microcuenca el Quinche.

Las fotografías aéreas trabajadas facilitaron identificar el área de la Microcuenca, el tamaño, homogeneidad y densidad de diferentes coberturas del Suelo que se utilizaron para el mapeo de Usos Actuales, Usos Conflictivos y Usos Recomendables de la Tierra.

La sola delimitación de los Usos de la Tierra, en la lógica de sus formas permitió avanzar en la cartografía de la cobertura de la Tierra, entre ellas la Zonificación Ecológica. La transformación de las escalas fotográficas, a la cartografía de escala 1:25.000, para la Microcuenca El Quinche permitió estandarizar la cartografía a una escala básica y obtener el mapa base.

### **3.4 PROCESAMIENTO GEOGRÁFICO ESPACIAL**

El procesamiento geográfico espacial se nutre de la información obtenida en la observación de campo, tanto de las Geoformas, condiciones Climatológicas, Vegetación, suelos y agua como de información obtenida en los recorridos, a la par con la fotointerpretación y procesamiento automatizado de datos de información secundaria institucional. Este proceso y se complementan con la información primaria y con el estudio compartido de los Talleres con la Comunidad sobre los aspectos socio-culturales de actividades económicas de la población, para lo cual se propone el “Dialogo de Saberes”<sup>30</sup> como dimensión de la planificación.

---

<sup>29</sup> IGAC. En: Revista **CIAF** Volumen 13, No. 1. Bogotá, IGAC, 1992. p .22

<sup>30</sup> PANTOJA, Mario y ROSERO, Lorena. El Saber Popular como Dimensión de Planificación en la Prevención de Desastres: el caso de Sandoná. En: Revista Investigaciones Geográficas. Pasto, UDENAR, 2001. p. 1

La síntesis de los aspectos físicos sociales se representa cartográficamente y permite el desarrollo de la propuesta de estrategias y políticas de desarrollo territorial para el Uso y ocupación de la Tierra.

El análisis integrado del territorio permite interrelacionar los diferentes aspectos de los usos y ocupación del territorio, haciendo énfasis en las características del medio físico, y la organización antrópica de las áreas relacionadas, específicamente en la Microcuenca. En este último sentido, con las herramientas de la Planificación Participativa, se pudo contrastar y argumentar para poder formular las políticas de mitigación de los problemas ecológicos y sociales de la Microcuenca.

### **3.5 OBTENCIÓN DE CARTOGRAFÍA FINAL**

Con la información procesada y a partir de la cartografía inicial temática realizada a escala 1:25.000 y procesada inicialmente en AutoDesk MAP y finalmente en ARC VIEW se concreto el mapeo de los usos actuales de la Tierra en la Microcuenca El Quinche.

La digitalización temática síntesis tanto de sus usos actuales como de sus usos conflictivos y los usos recomendados concertados se realizan también a escala 1:25.000, con lo cual se plasma la formulación de las políticas y estrategias del Ordenamiento Territorial como elementos de este proceso en la conservación del importante recurso Agua de la Microcuenca El Quinche.

Como se podrá observar en el presente trabajo, se realizaron varios talleres con la comunidad, en los cuales el propósito fue identificar los conflictos y potencialidades más relevantes presentes en la Microcuenca, facilitando el Ordenamiento Territorial ambiental de la misma. Los elementos utilizados confluyen a definir las más importantes herramientas de la planificación participativa para el desarrollo óptimo de la Microcuenca El Quinche.

#### 4. ELEMENTOS DE PLANIFICACIÓN PARTICIPATIVA

La Organización Comunitaria, como el reflejo de la acción social de la comunidad en la búsqueda permanente de libertad social, cultural, ideológica, económica y política, para el alcance de sus ideales y mejoramiento de su calidad de vida debe ser auto consciente. Por lo tanto, es importante para el desarrollo de los procesos de planificación comunitaria la auto concientización de clase y la conciencia universal de la comunidad. Esto trasciende el concepto de comunidad, de sociedad o de “hombre”, como instrumento de una política, dado que la comunidad es, en un proceso de planificación, el “Sujeto” constructor de su propia historia.

En este aspecto, es cuando toma fuerza el sentido de comunidad o de “hombre”, según Karl Marx:

Es más bien el hombre, el hombre real y viviente, el que lo hace todo, posee combate; la historia no es algo que se sirva del hombre como un instrumento para lograr sus fines mediante sus propio esfuerzos – como si fuera una persona que existiera por si misma – sino que ella no es nada más que la actividad del hombre que persigue sus propias finalidades.<sup>31</sup>

De otro lado debemos diferenciar la acción comunitaria como acción real y consciente de la comunidad, como afirma Mario Pantoja Álava:

Debemos pasar de la acción comunitaria por sí misma a la acción comunitaria para sí misma. La fetichización de la acción humana en la participación, se ha convertido en un intencional principio de una acción de sometimiento, bajo la pretensión de ser acción renovadora, democrática, por sobre las luchas de las clases, dogmática y alienante, cuando se utiliza a la comunidad y se la convierte en “objeto” de la planificación.<sup>32</sup>

En este sentido, habremos de entender el planteamiento de Planificación Participativa, como proceso liberador, lo que exige partir de las formas históricas concretas de la Organización Comunitaria existentes y sus dinámicas, ya que estas están directamente ligadas a las aspiraciones de clase, de los grupos

---

<sup>31</sup> MARX, Karl, “La Sagrada Familia”, Moscú: Izdatelsbo Mosckba, 1980. p.49

<sup>32</sup> PANTOJA Á. Mario. En: Revista Meridiano. Op. Cit. p. 45

humanos, de los individuos, con lo que suelen desarrollarse las dinámicas y expresiones concretas de la participación, que para su logro eficiente y eficaz es necesario auto dinamizarla.

El desarrollo de la Planificación Participativa ha requerido de la revisión de los esquemas tradicionales de la práctica y la teoría de estos procesos, especialmente cuando han sido aplicados a las condiciones de las sociedades en desarrollo, donde las elites la acogen como instrumento de dominación ideológica antes que proceso liberador. En las experiencias que se ha llevado a efecto en América Latina, en especial, los procesos desarrollados en la Argentina, Perú, Chile, se notan avances para la concertación de los propósitos sociales y económicos en los planes y programas de desarrollo, no obstante, se ha construido la práctica donde se lleva a las comunidades hacia el Estado, sus fines y propósitos y no al revés, que se inicie un proceso donde el Estado sea el que vaya hacia la comunidad. Es notable la experiencia de Chile, la cual hemos tomado en lo concerniente a la aplicación de la Planificación Ecológica para la planificación del Área Metropolitana de Santiago de Chile y desarrollada por la Universidad de Chile y Gobierno Regional Región Metropolitana, con auspicio de la empresa Alemana GTZ, en la cual se utilizan esquemas del Desarrollo Rápido Rural. (Rapid Rural Appraisal).

También, las experiencias en Colombia que se han desarrollado con Participación Comunitaria, con el auspicio de la GTZ, nos han aportado con algunos elementos, como son en Nariño los Planes Indicativos de Desarrollo Urbano PIDU, y especialmente en el Río Checua Cundinamarca.

El proceso desarrollado en la Microcuenca El Quinche, cuenta inicialmente con el apoyo del Centro de Estudios y de Desarrollo Regional y Empresarial CEDRE, y el acompañamiento del grupo interdisciplinario de estudiantes CODI, con quienes se concertó inicialmente con la comunidad. Posteriormente, se desarrollo participación comunitaria en el proceso de planificación de la microcuenca, se organizo metodológicamente procesos de Investigación Participativa, Recorridos Veredales, Observaciones de Campo, Cortes Transversales, Diagramas Históricos y Mapas Parlantes. Estos se constituyen en elementos probados del proceso de planificación y que permiten constatar la aspiración central de las comunidades de la Microcuenca.

La investigación compartida en el análisis integrado de cada elemento (Agua, Suelo y Vegetación), permiten orientar la información respecto al Uso y Distribución del Agua, con sus respectivas Recomendaciones, formulando Políticas para la protección, conservación y manejo de la Microcuenca.

#### 4.1 HERRAMIENTAS DE PLANIFICACIÓN PARTICIPATIVA

Para el desarrollo del proceso de investigación presente, se aplicaron diferentes herramientas de fácil manejo y entendimiento por parte de la Comunidad de la Microcuenca El Quinche, se utilizan con el fin de obtener una visión clara, compartida y objetiva de los sitios y lugares de residencia, recursos, formas del territorio de esta manera se ubican las problemáticas y potencialidades de sus habitantes, sus inquietudes, con lo cual se desarrolla su aporte en beneficio propio. La comunidad como “sujeto”, reconoce que su “saber” es de importancia vital para los fines colectivos. Las herramientas graficas utilizadas, permitieron a la comunidad un desenvolvimiento más eficaz en la expresión de sus ideas.

Tanto la información sectorial como la cartografía social que se utilizan, complementan la información geográfico espacial del área de estudio. La primera se obtiene mediante observación directa con la comunidad, en conversaciones informales, transectos, observación “in situ”. La segunda complementada con la anterior permitió, en el curso del trabajo, clasificar inicialmente todos los seres territoriales presentes en la zona y complementar esta información con el procesamiento geográfico espacial.

Los mapas resultantes se utilizaron para el desarrollo de aspectos toponímicos y de localización de recursos y actividades de las personas y se dinamizó la comunicación entre académicos y comunidad. Nos presentaron una visión inmediata de los hechos y al mismo tiempo captaron nuestra atención.

De acuerdo con Zazueta, en el Proceso de Evaluación Rural Participativa, del Fondo de los Recursos Mundiales, estos elementos permiten recoger información de:

Datos topográfico básicos (relieve, elevación, pendiente, drenaje, etc.) e información sobre suelos, vegetación, zonas agrológicas, disponibilidad de agua e infraestructura (como caminos, escuelas y servicios de salud), y la localización de restos arqueológicos, cuando los hay. Un mapa debe identificar también las áreas con problemas específicos (como falta de agua, erosión, perdida de la capa vegetal), así como las zonas con cierto potencial para mejorar la producción.  
(WRI)

Lo que se comprueba con la realización de un importante cartografía presente en este estudio.

**Figura 6. Pobladores de la Microcuenca El Quinche**



4.1.1 Recorridos veredales. Los recorridos veredales se realizaron teniendo en cuenta la perspectiva de los recursos ecológicos: Agua, Suelos y Vegetación, cada uno con sus usos actuales y los cambios propuestos por la comunidad, haciendo énfasis en la protección, conservación y manejo de la Microcuenca.

Para obtener esta información, se dividió la Microcuenca en cinco Transectos:

- ? Río Pasto, Buesaquillo Alto, Alianza
- ? Río Pasto, Cauce Quebrada El Quinche, San Francisco.
- ? San Francisco, La Huecada
- ? San Francisco, Cerro Morasurco, Loma Tacines,
- ? San Francisco, Loma El Diviso.

Estos recorridos se realizaron durante toda la investigación con el propósito de integrar a la comunidad interveredal; participaron niños, padres de familia, adultos mayores; en los recorridos se identificó la Microcuenca, y sus quebradas receptoras, las cuales son utilizadas para diferentes usos agrícolas, pecuarios, y domésticos, principalmente.

Estos recorridos también, nos permitieron conocer mejor a cada habitante, su participación, sus interés, sus inquietudes y sus fortalezas para mejorar sus recursos, siendo los adolescentes quienes mayores beneficios obtienen de este proceso. (Anexo D y E)

La observación directa obtenida en los recorridos veredales se resume en los datos espaciales que se recogen, por ejemplo de los usos y ocupaciones de la tierra, así como en los cambios que se suceden en el área de estudio y que se resumen en la siguiente tabla:

**Tabla 1. Recorridos Veredales**

<b>RECURSOS</b>	<b>USOS</b>	<b>CAMBIOS</b>
Agua	Riego por motobombas y mangueras	Utilización equitativa para cultivos y hogares, preservación y concientización del uso del Agua
<b>Suelo</b>	Cultivos mixtos y monocultivo de cebolla	Utilización de abonos orgánicos, rotación de cultivos
<b>Vegetación</b>	Deforestación, siembra de eucalipto	Reforestación en toda la Microcuenca con especies nativas

4.1.2 Observación de Recursos. Las observaciones de campo realizadas “in situ”, se han clasificado según la importancia para la comunidad, de acuerdo a esta percepción se han ordenado como recursos ecológicos, los recursos: agua, suelos y vegetación.

Para el efecto se invito a los habitantes más relacionados con áreas de impacto y definidas en los primeros recorridos. Especialmente llama la atención el uso del agua en los cultivos y muy especialmente en la cultura de la Cebolla Junca.

Los recursos observados en compañía de la comunidad, comienzan por el agua, para lo cual se recogen los siguientes testimonios y observaciones de sus habitantes:

## AGUA



En la Microcuenca, el Agua y sus problemas en cuanto a la captación, manejo, uso y conservación se caracterizan por aspectos de calidad y cantidad. La comunidad nos describe que los grandes agricultores utilizan toda el Agua para sus cultivos, y el problema del agua se agrava. Al respecto, uno de sus habitantes, nos cuenta:

“Cuando llueve llega agua sucia, porque llega con barro y ramas y se abre el grifo y sale agua que no se puede tomar. No hay agua y llega muy poca a las casas, porque se la cogen los de arriba, y en invierno las quebradas no se desbordan. En períodos de sequía en cambio no baja el agua se queda en las partes altas. Este problemita lo tenemos es porque no hay reglas y nos afecta a todos”.<sup>?</sup>

Se confirma esta información al observar el uso de las motobombas y mangueras, para el riego del monocultivo de cebolla Junca. La solución que se plantea es utilizar el Agua de forma apropiada, equitativa y con un alto sentido de conservación, teniendo en cuenta el factor Clima, las lluvias están disminuyendo considerablemente. El resultado es la disminución del caudal hídrico que afectaría a todos los agricultores y a la comunidad en general.

## SUELO



El Suelo, de la Microcuenca a los 2600-2700 m.s.n.m presenta erosión, por utilización de ladrilleras, manejo de químicos en los cultivos, funguicidas, ocasionando disminución en la calidad y rentabilidad de los productos. Esto se agrava con la ampliación de la frontera agrícola incluso en áreas superiores a los 3000 m.s.n.m, estas observaciones se realizaron con la comunidad, quien se dio cuenta del daño que están causando al suelo y su importancia no solo como el medio para cultivar y ganadero en menor proporción, sino como un elemento vivo, hogar de microorganismos que lo fertilizan.

Al respecto, comenta una de las habitantes de la comunidad:

---

<sup>?</sup> Testimonio Oral Sr. Carlos Carlosama. Vereda Buesaquillo Centro

En esta parte se riegan muchos abonos, pues aquí cultivamos la cebolla, en lo que trabajan todos, por eso, también es que a veces la tierra se cansa. Aquí cerca hay una venta, yo no se mucho cuales, pero si se compra uno que llaman 15.15.15. La cebolla a veces se pudre, se llena de un hongo por debajo, o se le vuelven las hojas amarillas y para eso hay que echarle el remedio que es más caro<sup>?</sup>.

La tierra, en su aspecto de suelos efectivamente presenta grandes presiones, ya que el suelo de la Microcuenca el Quinche, en su parte plana es de alta fertilidad. Su uso inadecuado esta amenazando esta potencialidad lo que puede afectar la base de la sobrevivencia de los habitantes del lugar.

Como una alternativa económica se ha intentando desarrollar economías de menor impacto como la lombricultura, en algunas fincas de la Vereda Alianza, por su rentabilidad y fácil cuidado, la producción de humus, abonos y materiales de gran riqueza mineral para los cultivos, hacen atractiva esta alternativa. De igual manera se propone la rotación de cultivos, el descanso de la Tierra, por agencias gubernamentales para una nueva utilización del suelo, de acuerdo con las normas técnicas Agrícolas, con las cuales logran beneficiar sus recursos económicos.

## VEGETACIÓN Y FAUNA



La vegetación nativa que cubre los suelos de la Microcuenca, se diversifica por y de acuerdo a gradientes ecológicos, desde el cauce del Río Pasto hasta las zonas de Páramos. En las zonas altas las coberturas vegetales están ligadas a los procesos ecológicos de producción y regulación hídrica. Se constituye en un recurso, además, que mantiene el caudal hídrico. Actualmente los caudales se ven disminuidos debido a la tala de especies nativas y siembra de aquellas especies que requieren de altas cantidades de agua, como son las especies exóticas, eucalipto, pino y grandes extensiones de potrero.

Al recorrer la Microcuenca se identificaron algunos de los nombres de las especies nativas como: Motilón, palo de rosa, moquillo, siete Cueros, Mayo, Mora, Mano de Oso, Encino, Pelotillo, Laurel de Cera, Aliso, las cuales si benefician el caudal, proporcionando Agua a toda la comunidad receptora. La Fauna se ha replegado hacia los corredores del páramo y subpáramo, con lo cual se constata la destrucción total de habitas naturales.

---

<sup>?</sup> Testimonio Oral. Sra. Rosa Paz. Vereda San Francisco

En el recorrido una habitante de la comunidad manifiesta:

“A nosotros nadie nos enseña que árboles secan el agua, pero si conocemos el monte arriba. Por arriba si hay monte, pero acá abajo ya se han cortado todos. Aquí de animales tenemos los de la casa. Y las raposas, los pájaros, ratones de campo, lechuzas. Pero, sembramos yerbas aromáticas para remedio de la gente y algunas se usan para los animales<sup>?</sup>”.

La comunidad nos explica que la vegetación en las anteriores generaciones era conservada por sus abuelos, pero las nuevas generaciones los nietos, no ven la importancia y no conocen los nombres de los árboles del “monte”; por esto se plantea la solución de cambiar los bosques de eucaliptos, por especies nativas y por medio de la tradición oral rescatar el cuidado, conservación, y manejo sostenible del recurso vegetal, el cual es muy importante principalmente en el nacimiento de la Microcuenca y sus quebradas receptoras, en el área superior a los 3200 m.s.n.m., también la comunidad gozara de aire limpio, y libre de contaminación atmosférica, si aumenta el número de especies vegetales.

En la Microcuenca El Quinche los recursos Agua, Suelo y Vegetación, son elementos que permitirán continuar con las actividades diarias, agrícolas y agropecuarias obteniendo beneficios económicos, y mejorando el bienestar de toda la Comunidad.

4.1.3 Cortes transversales. Los Transectos o “cortes rectos” motivaron a la comunidad en la integración, y la percepción geográfica espacial de los **recursos**, de esta forma ubico geográficamente la vegetación cercana a las viviendas de los participantes, las Quebradas afluentes de la Microcuenca que pasan por sus cultivos y hogares, y la distribución espacial de los cultivos; los participantes hicieron énfasis en el cultivo de cebolla Junca, y las herramientas que utilizan en su trabajo diario.

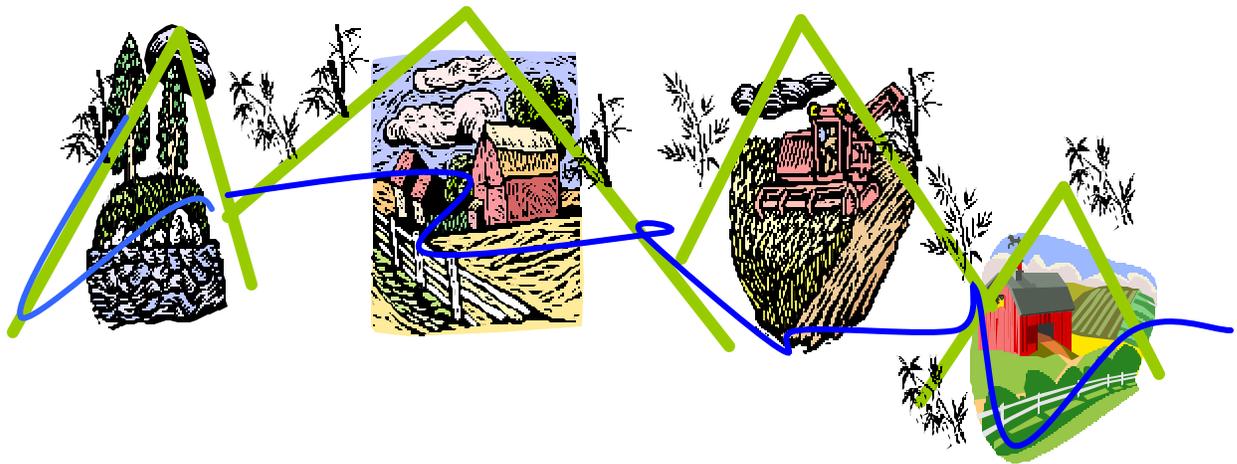
La utilidad de estos cortes se probó en la consecución de detalles de suelos y material parental como el de la figura 5, se pudo obtener información precisa del uso actual y potencial del suelo, permitiéndonos una visión complementaria del área en sus tres dimensiones, que amplía la comprensión del entorno. (Anexo D)

---

<sup>?</sup>Testimonio Oral. Sra. Lucia Hidalgo. Vereda San Francisco

De esta manera la Comunidad expresa la ubicación de su vivienda, cultivos, vegetación y el agua.

**Figura 7. Cortes Transversales**



Los Cortes Transversales se convirtieron en una especie de brújula para ubicar, en forma Geográfica y espacial la Microcuenca, los relatos de la comunidad, entre ellos los jóvenes, adolescentes, niños, adultos mayores, agricultoras y agricultores fueron de gran ayuda para poder expresarles nuestro deseo de contribuirles a la conservación, manejo y protección de la Microcuenca El Quinche.

“Nuestra colaboración dependerá de su aporte, ya que el trabajo realizado es para ustedes, integraremos el conocimiento comunitario con el universitario para proponer mecanismos enfocados en políticas de Ordenamiento y Manejo de la Microcuenca, entendiendo el valor significativo y cuantioso del liquido vital de vida el *Agua*.” (Grabación.)

4.1.4 Diagramas históricos. Los Diagramas Históricos fueron esenciales para trabajar con el grupo de adultos mayores “Nueva Esperanza”, quienes con su paciencia lograron recordar en cada año desde 1960 –2002 como fueron las lluvias, si aumento o disminuyo el nivel de las quebradas de la Microcuenca, si en los nacimientos de Agua se encontraba Vegetación natural, cuales eran sus nombres, que beneficio obtenían de ellas, y su economía en que cultivos la basaban, su forma de cultivar, y las épocas de siembra y cosecha; realmente la información obtenida permite plantear nuevas alternativas y rescatar las pasadas.

Para la realización de los Diagramas Históricos, se trabajó en reuniones con adultos mayores en tres grupos de cuatro a cinco personas, en estos diagramas expresaron a través de su memoria y sus buenos recuerdos el uso de la Tierra, su visión pasada y actual. La información resultante se registra en la siguiente tabla:

**Tabla 2. Diagrama Histórico.**

AÑO	LLUVIA	QUEBRADA	VEGETACIÓN	CULTIVOS
1960				
1970				
1980				
1990				
2000				

En **1960**, nuestro grupo de adultos mayores recuerda que los meses de invierno o lluvias son octubre, noviembre y diciembre con un “80%”, lo relatan felices porque tenían Agua para sus cultivos, y sus labores diarias. Las quebradas por lo tanto aumentaban su nivel, abasteciéndolos de gran cantidad de Agua. La Vegetación estaba formada por gran cantidad de especies entre ellas Motilón, Fragua, Moquillo, Pino, Nogal, Arrayán, Aliso, estas especies no se talaban y por el contrario se cuidaban como los hogares de los animalitos y de sus juegos de niñez. Entre los cultivos principales que comercializaban y de los cuales abastecían sus hogares son: papa, maíz, trigo, cebada, arracacha, haba, olluco, oca, repollo, entre otros.

En **1970** la lluvia disminuyó a un “70%”, destacándose los meses de octubre, noviembre y diciembre los cuales seguían siendo los meses de invierno, teniendo en cuenta esta disminución de lluvias, los adultos mayores nos relatan que no sufrían por falta de Agua, las quebradas aún tenían buena cantidad para sus labores cotidianas y sus cultivos. La Vegetación estaba compuesta principalmente por Motilón, Chilca, Encino, Laurel, Fragua, Mortillo, Velo, Moquillo, su

conservación continuaba siendo de gran importancia para sus labores de descanso y recreación. Sus cultivos predominantes eran maíz, papa, cebada, haba, olluco, entre otros, para la comercialización y abastecimiento de su canasta familiar.

En **1980** aumento la lluvia en un “75%”, la época de invierno fue en julio y agosto, los relatos de los adultos mayores siguen siendo de prosperidad y sonrisa en sus rostros ya que siempre tenían Agua fresca, abundante y limpia. Las quebradas estaban llenas de este liquido precioso de vida el cual lo utilizaban para sus labores agrícolas y sus festividades en torno al Agua, como “el carnaval o día del Agua”. La Vegetación estaba formada por Eucalipto, Pino, Acacia, entre otros; la siembra de Eucalipto empezó a disminuir el Agua del suelo, reseca y dañando los cultivos. Los cultivos aumentaron en variedad para convertirse en una huerta conformada por cebolla, papa, olluco, arveja, acelga, oca, repollo, zanahoria, entre otras, las cuales eran comercializadas y de consumo diario por las familias.

En **1990** disminuyeron las lluvias y se sitúan en un “60%”, empezando a escasear el Agua; sin embargo, destacan nuestros dibujantes la inundación en el mes de octubre por la crecida de la Microcuenca El Quinche, la cual perjudicó sus cultivos. La vegetación esta formada por Arrayán, Carrizo, Chaparro, Pino, Ciprés, Nogal, Manzano, Chilacuán, Tomate de Árbol, principalmente. Así se introducen los frutales como cultivos y alimentos. Los Cultivos siguen siendo de huerta variada arveja, papa, coliflor, aromáticas, acelga, remolacha, olluco, papa, cebolla larga, entre otros, por su demanda en los mercados los cuales son comercializados.

En el año **2000** las lluvias disminuyen y se ubican en un “50%” escaseando el Agua desmejorando su calidad de vida, ya que no tenían Agua suficiente para abastecer sus viviendas y por lo tanto sus necesidades básicas, sin embargo, en el mes de junio aumentan las lluvias utilizándolas básicamente para mejorar el riego de sus cultivos. El nivel del agua de las quebradas sobrellevó una disminución considerable. La vegetación se constituye por Eucalipto, Aliso y Pino, nombres que permanecen en la memoria de nuestros activos participantes de la tercera edad. Los cultivos de huerta disminuyeron en gran proporción, y los agricultores atendiendo a la demanda de los mercados y los precios pasaron al monocultivo de Cebolla Junca, por su rentabilidad y gran demanda.

En los años **2001** y **2002** el uso del suelo es utilizado para las grandes extensiones del monocultivo de Cebolla Larga. A finales del año 2002 hasta la actualidad la rentabilidad de la Cebolla Junca disminuye por la competencia entre agricultores de varias Veredas como San Fernando y Cabrera; no obstante el monocultivo aún se realiza en grandes extensiones, pero el número de hectáreas

de 90% paso a 70%, el resto de los agricultores se dedican a la ganadería extensiva y los cultivos de huerta variados.

Los participantes del Diagrama Histórico hacen parte del grupo de adultos mayores “Nueva Esperanza”, el cual esta formado por hombres y mujeres de todas las veredas del Corregimiento de Buesaquillo entre ellos están: las señoras Rosario Cárdenas, Cecilia Guaicuan, Maria Villota y los señores Guillermo Ortega y Jaime Paz.

4.1.5 Mapas parlantes. Para la realización de los Mapas Parlantes, se constituyeron cualitativamente grupos representativos de las Veredas San Francisco, La Alianza, Buesaquillo Alto, Medio y Bajo, teniendo en cuenta que son personas que se abastecen de la Microcuenca, entre ellas están: (Anexo E)

- ✍ Representantes de la Junta del Acueducto
- ✍ Representantes Veredales
- ✍ Jóvenes, Niños
- ✍ Agricultoras y agricultores
- ✍ Amas de casa

En los Mapas Parlantes, se expresaron todas las ideas entorno a la Microcuenca El Quinche, al unirse la comunidad por medio de grupos desplegando numerosas ideas y compartiendo opiniones con sus vecinos, entre esas ideas están: el déficit actual del Agua, el recorrido que hace la Microcuenca y sus quebradas, las condiciones del acueducto, los tanques de abastecimiento, la distribución espacial de las Veredas, la utilización del Agua en los cultivos, el desempeño e interés de la comunidad y las propuestas para solucionar la cantidad y calidad del Agua. (Anexo D)

Figura 8. Exposición de los Mapas Parlante



La información resultante del Mapa Parlante es:

**Tabla 3. Mapa Parlante**

POTENCIALIDADES	PROBLEMAS	PROPUESTAS
Comunidad	Crisis organizacional	Fomento de actividades
La Microcuenca	Contaminación	Educación Ambiental
Vegetación	Tala	Reforestación con especies nativas
Suelo	Erosión	Prácticas de conservación
Clima	Contaminado por ladrilleras	Capacitación en técnicas sostenibles
Cultivos Mixtos	Uso Productos químicos	Utilización de abonos naturales
Monocultivo de Cebolla	Utilización de 90% del agua	Distribución equitativa del Agua
Asociación de Cebolla	Baja participación	Conciencia y colaboración
Acueducto	Inadecuado sistema	Asistencia y control técnico

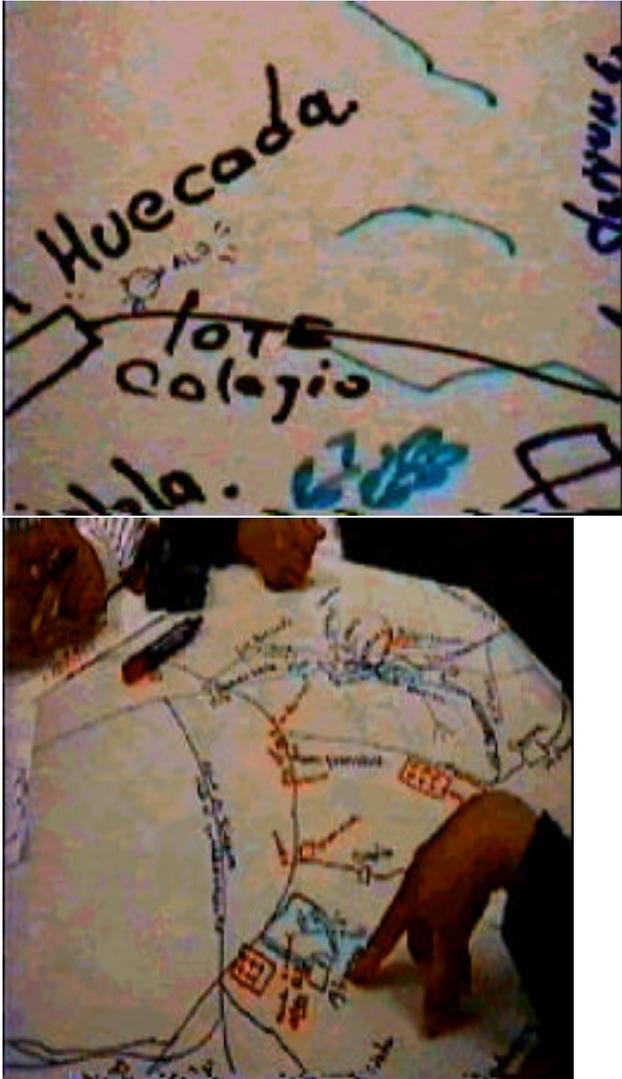
La comunidad alrededor de la Microcuenca el Quinche, manifiesta muchas potencialidades en el momento de graficarlas en el Mapa Parlante el suelo, la vegetación, el clima, las quebradas receptoras. La comunidad destaca la importancia del agua ya que su utilización es necesaria para la realización de todas sus actividades en los cultivos, hogar, su cultura se desarrolla en torno al agua, las festividades, sus alimentos, su cosmovisión, a partir de la Microcuenca realizan su ubicación geográfica y espacial, también empiezan a ubicar todas las demás actividades que realizan a diario, su trabajo, su descanso, sus actividades familiares y recreativas.

Es importante recalcar, que el agua cada vez se agota, el déficit es alto teniendo en cuenta que las actividades agrícolas dependen de este recurso y por lo tanto la economía de sus habitantes y su nivel de vida. De esta manera el Mapa Parlante

se convirtió en una herramienta para expresar el sentir de la comunidad respecto al Agua y la Microcuenca El Quinche.

La *cartografía social* se complementara con la *cartografía técnica* de la Microcuenca, y los estudios relacionados con ella.

Figura 9. Mapas Parlantes



## **5. ELEMENTOS DE ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA EN LA MICROCUENCA EL QUINCHE**

Para desarrollar la Zonificación Ecológica Integral de la Microcuenca El Quinche, se parte del análisis de los elementos: Geología, Suelos, Geomorfología, Clima, Hidrología, Vegetación y Fauna, cuya caracterización y análisis, da como resultado las Unidades Cartográficas orientadas a nuestro fin.

Al analizar cada elemento integrado en las respectivas Unidades Cartográficas se obtuvo las áreas Físico – Geográficas o áreas Fisiográficas las cuales constituyen la Zonificación Ecológica Integral de la Microcuenca El Quince. En consecuencia el análisis comprende:

### **5.1 GEOGÉNESIS Y ORIGEN DEL TERRITORIO**

5.1.1 Tectonismo. Del griego “tekton” (?????? constructor), la tectónica es la rama de la geología que estudia las dislocaciones y deformaciones de la corteza terrestre.

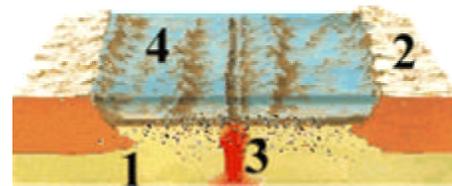
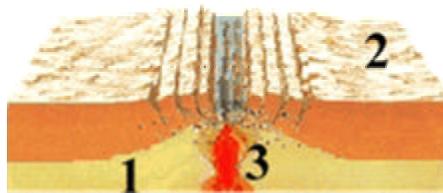
Para entender el mecanismo de la tectónica de placas que configura el relieve Nariñense, y su versión en la Microcuenca El Quinche, se analizó los procesos de la Orogénesis andina. El estudio del origen de las fuerzas que pliegan y fallan los estratos de la corteza terrestre y que originaron las Cordilleras Oriental, Occidental y Central, siendo las primeras las que atraviesan nuestro departamento de Nariño ha configurado el relieve la Microcuenca.

Los estudios epirogénicos, identifican movimientos de ascenso y descenso de los bloques de la litosfera, y los estudios magnéticos, describen los cambios de la estructura de la corteza terrestre dando lugar a las formaciones montañosas o cordilleranas, las cuales se visualizan en todo el contorno de la Microcuenca El Quinche.

En el gráfico observamos la construcción de la litosfera por la separación de dos placas, donde la Astenosfera se comporta como una especie de cinta transportadora, sobre la cual se desplazan las placas de la litosfera. La litosfera está formada por la corteza terrestre (continental y oceánica) y una parte del manto superior, que se sitúan por encima de la Astenosfera descritos por Le Pinchon, Parker, KcKenzie, Tarling, entre otros, último IV del s. XX.

**Figura 10. Litosfera**

**1.Astenosfera 2.Corteza Continental 3.Materia Fundida 4.Cuenca Oceánica**



5.1.2 Litología. El departamento de Nariño ha sido desde tiempo atrás motivo de profundo estudio en cuanto a los procesos morfogeogénicos y geológico estructurales, para su constitución e historia geológica. En los años setenta Ponce describe características de la geología nariñense. En 1975 los geólogos Cepeda y Murcia (IGAC, 1988), iniciaron el estudio sistemático y en detalle de la Cartografía Geológica del departamento de Nariño.

En 1980 los geólogos Arango y Ponce, explican mediante, un registro geológico más antiguo que corresponde al Pre-cámbrico la estructuración geológica del territorio de la Cuenca del Río Pasto. Durante esta época, la placa continental estaba localizada en el borde occidental de la cordillera Centro Oriental, por lo cual

se ha configurado una acumulación de sedimentos y productos de actividades volcánicas y que, con los metamorfismos locales, en la etapa de migmatización, origina el complejo Migmatítico de Nariño.

Así mismo, Ingeominas produce el Mapa Geológico en 1992, base del presente estudio. A partir de estos datos se registra cronológicamente la historia geológica de Nariño, y del área de la Microcuenca en la Cuenca Alta del Río Pasto.

La descripción anotada considera que fue en el Paleozoico, cuando se produce la colisión de la placa oceánica con la placa continental, con subducción de la primera y formación de una fosa en el borde occidental del continente que se formaron los sedimentos depositados, en esta fosa, que originaron posteriormente el Grupo Dagua. A finales del Cretáceo y principios del Paleoceno, mediante un proceso de levantamiento continental se inicia la formación de la cordillera Occidental. Estos factores intervienen en la formación de la fenología del territorio actual lo que identifica el propósito del presente estudio.

Así mismo se afirma que, en el terciario, toma configuración la depresión Cauca-Patía como resultado de la formación de la cordillera Occidental. En el Plioceno, se inician paralelamente la actividad volcánica y la orogenia Andina, las cuales se prolongan hasta tiempos recientes. El modelado de los ríos, de los glaciares y de las emanaciones de productos volcánicos determinó la actual configuración del paisaje nariñense.

Desde el Plio-Pleistoceno hasta tiempos recientes la zona sur ha sufrido intensa actividad volcánica, material piroclástico, rocas y cenizas volcánicas rellenan esta depresión y forman el llamado “Altiplano Nariñense” (Arango y Ponce 1.980.)

5.1.2.1 Fenotipo territorial. De acuerdo con la litología existente y por las prospecciones del territorio realizadas tanto para la determinación de los acuíferos; como para estudios de suelos y ambientales, se ha determinado una edad aproximada de 100 millones de años para el inicio del depósito de materiales, el acomodamiento de las estructuras superficiales, en el área de la Cuenca Alta del Río Pasto, donde se localiza la Microcuenca El Quinche. El análisis de Ingeominas y de otros estudios muestran que el área de la Microcuenca esta formada por una primera roca que corresponde a lavas basálticas. Una segunda capa parece corresponder a un periodo de depositación que se origina en el terciario a partir de intrusiones andesíticas que forman los sistemas montañosos.

De esta forma se modela el variado relieve existente en la cuenca superior del río Pasto. Las intrusiones son de tipo hipoabisal andesítico. La tercera capa corresponde al derrame de lavas y deposición de cenizas volcánicas que dan inicio a la configuración actual del relieve. Es característico encontrar en estas áreas basaltos, rocas andesíticas, en general rocas de origen volcánico, describiendo un tipo de material consolidado. Los estudios se basan en la litología y en la composición mineralógica basados en él “Manual codificado para la descripción de perfiles de suelo”; de la subdirección de agrología del Instituto Geográfico Agustín Codazzi que facilitan la caracterización de las unidades preliminares de suelos en toda la micro unidad Hidrográfica.

Por lo tanto, es posible identificar una configuración del relieve actual de la Microcuenca compuesto por el tercer proceso caracterizado por las emanaciones de la roca líquida del magma y que se solidifican, al llegar a la superficie terrestre. Estos procesos forman los rasgos fisiográficos característicos, como son el relieve montañoso, las pequeñas planicies o llanuras y las disecciones de valles en “V” o valles en “U”. Los estudios revelan que en la Microcuenca predominan rasgos estructurales tectónicos, con indicios de actividad reciente en el tiempo geológico, es decir, desde hace un millón de años.

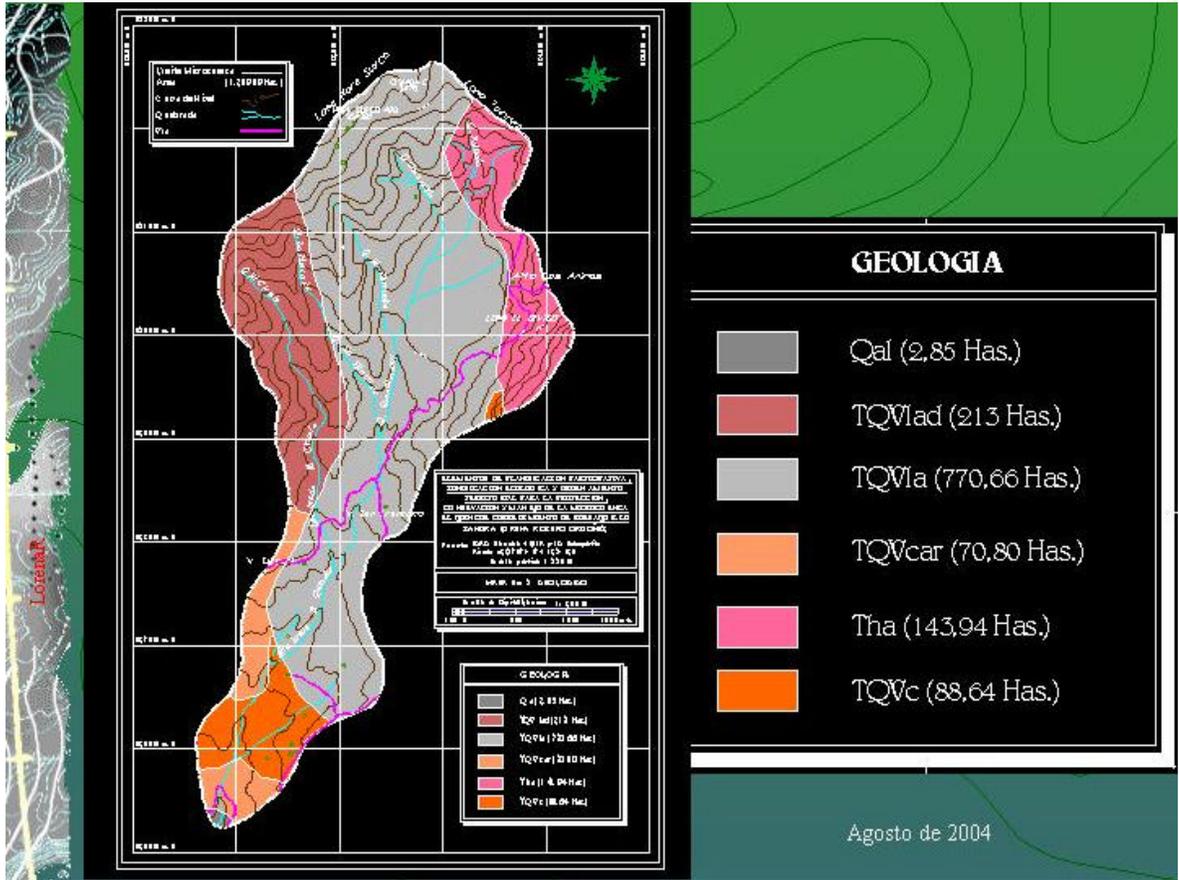
De esta descripción, y con el trabajo de campo, los transectos verticales y la observación de campo en “puntos de fuerza”, de la Microcuenca. El presente estudio desarrolla una explicación de los factores actuales que identifican la morfodinámica caracterizada por ambientes estructurales y deposicionales. Identificamos montañas, lomeríos, valles estrechos, basines, llanuras y que se derivan de los procesos de la morfogénesis.

Los aspectos analizados, se ha iniciado la presente formulación de las estrategias y políticas principales de la protección y conservación frente a la agresiva intervención de los geo ecosistemas de la cordillera. Por esto, se ha logrado identificar las áreas con tendencia tectónica. En efecto, la Microcuenca eL Quinche y la Cuenca superior del río Pasto, donde se presentan fallas geológicas, y se puede prever fenómenos bruscos en la morfodinámica actual. Estos procesos internos que, como se anota antes, definen un genotipo característico de las zonas de cordillera determinantes de las aptitudes ecológicas.

En particular y en la escala de la Microcuenca, en los márgenes de la quebrada el Quinche y otros hilos de agua, se pueden observar pequeños conjuntos de rocas sedimentarias cuaternarias, en pequeña proporción. Dado que se observan rocas aterrazadas, es posible hacer la prospección de las localizaciones de acuíferos, que son una reserva futura de agua, para los habitantes del corregimiento de

Buesaquillo y para los habitantes de la ciudad de Pasto. También, los sedimentos y las deposiciones de ceniza volcánica de erupciones recientes son un elemento imprescindible en la formación de los ricos conjuntos de suelos de la Microcuenca El Quinche y caracterizados por una excelente composición mineralógica y química.

Figura 11. Mapa Geológico



5.1.2.2 Unidades cartográficas geológicas. La Geología de la Microcuenca El Quinche presenta características asociadas con los procesos de formación reciente de la Cordillera Andina. Especialmente de los períodos del Cenozoico y Cuaternario..

**Tabla 4. Unidades Cartográficas Geológicas**

<b>Unidades Cartográficas</b>	<b>Hectáreas</b>
<b>Qal</b>	2.85
<b>TQVlad</b>	213
<b>TQVcar</b>	70.80
<b>Tha</b>	143.94
<b>TQVc</b>	88.64
<b>TQVla</b>	770.66

Las Unidades Cartográficas correspondientes al Mapa Geológico (figura 11), presentan las siguientes características representativas de los conjuntos taxonómicos, las cuales fueron tomadas del Mapa Geológico escala 1:100.000 de la Zona Andina y que componen las unidades cartográficas Geológicas de la Microcuenca El Quinche.<sup>33</sup>

**Qal** depósitos aluviales. Depósitos aluviales, localizados en las partes bajas y compuestos de rocas y depósitos sedimentarios del Holoceno. Morfogénesis de estructuras Depositionales.

**TQVlad** coladas de lavas. Coladas de lavas con depósitos coluvio aluviales. Lavas cuarzo – latandesitas, sus edades varían entre el Mioceno superior y el presente.

**TQVla** lahares, lavas y piroclastos. Avalanchas con estructuras de lahares y lavas. Morfogénesis resultante de depósitos de flujos de lodo con algunas coladas de lavas intercaladas. Intercalaciones de lahares con cenizas de tipo “ash fall”.

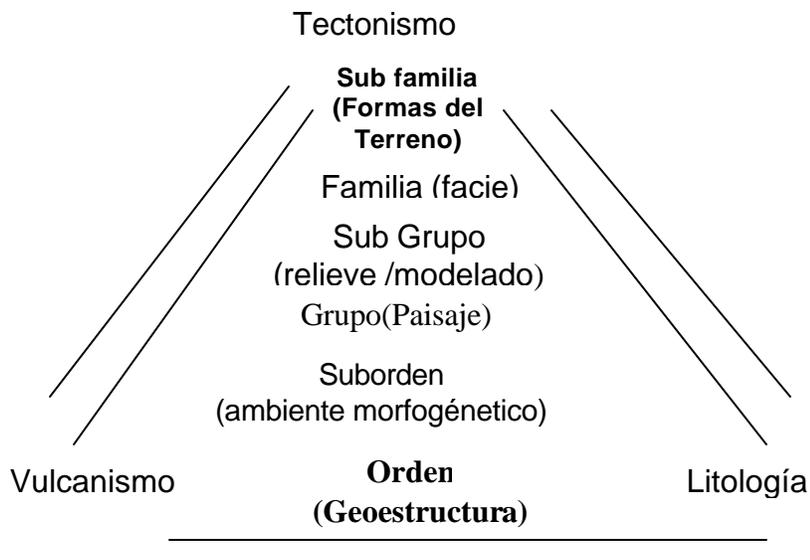
<sup>33</sup> MURCIA, Armando y CEPEDA, Héctor. INGEOMINAS. Mapa Geológico. Cuenca Río Pasto y Guamez. E. 1: 100.000. Geología Bogotá. Plancha 429. Pasto, 1991.

? TQVcar depósitos volcánicos con cenizas. Intercalaciones de depósitos de lavas cubiertas e intercaladas con cenizas volcánicas del tipo “ash fall”, por avalanchas. Tobas de lapilli y aglomerados producidos a partir de emisiones volcánicas violentas del cuaternario. Magma joven.

Tha rocas ígneas hipoabisales. Son conglomerados de roca porfirítica, dacítica y andesíticas con cubiertas de ceniza volcánica.

TQVc lavas y cenizas. Lavas plioceno pleistocénicas que cubiertas de cenizas volcánicas del plioceno pleistoceno producidos a partir de eventos volcánicos recientes.

**Figura 12. Tectonismo**



5.1.3 Fisiografía. Etimológicamente, la Fisiografía se refiere a la “ descripción de las producciones de la naturaleza”; entendiéndose por naturaleza el conjunto, orden y disposición de todas las entidades que componen el universo. Comprendiendo litosfera (relieve, materiales, edad), Geomorfología, Climatología, Hidrología y todos los seres<sup>34</sup>.

<sup>34</sup> VILLOTA, H. Clasificación Fisiográfica del Terreno. En: revista CIAF, Bogotá: IGAC, 1992. p. 56

5.1.3.1 Análisis fisiográfico. En el presente trabajo el Estudio Fisiográfico se ha propuesto desarrollar y aplicar "el sistema de clasificación del terreno multicategorico que involucra a la mayoría de los elementos medioambientales comprometidos en la génesis (Geogénesis origen geológico, evolución, composición) de las geoformas".

Las categorías ya suficientemente expuestas en el marco teórico y referidas en la amplia bibliografía sobre el tema IGAC, SIG PAFC, en 1996, se definen como:

- ✍ Provincia fisiográfica. Cordillera de los Andes Suramericana
- ✍ Unidad climática. Clima Montañoso Frío Húmedo Andino
- ✍ Gran Paisaje. Cordillera Occidental Andina.
- ✍ Paisaje. Conjunto Volcánico, Valle, Planicie, Montañas, Cuencas, Subcuencas
- ✍ Subpaisaje. Laderas, Microcuenca el Quinche.

En el contexto fisiográfico Cordillerano, la Microcuenca El Quinche se define como un subpaisaje Andino, determinado por la escala de estudio de acuerdo al área de la misma. La escala cartográfica se desarrolla a 1:25.000 de acuerdo al análisis referente a subpaisaje de **CSIRO**, Geoforma y el Ecosistema de Bertrand. (1970)

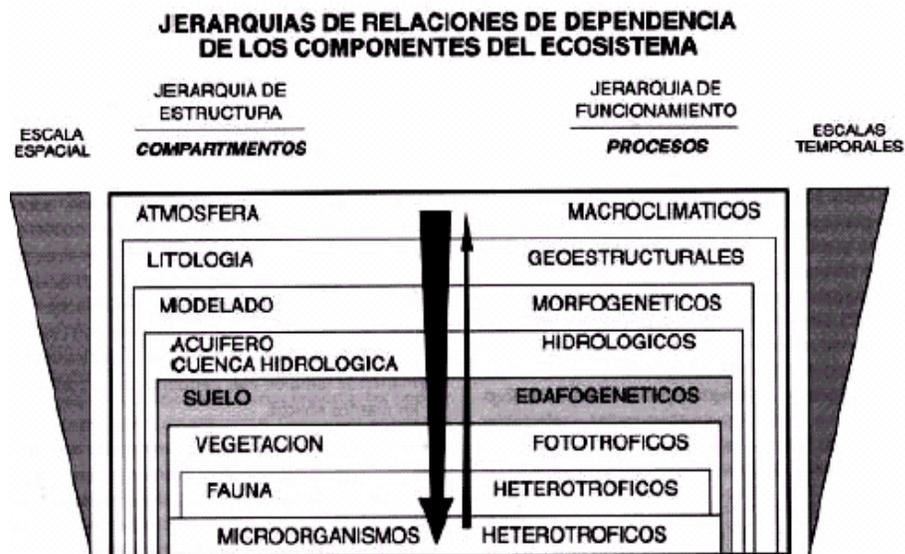
Los criterios morfométricos de la Microcuenca, y la posición dentro del subpaisaje con base en los elementos de: cima, ladera, rellano; ápice, cuerpo; albardón, basín, orillares, etc., permitieron calificar los atributos particulares de toda el área de estudio de acuerdo a las metodologías de IGAC (1993), SIG PAFC (1992) y Mijeiev (1996.) Se relacionó los procesos morfogenéticos activos con el grado de pendiente (figura 15), diversificado y con respecto a procesos edafológicos activos de la Microcuenca. (figura 24)

La primera caracterización de la Microcuenca El Quinche en sus aspectos físicos clima, pendientes, hidrografía, suelos han sido una primera aproximación, en adelante el estudio define elementos del paisaje. (Bioclima, geoformas, relieve, geología)

Partiendo de “análisis fisiográfico” como concepto integral<sup>35</sup>, se ha podido identificar el subpaisaje, en la Cuenca Alta del río Pasto, en uno de los componentes más importantes en el proceso de Zonificación Ecológica.

La caracterización del subpaisaje de la Microcuenca El Quinche, inicialmente, en sus características fisiográficas más importantes relacionadas con los procesos y actividades antrópicas localizadas, permiten confluir en la primera aproximación al Ordenamiento Espacial Actual.

**Figura 13. Jerarquía de las Relaciones de Dependencia de los Componentes del Ecosistema**



Klijn. Jerarquías Espacio Temporales, 1994

5.1.3.2 Factores fisiográficos de la Microcuenca. Considerando a la Microcuenca como un sistema que reutiliza los materiales de su constitución, cerrado, en principio, comenzamos por definir la subunidades de paisaje para lo cual se entiende la caracterización morfológica inicial, es decir las estructuras espaciales verticales de su conformación.

<sup>35</sup> TRICARD. Op. Cit. p. 51

? Sistemas de pendientes. Para la Microcuenca El Quinche se determinaron 5 grados de pendientes, partiendo de la metodología del IGAC (1992); encontramos pendientes predominantes de 5 a 10% con las que se conformaran los relieves suavemente ondulados, de 10 a 12% forman relieves simples ondulados, de 12 a 25% forman los relieves complejos ondulados, de 25-50% son relieves fuertemente ondulados a escarpados, y de 50 a 75% son relieves simples y complejos escarpados, estas pendientes se asocian con las geofacies y geotopos del geosistema. Lo anterior con el propósito de definir las problemáticas, potencialidades, necesidades y demandas de la comunidad.

Mediante los métodos de topografía inicial se ha identificado algunas de las características morfométricas del relieve que permitirán evaluar la morfoestructura, inicialmente.

El calculo de pendientes inicial permitió consolidar la morfometría del relieve; y el conjunto de pendientes se ha complementado para la definición de la orometría de la Microcuenca, con lo cual se ha conformado el mapa de pendientes, con sus respectivas características de clase, rango, área en hectáreas y porcentaje.

**Tabla 5. Unidades Cartográficas de Pendientes**

%	CLASE	RANGO	ÁREA Has.
5-10	Suavemente Ondulado	Cortas	385.5
10-12	Simples Onduladas	Cortas	28.6
12-25	Complejas Onduladas	Cóncavas	605.7
25-50	Fuertemente Onduladas a Escarpadas	Cóncavas	159.79
50-75	Simples y Complejas Escapadas	Cóncavas	110.3

✍ Pendientes cortas y abruptas. El subpaisaje de la Microcuenca El Quinche, se caracteriza por la presencia de lomeríos, montañas en la parte superior, con pequeños valles en “U” y “V” en las partes medias y planicies aluviales que se estrechan hacia la desembocadura en el río Pasto en la parte inferior. La forma ancha y oblonga en la parte superior de la Microcuenca termina en un cauce estrecho dominado por pequeñas llanuras en la parte inferior.

Esta forma es la expresión y el resultado de la combinación dinámica de procesos morfogénéticos característicos de la Cuenca alta del Río Pasto, caracterizados por aluviación, eluviación y con sedimentación de valles estrechos.

Las cimas superiores se componen por pendientes cortas y mayores de 50%, que se pronuncias a más de 70% en los valles estrechos sedimentarios que se forman en las partes bajas de las quebradas tributarias: La Huecada, Guandimanoy, El Derrumbe, y en la confluencia de El Ciruelo con el Quinche, con suelos de carácter inestable, sedimentarios. La parte superior montañosa y oblonga, mayor a los 3000 m.s.n.m., termina en pequeñas llanuras sedimentarias albergadas por lomeríos y domos alargados inclinados que permiten mesoclimas y microclimas particulares. (Figura 14)

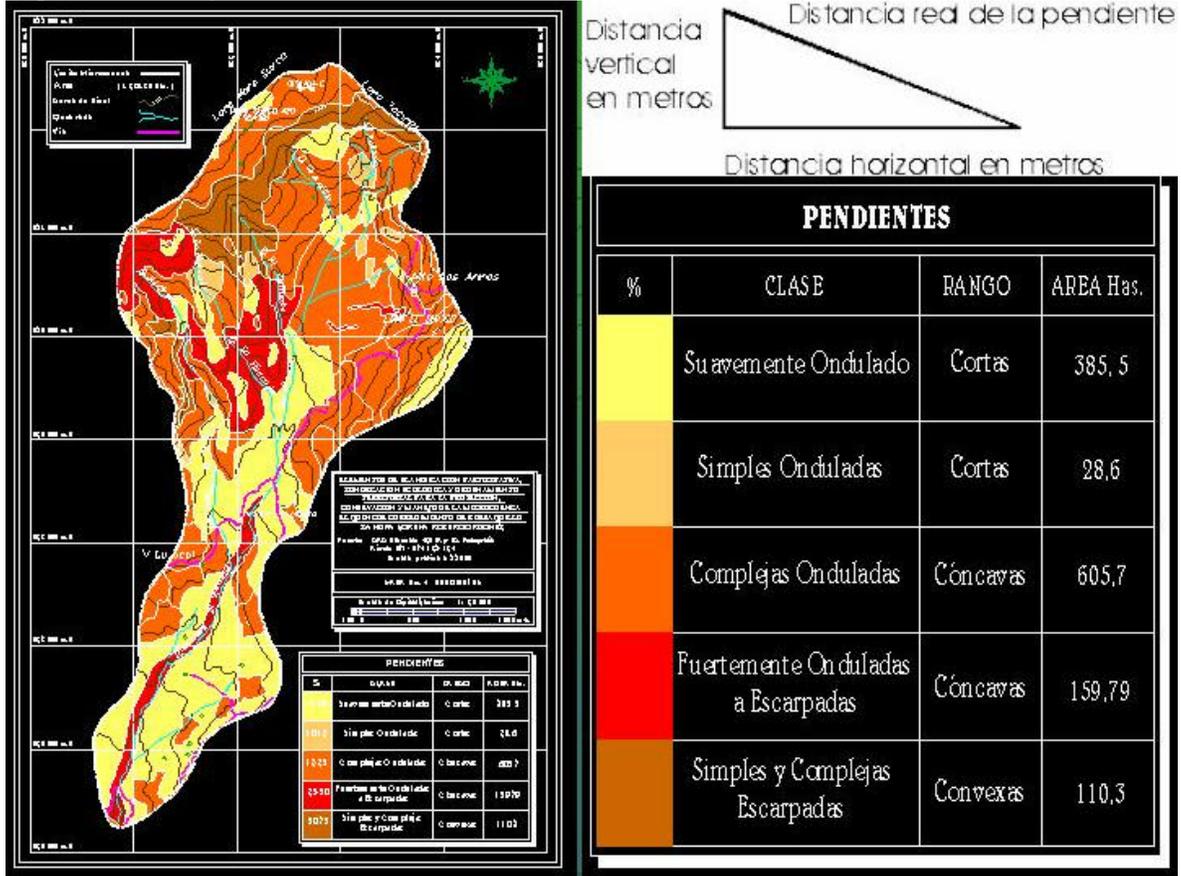
Figura 14. Montañas y Lomeríos



Pendientes cuasi planas. Ubicadas en la parte baja de la Microcuenca, y de norte a sur se van constituyendo peneplanicies largadas que terminan en pequeños escarpes en el Río Pasto. En nuestra escala de estudio, esta microzona mayor a los 2750 m.s.n.m, se diferencia por los procesos en función de características morfogénicos y climáticas especiales donde domina lo torrencial, deposicional y mixto, con suelos profundos y suelos fértiles- profundos estables.

Pendientes bajas escarpadas. Se pueden observar en las zonas de desembocadura de la Microcuenca El Quinche localizadas entre los 2600 – 2750 m.s.n.m., con ambientes erosionales y escarpes menores. Las pendientes dominantes conforman micro relieves con los principales elementos del subpaisaje, en especial, cuando se relacionan con el clima, vegetación, suelos, litología.

Figura 15. Mapa Pendientes



5.1.3.3 Geomorfología. Del griego geo (Tierra), morphé (forma), logos (estudio), Se trata del estudio de las formas del relieve terrestre.

La Geomorfología describe las formas del relieve y estudia su origen y evolución. Sin embargo, un estudio físico dirigido a la Planificación, parte de la realidad física existente.

La complejidad de la Geomorfología hace que su influencia sea práctica. Así, por ejemplo, la climatología general de amplias áreas puede verse modificada según la configuración del terreno. Parece obvio señalar la importancia que tienen una cadena montañosa, dando lugar al ascenso de las masas de aire y a una pluviosidad que en otro caso no se produciría, o los microclimas que se originan en los fondos de los valles.

La relación de la Geomorfología con la Hidrología es evidente, de hecho el modelo terrestre es, en gran parte, consecuencia de fenómenos Hidrológicos.

La cobertura vegetal y la altitud son factores interrelacionados. La pendiente, de forma indirecta, afectará a la velocidad del drenaje y, por tanto, a la disponibilidad del agua para la vegetación de la Microcuenca.

Tabla 6. Características del Relieve

MORFOGÉNESIS Y RELIEVE	EROSIÓN	ROCOSIDAD
Montañoso estructural	Hídrica "Golpe de Cuchara" Ligera	Poca 2.1 – 10%
Disectado Colinado	"Pata de vaca" Laminar Moderada	Poca
Ondulado Casi Plano	Laminar Ligero	Esporádica Menor a 2%
Ligeramente Ondulado	Masa Laminar Moderada	Media 10.1 –25%

Geformas. La descripción de las formas del terreno deja de ser un proceso en sí mismo, para desarrollarse hacia la geogénesis del territorio. El origen a través del tiempo Geológico esta contenido en el informe de Ingeominas “Mapa Geológico de Nariño 1990”. Por lo anterior se puede resaltar, complementando el trabajo de campo, que los materiales que constituyen el terreno de la Microcuenca El Quinche, principalmente en su geomorfología, origen, edad y composición corresponden a las unidades consideradas por la Cordillera Andina. Por lo anterior y con base en la teoría de la globalidad en Geografía, hemos realizado el análisis geomorfológico no tanto para buscar la forma, sino la explicación de su génesis.

El territorio de la Microcuenca, corresponde a una Microregión natural, perteneciente a un conjunto geomorfológico superior en la geoestructura Andina. En esta área de estudio se encontró como forma prevaleciente una unidad de relieve montañoso, la cual se expresa en unidades de paisaje particulares por sus elementos como son: tipo de pendientes y asociaciones de pendientes, que diferencian la superficie de la Tierra, con la escala de esta unidad 1:25.000.

De esta manera, se determinaron ambientes deposicionales y estructurales que se contextualizan en función de unas mismas características climáticas y fisiográficas de la Microcuenca, en una asociación o elementos del subpaisaje, como valles en “V” o valles estrechos pequeños al comenzar la vega de la Microcuenca, y pequeñas planicies que forman una especie de relieve caracterizado por las formas cuasi planas. Al ascender a las crestas cordilleranas dominan pendientes complejas e irregulares con un grado frecuente entre 30% y 75%. Así, esta zona superior de páramos se caracteriza por una profundidad de los fenómenos disectantes que afectan la continuidad del paisaje cuasi plano de la Cuenca Superior del río Pasto. En este sentido la densidad de la red de drenaje en el nacimiento inicial de la Microcuenca influye mucho en la longitud, grado y forma del conjunto de pendientes.

Indudablemente prevalecen relaciones de parentesco geológico en toda el área, principalmente en lo litológico, y como hemos manifestado anteriormente en el relieve, ligándose a los procesos endógenos, es decir, tectónicos que lo subsumen.

Las relaciones Topográficas que se descubren al nivel de microrelieve, son microregionales, y los relacionamientos topológicos están relacionados con la disposición de la Unidad de estudio en el contexto ambiental de la Cuenca Superior del río Pasto. Por lo tanto Geomorfoestructuralmente el espacio

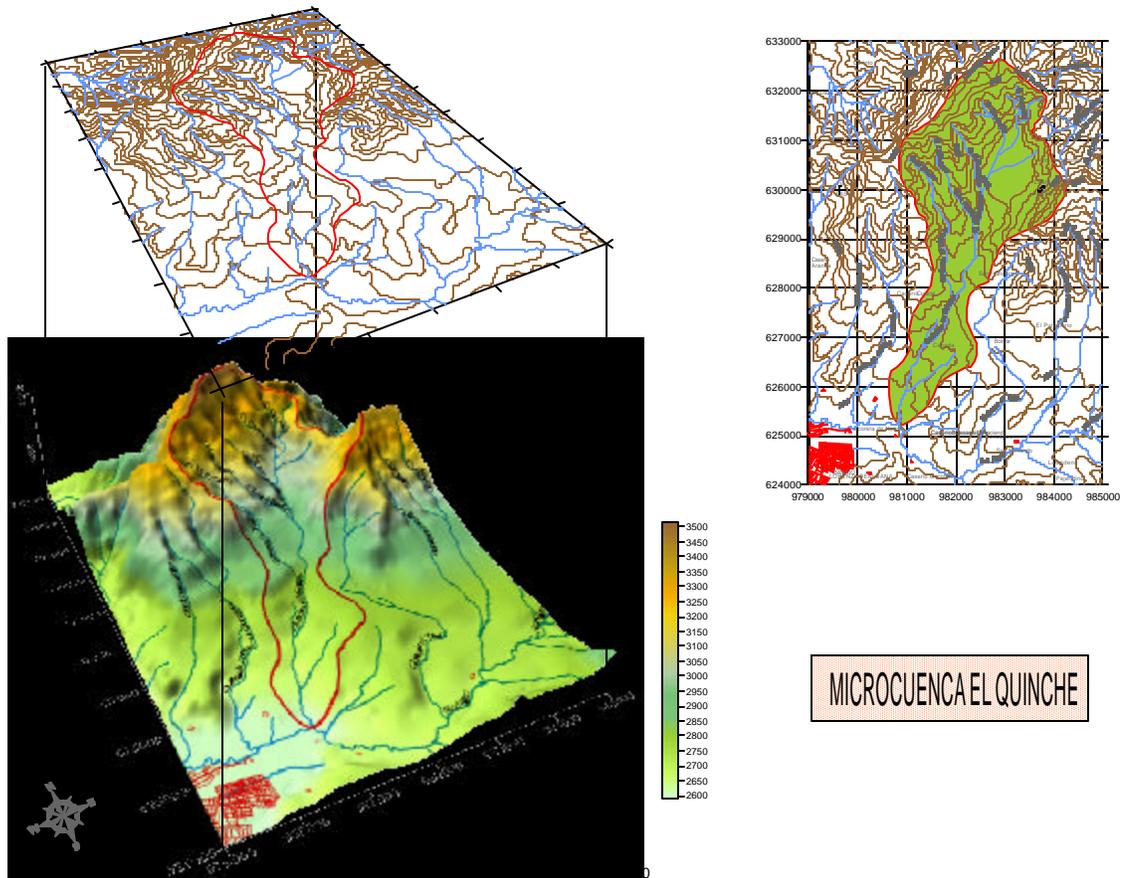
analizado en la Microcuenca, esta constituido por un Paisaje de tres tipos de relieve, que se asocian en formas particulares así:

- ✍ Valles en "U" y "V". Estos tipos de relieve se forman por una asociación de pendientes alargadas, perpendiculares y cóncavas a partir de la vega de la Quebrada el Quinche. Presentan un grado mayor a 45%. En esta área también se puede identificar un ambiente morfogénico de tipo denudativo, donde el suelo es utilizado en actividades agrosilvopastoriles.
  
- ✍ Pequeña llanura aluvial. Son conjuntos de pendientes planas o casi planas, no mayores del 10%. Este es el caso del área de pendientes planas donde el drenaje esta caracterizado por una remoción fácil del agua, pero no rápidamente, lo que hacen de estos suelos húmedos, pero lo que también determina el uso del suelo en agricultura en las geformas de solí fluxión y colinas residuales.
  
- ✍ Lomeríos y montaña. Este tipo de paisaje corresponde a la parte superior de la Microcuenca hacia la zona de Páramos. Hacia las colinas se observan algunas zonas de cultivos y bosques plantados que determinan procesos visibles de erosión laminar y de cárcavas donde se dedica el suelo a la ganadería. En algunas pequeñas áreas de pendientes mayores al 45% se pueden observar deslizamientos, que deben indicar la necesidad de establecer zonas de control y preservación de la cobertura primaria y secundaria, para la conservación del agua.

Tabla 7. Ambiente Morfogénico

<b>ALTITUD m.s.n.m)</b>	<b>PENDIENTE</b>	<b>AMBIENTE MORFOGÉNICO</b>
3200 – 3500 y más	Más de 50%	Deposicional Estructural
3200 - 3000	50 -30%	Deposicional Torrencial
3000 - 2800	30 - 20%	Deposicional Mixto
2800 - 2600	20 – 3%	Mixto Erosional

**Figura 16. Modelación y Cartografía de la Microcuenca. Geoformas**



En el estudio integrado de las formas elementales del relieve se identificaron, preliminarmente, las características fenotípicas de medio. En tanto se realizó la primera jerarquización del paisaje (gran paisaje, paisaje, subpaisaje, unidades de paisaje, elementos del paisaje), desde las unidades geogenéticas de relieve<sup>36</sup> ya nombradas en el apartado anterior, ya se había definido la escala cartográfica de representación del mapa de físico. Como se explicó inicialmente, con la primera caracterización geológica con base en los estudios de INGEOMINAS, se pudo identificar el componente principal de las relaciones de parentesco geológico. La litología en el estudio de los suelos y la estructura inicial de los relieves con base en INGEOMINAS e IGAC, también aporta en la definición de las geoformas que, ligadas a los procesos endógenos (tectodinámicos), han permitido asimismo la identificación de los morfones principales, base del proceso de la ecología del paisaje.

<sup>36</sup> ETTER, A. Introducción a la Ecología del Paisaje. Barcelona: S.M, 1990. p. 29

Fisiográficamente la Microcuenca El Quinche, se caracteriza por un relieve variado que se identifica a partir de sus formas elementales. Desde que nace, en las prominentes elevaciones del Cerro Morasurco (3200 - 3500 m.s.n.m), las corrientes de agua, al descender, van formando terrazas erosivas y lomeríos (3200 –2800 m.s.n.m) y amplias planicies. Hacia el centro se encuentran formas suavemente inclinadas, dentro del corregimiento de Buesaquillo que se van a inclinar en los suburbios orientales del casco urbano de la Ciudad de Pasto. (2800-2600 m.s.n.m). En esta tendencia las relaciones topográficas permiten asociar las unidades originales mencionadas que interactúan dialécticamente unas sobre otras y hacen del mismo un conjunto único e indisoluble en continua evolución. La dialéctica de la diversidad de estos procesos, y en la globalidad en geografía, es el fundamento mismo del método de investigación para la Zonificación Ecológica<sup>37</sup>

Para la Microcuenca se identificaron las formas más particulares de terreno localizadas, y que define la morfometría del relieve en la escala escogida de estudio. Los conjuntos de relieve son: laderas estructurales e inferiores, cimas y faldas, caracterizadas por pendientes largas, rectas y cóncavas en la parte superior, con basines, y pequeñas planicies en su parte media, de origen glaciar y torrencial que terminan en laderas erosionales y pequeños escarpes del cauce del río Pasto. En este sentido, las unidades cartográficas definidas se inician con la identificación de las subunidades genéticas del relieve y formas de terreno. Los relieves de montañas, lomeríos, planicies y cauces se suceden desde la microcuenca superior hasta su cauce en el río Pasto.

Cimas. Estas unidades del paisaje, localizadas por encima de los 3100 m.s.n.m., se distribuyen entre la montaña y los valles sedimentarios, presentan un alto impacto antrópico en la conservación de los suelos. Presentan un trabajo erosivo del viento y la lluvia que dan la forma de las cimas montañosas donde nacen las corrientes fluviales que, terminan en los valles disectados de las quebradas tributarias. Las cimas contienen, en su parte superior, arcos morrénicos sobre coladas de lava que se nos presentan especialmente en la parte más elevada en forma redondeada y largada.

Pliegues y valles en “U” y en “V”. En sitios cercanos a la Vereda La Huecada se pueden observar taludes fuertemente inclinados y valles internos ligeramente inclinados, rellenos parcialmente por sedimentos de acarreo, que se ven en forma de pliegues en la parte superior. En algunos casos forman “huecadas” o basines, de aquí el nombre de la vereda, que caracterizan la parte superior de la Microcuenca.

---

<sup>37</sup> ANDRADE, A. Op. Cit. p. 28

Laderas estructurales moderadamente inclinadas. Este subpaisaje se localiza en la zona central de la microcuenca, desde la Vereda Alianza hasta la Vereda Buesaquillo, estructurando un paisaje semiplano a lo largo de esta unidad, hasta la desembocadura de la microcuenca. La litología se compone de andesitas, piroclastos, arcillas, tobas, depósitos glaciares, los cuales junto con la ceniza volcánica y materia orgánica han permitido el desarrollo de Suelos de tipo Eutropept, Humitropept. Hacia abajo hay zonas con alto desarrollo de Suelos, con una Vegetación de pastos naturales y bosque de pino y eucalipto, principalmente, y en las áreas con menor pendiente y sobre material fértil se encuentran las zonas agrícolas.

Laderas ligeramente inclinadas. Esta representada en las áreas bajas del basin “La Huecada” y en el valle estrecho de Guandimanoy, donde las laderas pasan de fuertemente inclinadas en la parte superior a ligeramente inclinadas en la parte central, son cortas y menos inclinadas hasta las pequeñas llanuras sedimentarias de los valles estrechos.

Figura 17. Valles Estrechos y Llanuras



Lomeríos. Localizados en la zona superior de la microcuenca, a continuación de la zona de páramo y montañosa, por sobre los valles estrechos superiores, actuando como zona intermedia entre las semi llanuras y la montaña; se caracterizan por tener materia orgánica y pendientes moderadas. Los suelos representativos en este subpaisaje son Typic Dystrandept, Typic Humitropept y

Typic Placandept. Son comunes los Inceptisoles, con suelos jóvenes en formación y con una acumulación considerable de arcilla en el horizonte B, que condiciona la formación de los horizontes argílicos. En general, la parte baja ostenta una vegetación de pastizales, y matorrales.

Figura 18. Lomeríos con Laderas Moderadamente Inclizadas



Los lomeríos formados por depósitos de conglomerados de arrastre por procesos torrenciales, se perfilan como unidad de suelos orgánicos, diferenciados por el régimen de humedad del suelo, alta escorrentía, con una mayor acumulación de materia orgánica y arcillas, hacia los valles internos. En esta unidad se nota una menor acumulación de agua en el suelo; soporta una vegetación de matorrales, en algunos sectores esta dedicados a la agricultura bajo condiciones de cultivos temporales.

5.1.3.4 Fallas tectónicas. Son fracturas que se producen en las rocas de la corteza terrestre, dando lugar a desplazamiento de los bloques resultantes de la fracturación. Este movimiento puede producirse en cualquier dirección, sea vertical, horizontal o una combinación de ambas. Los elementos de una falla son: el *plano de falla*, *labios de falla* y *salto de falla*<sup>38</sup>.

---

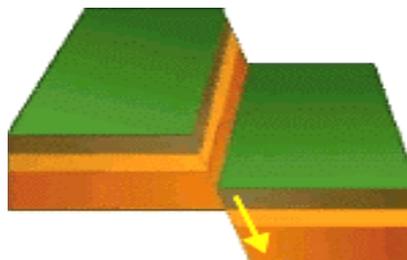
<sup>38</sup> <http://www.geocities.com/angelto.geo/geología.html>

El **plano de falla**, es la superficie sobre la que se ha producido el movimiento, sea horizontal, vertical u oblicua. Los labios de falla son los dos bordes o bloques que se han desplazado.

El **salto de falla**, es el espacio vertical existente entre dos estratos que formaban una unidad, medida entre los bordes del bloque elevado y el hundido. Esta distancia puede ser de tan sólo unos pocos milímetros (cuando se produce la ruptura), hasta varios kilómetros; éste último caso suele ser resultado de un largo proceso geológico en el tiempo.

El Municipio de Pasto, se encuentra atravesado por tres fallas geológicas: Falla de Pasto, Falla Afiladores y Falla Tescual. A su vez la Microcuenca El Quinche esta enclavada por la Falla Pasto, la cual presenta Forma Normal. (Figura 20. Riesgos Naturales) La Falla Normal, como la de Pasto, se produce por distensión. El resultado es un estiramiento o alargamiento de los materiales, al desplazarse el labio hundido por efecto de la fuerza de la gravedad. (buzamiento del plano de falla hacia el labio hundido)

**Figura 19. Falla Geológica Normal**



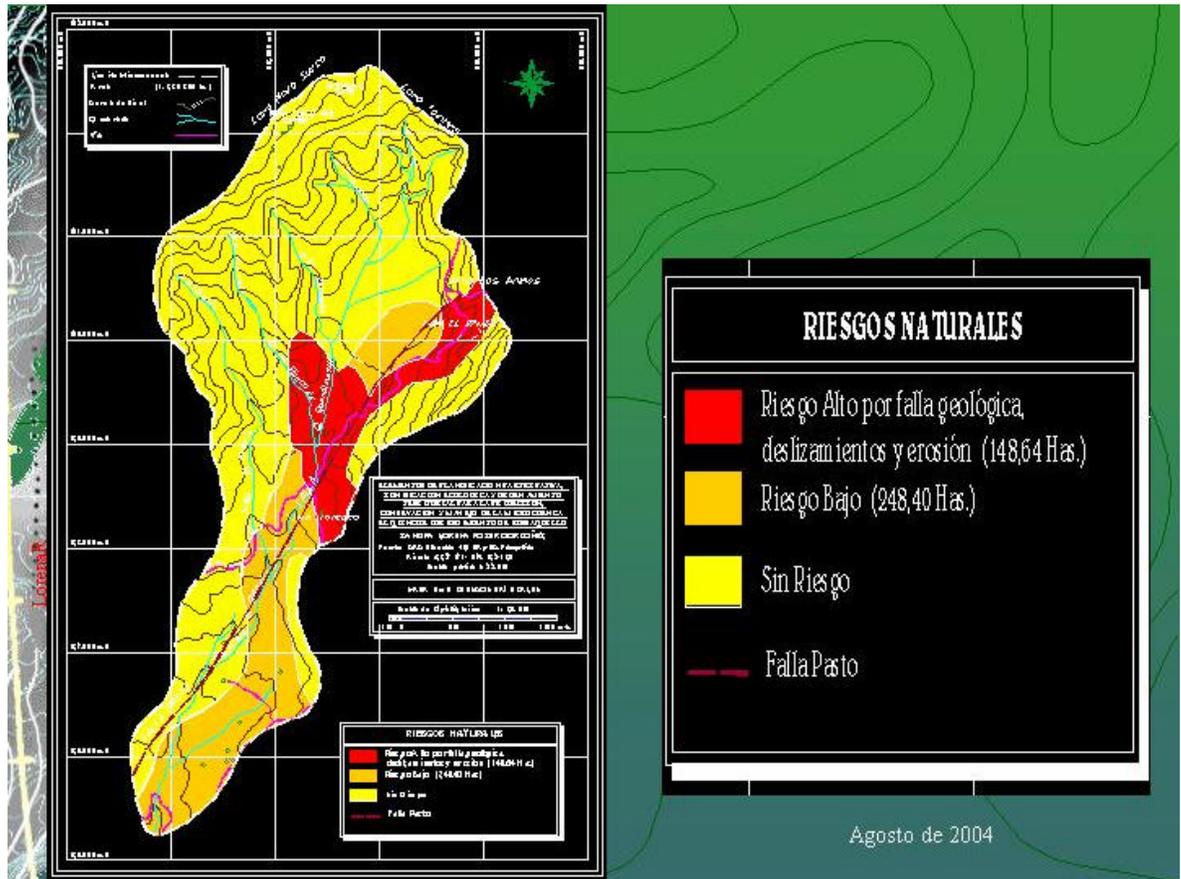
También ejerce influencia la Falla Tescual a estribaciones de la Vereda Cujacal que modifican la Geomorfología que atraviesan formando cúmulos arenosos, arcillosos, principalmente. Las acciones intrusivas han ayudado a contornear la Fisiografía actual del paisaje con pendientes mayores de 50%.<sup>39</sup>

Teniendo en cuenta el riesgo tectónico que interrumpe la Microcuenca El Quinche a sus estribaciones por el lado derecho se puede observar que la falla Pasto representa Riesgo Alto por: Falla geológica, erosión, y deslizamiento, y riesgo bajo. (Figura 24)

---

<sup>39</sup> MURCIA, A. Op. Cit. p. 88

Figura 20. Mapa de Riesgos Naturales



5.1.3.5 Vulcanismo. Es la liberación en superficie de las energías internas que se manifiestan al exterior de la corteza terrestre como eventos violentos. Los volcanes son grietas o aberturas de la corteza que se comunican con las zonas internas, donde los materiales rocosos se hallan en estado de fusión debido a las altas presiones y temperaturas imperantes.<sup>40</sup>

La superficie terrestre está sometida a la acción de la geodinámica externa: viento, Agua, temperatura, atmósfera, radiación solar, precipitación, etc., que actúan modelando el relieve. Estos factores, sumados al efecto de las energías procedentes del interior de la Tierra, y la fuerza tectónica, componen la litosfera, es decir, la nueva corteza terrestre, sobre la cual se originan los suelos de montañas, en cuya pedogénesis influye la sedimentación de cenizas, meteorización y otros procesos. En el caso de la Microcuenca El Quinche, se ha diagnosticado suelos de composición variable, influidos por depósitos piroclásticos, cenizas, diabasas, andesitas, productos de la actividad volcánica, descomposición de materia orgánica, los cuales junto a los factores ambientales y climáticos estructurales y mixtos contribuyen a la modelación de la Microcuenca, dándole las características particulares de gran fertilidad.

Figura 21. Vulcanismo, Lodo y Lava



<sup>40</sup> <http://www.geocities.com> .Op. Cit. p. 102.

## 5.2 SUELOS

Los Suelos, se definen como el “sustento de las plantas”<sup>41</sup> o superficie de apoyo a todos los seres, lo que lo convierte en un recurso de gran importancia para la comunidad, economía y la sociedad en general. Su constitución depende de los procesos orogénicos y tectónicos; se caracteriza por su fertilidad, donde se puede determinar una amplia gama de aptitudes, y presenta potencialidades relacionadas con su utilización; en especial en Ordenamiento Territorial, razón por la cual tomamos el concepto más compatible con el propósito de nuestro estudio.

El suelo, en la diversidad de unidades naturales de una microcuenca, se convierte además del soporte de las plantas, en riqueza y patrimonio natural, dadas la evolución de las propiedades en los factores combinados del clima, volcanismo y de la materia viva sobre la roca madre, en un periodo de tiempo y en un relieve determinado.<sup>42</sup>

Con base en toda la información obtenida, por medio de trabajo de campo y bibliográfica, podemos abstraer los siguientes conceptos de Suelo, desde el punto de vista Geográfico y definir sus Unidades respecto a los Usos:

- ✍ El Suelo como resultado de procesos físicos retroalimentarios: Geológicos, Geomorfológicos, Climáticos, de Habitads, y Antrópicos.
- ✍ El Suelo como sustento de vida-Agua, con el posesionamiento de territorios donde estuviese presente este liquido de vida, desde las civilizaciones a. de C., hasta las actuales.
- ✍ El Suelo como proceso constante de evolución (Andisoles, Entisoles, Inceptisoles, Vertisoles, etc.), con el tiempo y el espacio adquieren características físico-químicas ambientales específicas.

---

<sup>41</sup> **FAO.** Evaluación de los Recursos Forestales. Procedimiento de Interpretación y Recopilación de Datos de Alta Resolución para Evaluación de la Situación Actual y el Cambio de la Cubierta Forestal. Roma: IGAC, 1997, 1991,1996. p 89.

<sup>42</sup> *Ibíd.*

- ✍ El Suelo como fuente de obtención de recursos económicos partiendo de los materiales químicos que posee el horizonte A (Humus).
- ✍ El Suelo generador de bienestar y calidad de vida, actuales conflictos entre países “desarrollados” así lo demuestran.
- ✍ El Suelo (Planeta Tierra) como sustento de la vida humana, y de todos los seres que la habitan. (Vegetación, Rocas, Fauna, Microorganismos)

El suelo, es configurador del medio y por eso ha adquirido una dinámica particular, en el ecosistema, como transición entre el aire, el agua y los seres vivos de la superficie y la roca subyacente. Es caracterizado por una atmósfera interna, y ha asentado una flora y fauna determinados y unos constituyentes minerales que influyen en la tipología del uso de la Tierra actual.

Los suelos de la Microcuenca tienen una diversidad que, como se describe anteriormente, se relacionan con los procesos endógenos, exógenos y la localización geográfica espacial; las partes altas se caracterizan por una moderada acumulación de materia orgánica y sedimentos finos, dando origen a suelos oscuros con horizonte superficial móllico y en algunos casos un horizonte subsuperficial con acumulación de arcilla, denominado argílico presente en el Mapa del IGAC en 1975. Así mismo, en la parte inferior, los suelos son más orgánicos dando lugar a la práctica de agricultura extensiva de cultivos transitorios limpios que afectan su potencialidad. La Microcuenca se distribuye en varias zonas, entre las cuales algunas requieren de manejo de las condiciones de fertilidad de manejo de suelos.

Los suelos más comunes son los Inceptisoles, derivados de cenizas volcánica, y concentrados en el fondo de los valles y en taludes ligeramente inclinados, donde es preciso su recuperación.

Las unidades preliminarmente identificadas en los transectos descubren taludes, casi verticales, inclinados que se han localizado contribuyendo a la estructuración de subpaisajes; frente a los taludes se encuentran suelos con misceláneos pedregosos que se distinguen de los suelos predominantes de las zonas planas; dentro de esta clasificación se distinguen las tierras planas que ofrecen potencialidades y aptitudes para el desarrollo de las actividades sociales y económicas de protección y conservación de los recursos de la Microcuenca.

5.2.1 Formación de los suelos en la microcuenca. Para la formación de los suelos, y análisis de las cualidades y características de en la Microcuenca, participan todos los factores anteriormente analizados, desde la roca madre, de formación “in situ” por procesos volcánicos, y transportada por las glaciaciones, a esto se suma el Clima, la Vegetación y la Humedad predominante, factores Geológicos, Geográficos, Hidrología Subterránea, y acción Antrópica, principalmente, estos factores componen la oferta ambiental que define limitantes, restricciones y potencialidades de las unidades de subpaisaje.

La formación local de suelos posee la característica de la visible interrelación de los elementos Agua, Clima y Atmósfera en las partes medias. En las pequeñas llanuras sedimentarias, a estos elementos se le suma los proceso torrenciales y de sedimentación que, junto a la acción del hombre, han modificado y estructurado las características y cualidades de la tierra, su potencialidad.

En las Veredas Alianza y San Francisco, ha desaparecido la cubierta natural primaria, se observa intervención de las cualidades de retención de nutrientes, capacidad de laboreo, humedad disponible, disponibilidad de agua y riesgo biológico.

La acción de los diferentes factores de formación del suelo ha producido la diferenciación de capas horizontales de distinta composición como la subsistencia de un primer horizonte del suelo, no obstante, esta acción puntualiza una serie de cambios físicos y químicos, a diferentes velocidades y dependiendo de las condiciones ambientales de cada lugar que define varias unidades cartográficas de Suelos en la Microcuenca tal como lo ha estimado el IGAC en sus estudios sobre lo Suelos del Nororiente de Nariño (1986.)

Entre los procesos de formación del suelo predominante en la zona se observa:

- ✍ Alteración mineral y procesos físicos: fragmentación y compactación, procesos químicos: oxidación-reducción, dispersión-coagulación, hidratación-deshidratación y evolución de la materia orgánica especialmente en los Mull, Mor, Moder, Turba, Anmor.
- ✍ Coluvio aluvial, procesos de migraciones de carácter descendente-ascendentes, oblicuas, disolución, de tamaño coloidal, de tamaño superior, procesos resultantes de la actuación conjunta de la evolución mineral y orgánica y de estas migraciones

- ✍ Baja rocosidad, para estos relieves se localiza rocosidad caracterizada por una baja cobertura de afloramientos rocosos que no llegan al 10% del área en promedio.
- ✍ Baja pedregosidad, también se puede distinguir por el tamaño y continuidad de los fragmentos la pedregosidad en la superficie que se caracteriza por gravillas y cascajos en su mayoría, no existe una cobertura de fragmentos gruesos o es poca y que no pasa del 3%.

En estas características la disección de los suelos determinados por la pendiente, profundidad y fenómenos disectantes, afectan la intensidad de corte del subpaisaje, y la misma estructura de los suelos en los 13.1 Kms<sup>2</sup> del área de estudio constituyen limitantes relativos de los TUT. La micro topografía nos permite identificar algunos tipos de erosión según la metodología de la FAO (1990.)

Los suelos de la Microcuenca, en consecuencia presentan aptitudes que deben conservarse. Las evidencias visibles de erosión laminar, en surcos, en cárcavas, en algunas áreas, muestran la pérdida del horizonte superficial donde se producen importantísimos procesos bióticos y determinantes en el desarrollo de la agricultura, se observan en los alrededores del Corregimiento de Buesaquiilo.

Los factores principales de formación del suelo y con base en los estudios climáticos y litológicos recientes, nos indican una dinámica de meteorización física y alteración biológica unida a procesos de oxido-reducción y evolución de la materia orgánica. En este último aspecto son características las turbas y en las migraciones de partículas las mecánicas de elubiación e ilubiación de partículas.

En el perfil de los Suelos se puede distinguir un horizonte de material oscuro con alto contenido de materia orgánica, mezclada con ceniza volcánica. En las áreas de estos Suelos el espesor en centímetros de la capa arable supera los 120 cms, esta característica determina en gran medida el Uso de la Tierra y el desarrollo de la agricultura. También esta condiciona por la humedad y el Agua disponible en la Microcuenca, por lo general los suelos son moderadamente drenados con una capa freática a menos de 40 cms, en pendientes semiplanas.

Las observaciones que se hicieron en la Microcuenca, referente a la porosidad y a partir del análisis de las partículas del suelo permitió definir diámetros entre los agregados edáficos, hay abundancia en tamaño de los poros, regulando una

buena aireación y un movimiento adecuado del Agua, dando lugar a buen espacio para el crecimiento de las raíces de la Vegetación. La porosidad del suelo que se relaciona con la textura y estructura influye en la actitud del mismo. La textura obtenida en las pruebas manuales y visibles, permiten concluir horizontes con materiales no consolidados y texturas limo-arcillosa, y, franco-arcillosa. La estructura del suelo es dominada por cantidades de arcilla y materia orgánica, presentando textura franco limosa. Esto demuestra la penetrabilidad de una pequeña barra de hierro en el análisis “in situ”.

Las características hídricas de los Suelos en la Microcuenca se pueden concluir, del grado de humedad relacionado con la porosidad por drenajes lentos. La capacidad de los suelos por retención de Agua, esta dada por la relación entre Agua gravitacional y Agua capilar, lo cual indica la importante retención del líquido con la disponibilidad del desarrollo de la Vegetación.

Las características químicas obtenidas a partir del análisis “in situ” se manifiestan en el contenido de materia orgánica que es claramente visible, constituido por el sistema radical de las plantas y la fauna edáfica. Estos Suelos presentan materia orgánica formada por los microorganismos del Suelo, restos vegetales descompuestos y humus. La influencia en contenido de materia orgánica determina el desarrollo de las actividades agrarias en la Microcuenca.

Las propiedades químicas del suelo tienen relación directa con las aguas lluvias y el contenido de Aluminio. EL PH del suelo corresponde a la medida de acidez o basicidad; de acuerdo con el análisis químico de muestras de Suelo, la Microcuenca presenta un PH entre la escala 4.8 a 7.0 en la referencia A II -3<sup>?</sup> cebolla, el suelo es ácido permitiendo el monocultivo de cebolla, ya que este cultivo necesita un PH alto entre 5.7 y 7.4, siendo el PH óptimo 6.5.<sup>43</sup> Las propiedades edáficas consecuentes se dan por la interrelación de los iones de hidrógeno con el complejo absorbente del suelo. Los suelos necesitan proporciones adecuadas de nutrientes Mayores Nitrógeno (forma proteínas y vitaminas), Fósforo (contribuye a la formación de semillas y reproducción de la planta) y Potasio (proporciona defensas para combatir enfermedades), los Nutrientes Intermedios Magnesio (convierte los azucares en almidones, y estos en energía) y Calcio (interviene en le crecimiento de hojas jóvenes) y nutrientes Menores Hierro, Cobre, Boro, Zinc, Manganeso y Molibdeno mejoran la calidad de los cultivos y aligeran su desarrollo.<sup>44</sup> Estas cantidades de nutrientes varían según

---

<sup>?</sup> CEDRE, Resultados de Análisis de Muestras de Suelos. Laboratorio de Suelos. Pasto: UDENAR, 2003.

<sup>43</sup> [WWW.ECUAGROPOSILINDEROS.com](http://WWW.ECUAGROPOSILINDEROS.com)

<sup>44</sup> INDERENA. Cuencas Hidrográficas. Sena, Bogota: s.n 1991. p. 25

el cultivo papa, maíz, o cebolla, los cuales se encuentran principalmente en la Microcuenca.

Las cualidades físicas observadas en el trabajo de campo en la Microcuenca, se caracterizan por drenajes profundos que interesan al sustrato del suelo y que han influido en la localización de los acuíferos; el drenaje interno en el área, esta influido por la textura, y permeabilidad del Suelo, es así, como el suelo se convierte en un regulador hídrico de la Microcuenca, al integrarse con el resto de los componentes y combinarlos Agua, Suelo, Clima, Cobertura Vegetal, Fauna y el ser Humano.

Nuestro análisis define la dominancia de Suelos franco-arcillosos, y capacidad de intercambio catiónico (C.I.C) de perfiles arcillosos únicos, de 15 a 20 me/100 grs. , y en las turbas con una mayor cantidad de intercambio catiónico, por los recorridos que se han hecho en las diferentes áreas de la Microcuenca, se puede determinar suficientes elementos nutritivos para calificar la fertilidad del suelo. Como afirmábamos anteriormente hay en el área suficiente alteración de los minerales, y visible descomposición de materia orgánica, distinguiendo que estos suelos tienen más de 5% de materia orgánica, se contiene un porcentaje cercano a 0.02% de nitrógeno. Se presenta disminución relativa de carbono, los suelos son orgánicos, en este tipo de suelos se encuentran los histosoles-turberas aptos para el desarrollo de las actividades agrícolas.

El elemento nutritivo insuficiente es Potasio, aquí se presenta la relación directa entre la producción de nutrientes y vegetales. En conclusión a partir del análisis geográfico espacial de la formación de los suelos, permite definir la productividad de los usos relacionados con los Usos de la Tierra. En adelante se ha relacionado las posibilidades de explotación en las unidades de paisaje con las características del los usos para la agricultura, la ganadería y forestería. Esto requirió de la revisión de las unidades cartográficas en los estudios del IGAC, donde se describen inicialmente las características de las tierras y su aptitud para producir una cierta cantidad de cosecha por hectárea y año. En este sentido, fue preciso referirse a la productividad del suelo en función de las actividades intrínsecas del mismo y con base en los estudios de suelos del IGAC y sus unidades cartográficas de suelos

## Figura 22. Suelos Formados con Cenizas Volcánicas



5.2.2 Unidades cartográficas de suelos. Teniendo en cuenta el Mapa de Suelos (figura 24), y con base, en el Estudio General de Suelos de Pasto del IGAC de 1975, para la Ubicación de la Microcuenca El Quinche, se encuentran las siguientes Asociaciones, Series, Conjuntos y Misceláneos de Suelos.

5.2.2.1 Asociación PASTO – Pejendino. (PP) (Typic Dystrandept). Suelos localizados a los alrededores de Pasto, formados a partir de capas de ceniza sobre tobas, con ligeros afloramientos de las tobas que recubren derrames fluvio volcánicos disectados. Se encuentran en alturas de 2550 a 2700 m.s.n.m. Son Suelos jóvenes, débilmente desarrollados, superficiales, bien drenados, texturas medias, con pendientes 3-7 y 7-12% y en algunas áreas hasta 25%. Presentan capas endurecidas de óxidos de hierro a tobas compactadas que limitan su profundidad, texturas medias a moderadamente finas para los horizontes superiores y medios en la profundidad. El uso del suelo es dedicado a cultivos de trigo, maíz, hortalizas y ganadería extensiva.

La Vegetación esta formada por las especies chilco (*Turpinia heterophylla*), lechero (*Euphorbia nerifolia*), zarza (*Mimosa pigra*), altamisa (*Ambrosia cumanaensis*) y borrachero (*Datura arborea*), las cuales pertenecen al bosque seco montano bajo (Bs-MB).

## **Fases:**

- ✍ PPbc2 Asociación PASTO-Pejendino relieve plano a ondulado, pendiente 0-3-7%, Suelos dedicados a la agricultura; superficiales a moderadamente profundos. Erosión moderada.
- ✍ PPdf2 Asociación PASTO-Pejendino relieve fuertemente ondulado, pendiente 12-25%. Suelos dedicados a la ganadería y agricultura; superficiales. Erosión moderada.
- ✍ PPab2 Asociación PASTO-Pejendino relieve plano a ondulado pendiente 7-12%, Suelos dedicados a la agricultura; superficiales a moderadamente profundos. Erosión moderada.

Serie Pejendino. Esta serie se presenta en un 40% en la asociación. Son Suelos superficiales, limitados por la presencia de horizontes endurecidos, en los sectores más planos y cóncavos los Suelos son más profundos por lo cual se utilizan para agricultura.

## **Descripción del perfil**

- ✍ Perfil: P-67
- ✍ Localización Geográfica: vereda Pejendino Reyes, altura 2700 m.s.n.m.
- ✍ Posición Geomorfológica: capas de cenizas volcánicas, tobas sobre derrames fluvio volcánicos disectados
- ✍ Fotografía aérea: R 394
- ✍ Textura: moderadamente fina y media
- ✍ Profundidad Efectiva: superficial, limitado por horizontes endurecidos
- ✍ Drenaje: externo rápido, moderadamente bien drenado
- ✍ Relieve: fuertemente ondulado, pendientes de 7-25%
- ✍ Material Parental: derivado de cenizas y Tobas volcánicas
- ✍ Vegetación natural: chilco y capulí
- ✍ Uso de la Tierra: agricultura (maíz, cebada, hortalizas)

5.2.2.2 Asociación CABRERA – Alma. (CA) Suelos formados a partir de capas de cenizas volcánicas sobre relleno coluvio – aluvial, transportando por la acción de arroyos y quebradas que descienden de las colinas altas, en el perfil tiene cascajo, piedra y pedregón, en la superficie se observa piedra en sectores.

Ocupan una aposición de valles estrechos entre 2600 – 3900 m.s.n.m. Relieve plano a ondulado, con pendientes de 1- 3 y 3-7%. Uso del suelo dedicado a ganadería y agricultura conformada por cultivos de trigo, cebada y papa, se ubican en áreas bien drenadas y con bajo nivel de piedra. También se observan pastos mejorados en los sectores más pedregosos e inundables. La vegetación presenta las siguientes especies: chilco (*Turpinia heterophylla*), helechos (*Neprolepis exaltatus*), colla y albarracín. La proporción de las Series Alma y Cabrera son de 50% cada una, en la Asociación.

### **Fases:**

- ✍ CAab1 Asociación CABRERA-Alma. Relieve plano a ondulado. Pendiente 1 - 7%. Suelos dedicados a pastos y agricultura. Erosión ligera.
- ✍ CAcd1 Asociación CABRERA-Alma. Relieve Pendiente 7-12% y 12-25%. Suelos dedicados a la agricultura. Erosión ligera.

Conjunto CABRERA. (Typic Humitropept) Se le encuentra en las partes altas y planas de las laderas. El conjunto está constituido por Suelos muy profundos a profundos y bien drenados.

### **Descripción del perfil**

- ✍ Perfil: NA – 6
- ✍ Unidad Cartográfica: Asociación CABRERA (CF)
- ✍ Localización Geográfica: Corregimiento de Cabrera, altura 2740 m.s.n.m.
- ✍ Posición Geomorfológica: valles y Morrenas
- ✍ Fotografía aérea: C –1890
- ✍ Textura: Franco Arcillosa
- ✍ Profundidad Efectiva: profunda
- ✍ Drenaje: externo medio, interno medio, natural bien drenado
- ✍ Relieve: Ondulado, pendiente 3-7%
- ✍ Material Parental: depósitos Glaciares y Cenizas
- ✍ Vegetación Natural: destruida
- ✍ Uso del Suelo: agricultura (maíz, papa, hortalizas)

Serie CABRERA. Suelos moderadamente profundos, con un contenido apreciable de gravilla, cascajo y piedra que varían en porcentajes en cada horizonte.

Se han formado a partir de cenizas volcánicas sobre relleno coluvio-aluvial, transportado por los arroyos y las quebradas. Imperfectamente drenados, de texturas moderadamente finas.

### **Descripción del perfil**

- ✍ Perfil: P –87
- ✍ Localización Geográfica: Corregimiento de Cabrera, altura 2800 m.s.n.m.
- ✍ Posición Geomorfológica: vallecitos
- ✍ Fotografía aérea: M-1381
- ✍ Textura: moderadamente fina
- ✍ Profundidad Efectiva: moderadamente profunda, nivel freático moderadamente profundo
- ✍ Drenaje: externo medio, natural imperfectamente drenado
- ✍ Relieve: Plano a ligeramente Ondulado
- ✍ Material Parental: Derivado de ceniza volcánicas
- ✍ Vegetación Natural: chilco, helechos, albarracín y colla
- ✍ Uso del Suelo: agricultura (papa, olluco, maíz, trigo, cebada)

Serie ALMA. Suelos profundos contienen cascajo y piedra, que no impiden la profundización de las raíces, son bien drenados, textura media a moderadamente fina. Dentro de la asociación son lo Suelos más productivos.

### **Descripción del perfil**

- ✍ Perfil: P – 111
- ✍ Localización Geográfica: Vereda San Fernando, altura 2800 m.s.n.m.
- ✍ Posición Geomorfológica: capas de ceniza volcánica sobre coluvio-aluviones de fondos de valle
- ✍ Fotografía aérea: R-394
- ✍ Textura: media y moderadamente finas
- ✍ Profundidad Efectiva: profunda
- ✍ Drenaje: externo medio, natural bien drenado
- ✍ Relieve: Ligeramente Ondulado, pendiente 3-7%
- ✍ Material Parental: Derivado de coluvios
- ✍ Vegetación Natural: chilco, kikuyo y colla
- ✍ Uso del Suelo: agricultura (maíz, trigo, cebada)

5.2.2.3 Conjunto BUESAQUILLO. (Typic Eutropept) Se le encuentra en las partes altas y planas de las laderas. El conjunto está constituido por Suelos muy profundos a profundos y bien drenados.

### **Descripción del perfil**

- ✍ Perfil: NA – 166
- ✍ Unidad Cartográfica: Asociación PASTO (PB)
- ✍ Localización Geográfica: Vereda Buesaquillo Centro, altura 2720 m.s.n.m.
- ✍ Posición Geomorfológica: laderas fuertemente onduladas
- ✍ Fotografía aérea: C –2237 No. 123-125
- ✍ Textura: Franca fina sobre arcilla fina
- ✍ Profundidad Efectiva: superficial, limitante horizonte con alto contenido de Arcilla.
- ✍ Drenaje: externo medio, interno lento, natural bien drenado
- ✍ Relieve: Fuertemente Ondulado, pendiente 3-7-12%
- ✍ Material Parental: Arcillas y Andesitas
- ✍ Vegetación Natural: destruida
- ✍ Uso del Suelo: agricultura (cebolla, papa, hortalizas)

**El perfil del Suelo presenta horizontes A, B y C.** El horizonte A tiene de 30 a 40 cms de grosor, color pardo grisáceo muy oscuro y textura franco arcillosa, cumple con los requisitos para epipedón úmbrico.

El horizonte B es amarillento oscuro a pardo amarillento oscuro, arcilloso y presenta estructura débil, con pocos poros.

El horizonte C presenta subdivisiones por alternancia de color amarillo y amarillo pálido, de textura arcillosa y franco arcillosa.

Las principales características químicas son reacción ligeramente ácida, alta saturación de bases, mediano contenido de carbón y bajo contenido de fósforo disponible.

5.2.2.4 Consociación TEBAIDA. (TE) Suelos desarrollados a partir de capas de cenizas volcánicas de espesor variables y colores pardo amarillento y pardo amarillento oscuro, cuyo origen es de los volcanes Galeras y Morasurco, se distinguen varios depósitos superpuestos los cuales descansan sobre tobas y

andesitas. Son Suelos fuertemente ácidos a medianamente ácidos, con alta capacidad de intercambio catiónico y alto contenido de alófana.

El uso del suelo es ganadería, pequeñas áreas agrícolas y grandes extensiones cubiertas de rastrojo y bosque formado por especies como encenillo (*Weinmannia* sp), carbonero (*Callian dra* sp), chilco (*Turpinia haterophyla*), motilón (*Hieronyma colombiana*), y musgo (*Lycopodium jussicu*).

### **Fases:**

- ✍ TEef1 Consociación Tebaida. Relieve fuertemente quebrado a escarpado. Pendiente entre 25 y 50%. Suelos profundos. Erosión ligera
- ✍ TEcd1 Consociación Tebaida. Relieve quebrados a fuertemente quebrado. Pendiente entre 7-12%, 12-25% y 25-50%. Suelos explotados con ganadería. Erosión ligera.
- ✍ TEbc2 Consociación Tebaida. Relieve con predominancia de laderas quebradas y fuertemente quebradas. Pendiente entre 7-12%, 12-25%. Suelos ácidos. Erosión moderada

5.2.2.5 Asociación CATAMBUCO. (CL) Son Suelos desarrollados a partir de cenizas volcánicas antiguas y tobas. La textura de estos Suelos es fina, y moderadamente gruesas; color pardo grisáceo muy oscuro, pardo oscuro y pardo muy oscuro en las capas mas profundas. Presenta estructura en bloques semiangulares bien desarrollados. En algunos sectores presencia de piedra superficial. Suelos con reacción ácida a casi neutra. Suelos ligeramente inclinados, dedicados a la agricultura bien drenados, Suelos bien profundos a moderadamente profundos.

### **Fase:**

- ✍ CLab1 Asociación CATAMBUCO. Relieve plano a ligeramente plano. Pendiente 1-3% y 3-7%. Suelo dedicados a la agricultura. Erosión ligera.

El uso del suelo esta dedicado a agricultura con cultivos de trigo, zanahoria, maíz, y papa. Son los Suelos más cultivados de la zona. La Vegetación corresponde especies de borrachero (*Datura arborea*), espino negro (*Durata* sp), pillo (*Euphorbia nerifolia*), chilco (*Turpinia heterophyla*) y amarillo (*Aniba* sp).

**Figura 23. Perfil de suelos y profundidad efectiva. Pedones**



5.2.2.6 Misceláneos de páramos. (MP) (Typic Placandept) Esta unidad se encuentra a alturas mayores de 3400 m.s.n.m. son Suelos muy superficiales hasta muy profundos, con afloramientos rocosos en algunas partes muy pendientes, el color del suelo va del negro al pardo oscuro en los primeros horizontes con abundante materia orgánica cuyo color es gris claro, pardo amarillento de las arenas y cenizas volcánicas de texturas variadas.

Esta unidad no debería presentar uso agrícola, ni ganadero, debido a los factores climáticos adversos; sin embargo, evidenciamos microcultivos de papa. Estos Suelos están compuestos de ceniza volcánica, materia orgánica, sobre arenas, andesitas, diabasas, lavas, y otros materiales de origen volcánico. A continuación se explicarán las unidades cartográficas como resultado del análisis, interpretación y observación directa del suelo que soporta la Microcuenca el Quinche.

**Tabla 8. Unidades Cartográficas del Suelo**

<b>UNIDAD CARTOGRÁFICA</b>	<b>HECTAREAS</b>
MP	84.16
TEef1	240.68
TEcd1	82.6
TEbc2	412.2
CAab1	187.3
CAcd1	70.15
CLab1	78.15
PPbc2	35.56
PPdf2	40.59
PPab2	58.50

**Tabla 9. Tipos Cartográficos de Suelos**

<b>ALTURA (m.s.n.m)</b>	<b>TIPOS DE SUELOS</b>	<b>PENDIENTE</b>
3500-3200	Typic Placandept	50%
3200-2800	Typic Humitropept Typic Dystrandept	25-50%
2800-2600	Typic Eutropept Typic Dystrandept	3-25%



5.2.3 Evaluación de tierras. Las diferentes actividades que se desarrollan en la microcuenca para el sustento de las comunidades rurales y urbanas, están centradas en el aprovechamiento máximo de los suelos. Así, la implantación de cultivos agrícolas en ladera y con regadío, los aprovechamientos forestales productivos (pino, eucalipto), el sobre pastoreo, están caracterizado el uso actual del suelo.

En este sentido, el suelo en el concepto integrado de tierras<sup>45</sup>, como soporte y fuente de nutrientes de los cultivos y para la cubierta vegetal, debe ser protegido por su potencial productivo y ecológico. Por esto, las características y propiedades, “stricto sensu”, en las aptitudes locales de las Unidades de Tierras, UT, constituyen un patrimonio social comunitario, que aún se puede proteger y conservar, y que es amenazado por las prácticas culturales insostenibles ecológicamente en la Cuenca Alta del Río Pasto.

El presente análisis se suministra algunas de las características de las cualidades de tierras, en las UT, para la definición de algunos de los Tipos de Utilización de Tierras TUT, como el monocultivo de cebolla; como ejemplo se analiza la aptitud para el uso agrícola en el cultivo de la cebolla larga, por lo que se definen los usos recomendables que tienden a conservar las características y propiedades de la tierra. En este sentido los apartes cuarto y quinto, aportan en el análisis de elementos ambientales como la vegetación, litología, pendiente, los cuales se encuentran estrechamente interrelacionados en las cualidades de la tierra<sup>46</sup>.

Los TUT estrictamente extractivos de recursos están en un las actividades humanas presentes en la microcuenca, que utilizan como material de construcción las arenas, gravas, o para leña la escasa cobertura vegetal, y que surgen por la presencia de abundantes elementos minerales texturales componentes del suelo, en cuyos procesos de formación se ha permitido la acumulación selectiva de ciertos materiales como son los minerales de hierro y de aluminio, turbas.

Las características biológico agronómicas de las unidades de paisaje estudiadas, y que se integran con los atributos socioeconómicos de estas, son propiedades que definen las aptitudes y potencialidades de las Unidades de Tierras; entre los recursos de las tierras el suelo, la vegetación y el agua, son además, los mayores receptores de impactos antrópicos originados, especialmente, en la proliferación del agro y la ganadería extensivas que van destruyendo la capa a rable, vegetal

---

<sup>45</sup> Andrade, A. Op. Cit. p. 28

<sup>46</sup> Ibíd.

y los primeros horizontes, destacando los primeros visos de erosión en la parte superior, con el consiguiente empobrecimiento de su fertilidad, degradación biológica, contaminación, compactación, entre otros conflictos de los TUT.

En la Microcuenca, con base en estudios del grupo CODI respaldados por el CEDRE, se ha desarrollado una caracterización de las propiedades químicas y físicas del suelo. Esto aporta en la integración que hacemos de los diferentes factores físicos y biológicos, sociales bajo una interpretación integrada en la que ha identificado las vulnerabilidades o aptitudes frente a las actuaciones humanas, se ha plasmado en las graficas de las matrices de vulnerabilidad y erosión y en el Mapa de Conflictos. (Figura. 37)

La metodología de la FAO, respecto al concepto de tierra, donde se diferencian cualidades y características de la tierra frente a los requerimientos de los tipos de utilización de tierras, han sido de gran ayuda conceptual y metodológica para identificar los conflictos, de esta forma se asocian las características de la profundidad efectiva, porosidad, textura, estructura, contenido de materia orgánica, etc., cobertura vegetal con el clima, geoformas, formas elementales del relieve, rocosidad, erosión, corrientes de agua, entre otros.

### 5.3 CARACTERIZACIÓN BIOCLIMÁTICA

El bioclima, entendido como factor integrador e interrelacionador del total ecosistémico y como recurso de la microcuenca relacionado con la vegetación, se constituye en importante elemento ecológico y de importancia social y económica, en su magnitud física en las condiciones ambientales comprende los siguientes **elementos**: temperatura, humedad, viento, precipitación, nubosidad, evaporación y brillo solar, los cuales en combinación con los **factores** configuran el bioclima de la Microcuenca.

5.3.1 Factores astronómicos. altitud, latitud, movimiento de la tierra, determinan la cantidad de radiación solar, y con esto los periodos de invierno y verano, los cuales son conocidos mediante “saber popular” por los agricultores de la Microcuenca, y utilizados para las labores de agricultura.

5.3.2 Factores metereológicos. Bajas presiones ecuatoriales, altas presiones subtropicales mayores a 30° de latitud, los vientos Alisios del Este, principalmente, determinan la interrelación entre todos los seres humanos, animales y vegetales, y la Fisiografía.

5.3.3 Factores geográficos. Configuran el relieve, como las barreras montañosas, factores y elementos actúan configurando los Climas regionales y locales, donde los factores astronómicos y meteorológicos establecen el dominio zonal y los factores geográficos imponen las alteraciones zonales, en otras palabras los climas específicos, caracterizados por Papadakis (1966), Koeppen (1970) y Thornwaite (1948.)

El bioclima está íntimamente relacionado con la topografía, de forma que ambos afectan a la distribución de la población, de manera general, el bioclima afecta la actividad física y material del hombre, estimulando o disminuyendo las actuaciones que sus pobladores pueden desarrollar. A su vez, estas actividades humanas pueden, en algunos casos concretos, modificar el clima y los niveles de estudio. Los estudios Bioclimáticos realizados, partieron del nivel general del macroclima, que en Nariño abarca extensiones de más de 2000 Kms., para concretarse en meso climas que se presentan en el mapa bioclimático. ( figura 30)

La distribución de los principales elementos del clima regional se realizó partiendo del Atlas de Prospección Integrada<sup>47</sup> que realizó una distribución por zonas desde la Costa Pacífica hacia los Andes y el Amazonas, en función de altitud, latitud, circulación atmosférica y las características de la superficie subyacente. De este modo para el nivel de semidetalle de nuestro estudio se perfiló un mesoclima, para extensiones menores de 200 Kms., que se contextualizan para la Microcuena.

Algunos valores del clima local se definieron en el terreno, para áreas más pequeñas tratando de reflejar el tipo de cubierta vegetal, orientación, altitud, proximidad o lejanía al mar, entre otras, desde el páramo, matorrales, estratos arbustivos arbóreos, hasta los pastizales y los cultivos de las partes bajas.<sup>48</sup>

El Microclima de los valles estrechos y pequeños basines, donde el aire se embolsa entre los lomeríos, puede cubrir un centímetro del uso del suelo, y anchura de una vía, etc. En este aspecto se definió un rango de unidad de subpaisaje. Es importante destacar, que el bioclima como resultado de un sinnúmero de interacciones astronómicas, meteorológicas y de la acción de todos los seres vivos e inertes, se caracteriza altitudinalmente, de acuerdo con el tiempo

---

<sup>47</sup> PANTOJA, A Mario. EN: Aplicación de la prospección integrada del territorio para la regionalización y el ordenamiento territorial de Nariño. Op. Cit. p. 45

<sup>48</sup> THORNTHWAITE. Estructura de la primera clasificación del clima. En Guías para el análisis fisiográfico. Bogotá: IGAC, 1977. p .70

espacio geográfico, la posición en que se encuentra la microzona es influida por factores muy particulares que la delimitan latitudinalmente y altitudinalmente, conformando los componentes principales de las microzonas ecológicas que se han identificado.

5.3.4 Análisis del clima y la hidrología. La identificación de la unidad climática predominante en el subpaisaje de la Microcuenca El Quinche y su relación con la topografía, se describe mediante las formulaciones de Thornthwaite en 1948:

#### 5.3.4.1 Eficiencia de temperatura (ET)

$$ET = \left[ \frac{T_i - 32}{4} \right]$$

donde,

$T_i$  es la temperatura promedio

El resultado obtenido después de la aplicación de esta fórmula es 28.95, valor absoluto, el cual corresponde a **Muy Frío y Frío** que se define para la zona montañosa.

#### 5.3.4.2 Efectividad de precipitación (EP)

$$EP = 115 (P/T_i - 10)^{10/9}$$

donde,

$P$  es la precipitación promedio

El valor obtenido al aplicar la fórmula es 34.24 correspondiente a **Subhúmedo**.

La Eficiencia de Temperatura y la Efectividad de Precipitación en la Microcuenca El Quinche, nos sitúan en pisos térmicos altitudinales de Páramo, Frío, y Subhúmedo.

A continuación se presentan los valores de Precipitación, Temperatura, Brillo Solar, Nubosidad y Evaporación, con sus gráficas respectivas que son la base de los estudios sobre el bioclima y que se definen territorialmente.

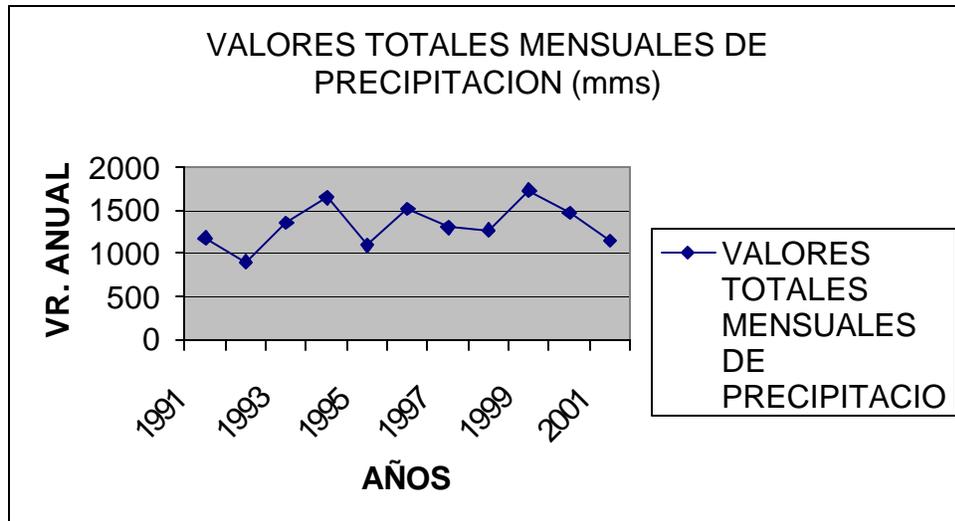
La información obtenida del IDEAM, para un periodo de diez (10) años completa el análisis de los factores externos y exigidos de la presente zonificación, en el principio de interrelaciones y de la globalidad geográfica. Es de anotar que los cálculos realizados comprenden un período de tiempo que puede no ser significativo en estudios más precisos en el tiempo geológico anteriormente anotado pero que sirve de base para estudios más amplios donde posiblemente se estudie el paleo clima reinante, en espacios de tiempos anteriores.

Cuadro 1. Valores Totales Mensuales de Precipitación (mms)  
Estación Wilquipamba

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	VR. ANUAL
1991	59,9	75,7	144,4	77,6	103,5	83,3	101	166	34,1	65	197	68,1	1175,3
1992	59,3	70,3	75	115	71,9	46,5	125	91	58,8	24	67,2	91,3	895,5
1993	64,4	129,5	152,9	70	122,1	108,4	148	108	32,7	101	152	166	1354,2
1994	208	68,5	87,4	173,6	193	106,2	122	187	118	82	186	114	1644,6
1995	69,6	63,4	78,1	136	123,7	115,9	127	35,6	44,1	79	146	70,9	1089,3
1996	132	165,1	136,3	190,9	148,9	150,9	132	80,4	72,4	86	120	100	1516,2
1997	286	77,5	69,7	126,4	161,6	136,9	116	60,5	40,8	62	117	48,8	1302,7
1998	25,7	66,1	72,2	81,9	195,5	164,8	179	110	36,9	118	140	78,9	1268,4
1999	162	208	101	145,4	232,4	99,8	105	85,2	178	100	204	246	1728,9
2000	141	175,1	80,9	138,9	232	129,4	128	133	90,3	83	68,3	68,3	1468,8
2001	67,3	94	40,4	112,9		232,5	143	75,5	127	27	136	88,6	1143,4

Fuente: IDEAM 1991-2001

Figura 25. Valores Totales Mensuales de Precipitación



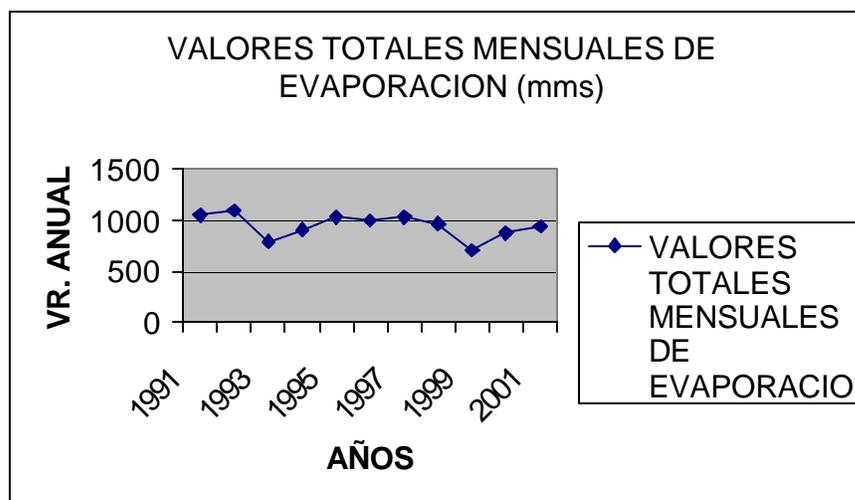
La precipitación del Corregimiento de Buesaquillo tomada de la estación Wilquipamba, nos indica que el año más lluvioso corresponde a 1999 con 1728.9 mms, y en los meses de mayo con 232 mms y diciembre con 246 mms, este ultimo mes más lluvioso. El año menos lluvioso corresponde a 1992 en junio 46.5 mms, y en octubre 24.3 mms, siendo la más baja durante los 12 años aproximadamente.

**Cuadro 2. Valores Totales Mensuales de Evaporación (mms)  
Estación Wilquipamba**

ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	VR. ANUAL
1991	87,2	88,9	86,9	83,1	77,7	83,4	73,1	73,2	106	114	83,3	94,8	1051,8
1992	115	99	101,6	85,6	90,5	69,4	73,7	77,3	92,3	119	94,8	79,9	1097,9
1993	89,1	57	73,3	79,5	67,4	73,7	63,7	74,3	67,4		66,1	78,2	789,7
1994	49,2	76,6	59,6	70,4	73,4	65,2	76,9	76,3	83,8	96	98,8	79,9	905,7
1995	105	123,1	99,6	66,2	70,7	69	80,9	63,4	70	94	97,2	92	1031,4
1996	75,5	85,4	83,6	96,4	81,8	52,6	73,5	96,4	78,9	115	87,7	74,6	1001
1997	65,7	65,9	80,7	89	71,5	77,1	78,3	104,3	103	119	73,8	104	1032,6
1998	89,5	108,4	84,5	100,4	110,6	65,5	83,7	74,4	91,3	86		72,4	967,1
1999	55,5	56,1	61,7	52,1	49,7	59,6	43,8	77,3	71,2	71	55,1	52	705,2
2000	63,5	69,6	61	70,3	60,6	74,6	71,2	74,9	89,6	89	67,7	79,1	871
2001	101	84	85,2	88,4		61,4	80,3	91,4	88,9	91	80,8	87,9	940,6

Fuente: IDEAM 1991-2001

Figura 26. Valores Totales Mensuales de Evaporación



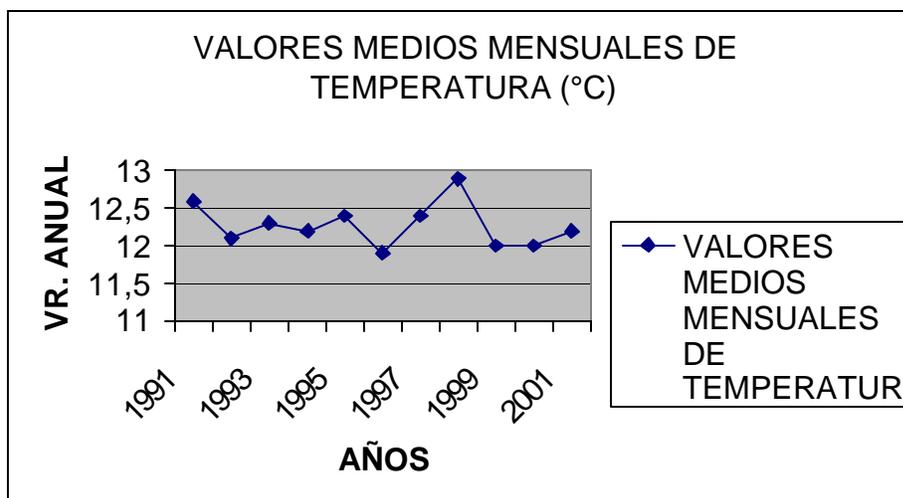
La **evaporación**, fue más alta en 1992 con un total de 1097 mms, destacándose los meses de enero 115 mms y octubre 118.7 mms, y la evaporación más baja se situó en 1993 con 789.7 mms, en los meses de febrero con 57 mms y julio con 63.7 mms, durante los 12 años aproximadamente.

Cuadro 3. Valores Medios Mensuales de Temperatura (°C.Estación Botana

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	VR. ANUAL
1991	12,2	12,6	13	12,3	12,8								12,6
1992					12,8	12,2	10,9	11,7	11,9	12,2	12,4	12,6	12,1
1993	12,1	12,2	12	12,8	13	12,4	11,6	11,6	12,1	12,2	12,2	12,9	12,3
1994	12,2	13	12,3	12,6				11,1	12	12,4			12,2
1995	12,4	12,6	12,6	13	12,4	12,5	11,9	12,3		12,3	12,5	12	12,4
1996						12,1	11,5	11,4	12,1	12,5	12	12	11,9
1997	11,6	12,2	12,7	12,7	12,9	12,3	11,4	11,6	12,3	13,1	12,9	13,1	12,4
1998	13,4	14	13,5	14,4	13,5	12,6	11,9	12,1	12,6	12,6	12,5	12	12,9
1999	12,1	11,9	12,2	12,5	12,2	12,2	11,5	11,3	11,7	12	12,3	11,8	12
2000	11,5	11,7	12,2	12,3	12,4	12,3	11,7	11,5	11,9	12,5	12,3	12,1	12
2001	11,7	11,9	12,3	12,3	12,7	11,9	11,8	11,3	12,1	13,2	12,7	13	12,2

Fuente: IDEAM 1991-2001

Figura 27. Valores Medios Mensuales de Temperatura



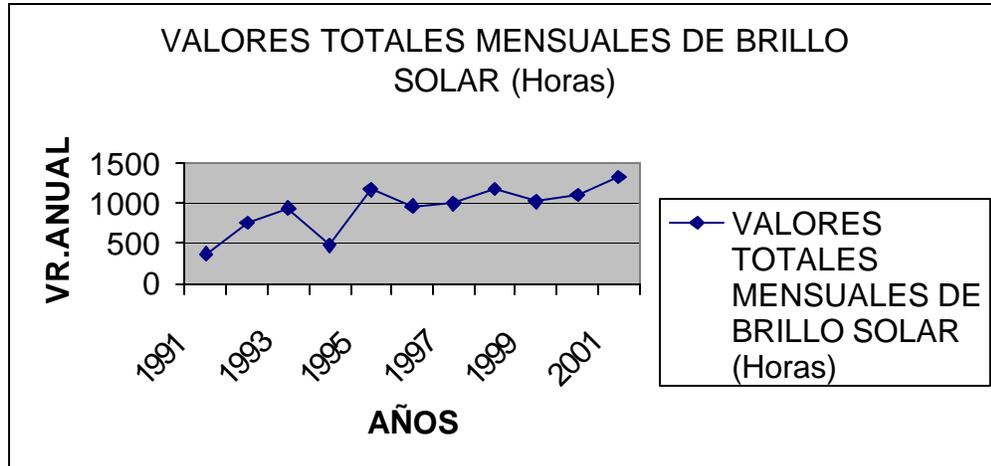
La **temperatura** de la Microcuenca nos indica que 1998 fue la más elevada con 12.9°C en los meses de abril con 14.4°C y mayo con 11.4°C, y la temperatura más baja se registro en 1996 con 11.9°C durante los meses de julio con 11.5°C y agosto con 11.4°C, durante los 12 años aproximadamente.

Cuadro 4. Valores Medios Mensuales de Brillo Solar (Horas)  
Estación Botana

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	VR ANUAL
1991	118	110	64,3	80,2									372,6
1992					78,5		97,2	135	108	109	140	90,6	757,6
1993	130	80,3	59,2	67,7	96,7	90	102			103	88,2	121	938,4
1994			48,9	88,8				103	123	111			475,7
1995	126	165	84,4	79,1	78,1	74	126	143	144	73,2	74,4		1166,9
1996	61,6		51,4	72,2		97,2	144	107	121	113	138	54	960,3
1997	89,5	76,4	108	86,4	82,1	85,4	110	116	67,7		85,6	91,1	998,4
1998	111	89,4	50,1	90,1	101	88,7	101	109	135	114	82,5	109	1179,4
1999	68,8	50,5	70,5	82,2	91,7	74,2	96	143	74,1	102	115	55,8	1023,6
2000	89,3	101	64,8	61,2	76,1	76,3	99	105	107	116	114	95,8	1106,1
2001	123	89,5	75	93,8	90,6	125	122	140	119	185	91,8	71,8	1326,7

Fuente: IDEAM 1991-2001

Figura 28. Valores Medios Mensuales de Brillo Solar



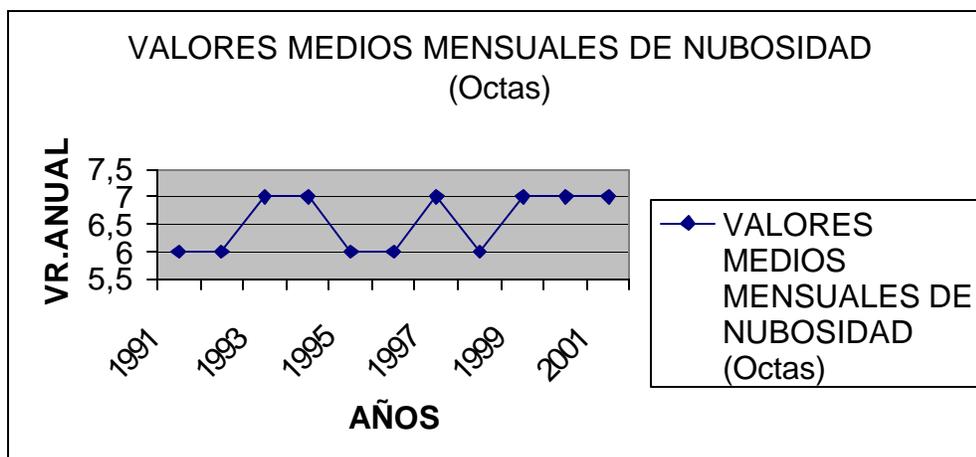
El **brillo solar** presenta un comportamiento bastante fuerte en el año 2001 con 1326.7 horas, el mes de agosto presento 140 hrs. Y el mes de octubre 185 hrs., teniendo en cuenta, que faltan algunos datos mensuales en la tabla, se opto por escoger como el año de menor brillo solar por horas a 1996 con 960 hrs., Marzo con 51.4 hrs., y diciembre con 54 hrs.

Cuadro 5. Valores Medios Mensuales de Nubosidad (Octas) Estación Botana

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	VR ANUAL
1991	7	6	6										6
1992					6	7	6	6	6	6	6	6	6
1993	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	7
1994	7	7	7	7	7	7	7	6	6	7	6	7	7
1995	6	5	7	7	6	6	6	6		6	6	6	6
1996	6		6	7	6	7	7	6	7	5	7	7	6
1997	6	7	7	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7
1998	5	6	5	7	7	6	7	4	5	5	7	7	6
1999	7	7	7	7	7	7	7	6	7	7	7	7	7
2000	7	6	7	7	7	7	7	7	7	6	7	6	7
2001	6	7	6	6	7	7	7	7	6	6	6	7	7

Fuente: IDEAM 1991-2001

Figura 29. Valores Medios Mensuales de Nubosidad



En los valores de **nubosidad** se analizaron los datos para el período estudiado, teniendo en cuenta la existencia de fluctuaciones anuales y para cada mes así: la mayor nubosidad se concentra en 7 Octas durante los años 1993, 1994, 1997, 1999, 2000 y 2001, y la menor nubosidad se presenta en 1998 con 6 Octas en los meses de enero, marzo, septiembre y octubre cada uno con 5 Octas.

TABLA 10. Agrupación de Perfiles Según El Clima

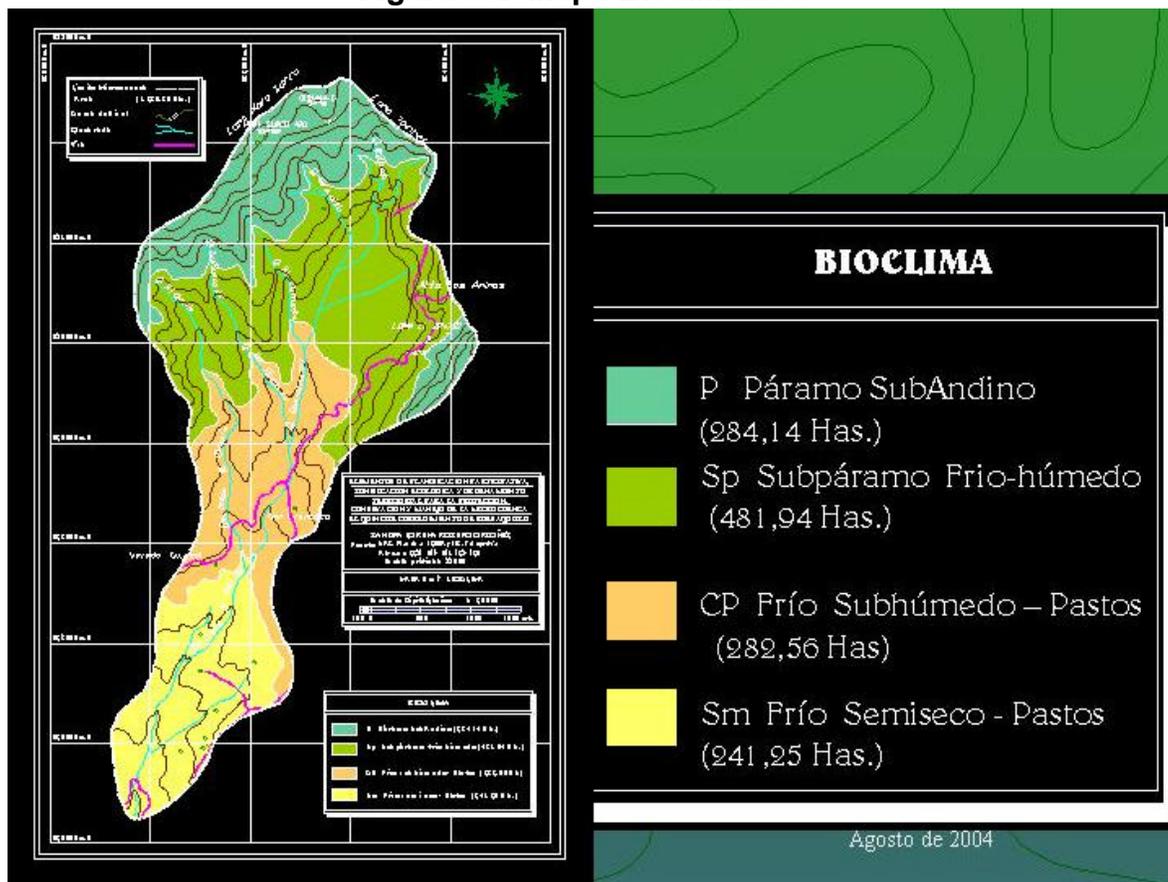
<b>CLIMA</b>	<b>FORMA</b>	<b>ALTITUD (m.s.n.m)</b>
Páramo SubAndino	Colinas (Cerro)	3500 – 3200
Muy Frío Subhúmedo	Laderas	3200 - 3000
Frío Subhúmedo	Terrazas Pluvio volcánicas	3000 - 2800
Frío Seco	Peniplanicies Sedimentarias	2800 - 2600

Teniendo en cuenta la identificación de las interrelaciones Geológicas, Geomorfológicas, y de Suelos se formulan las características espaciales del bioclima como integración de altitud, humedad, evaporación, nubosidad, brillo solar, formas e índices hídricos, para construir las Unidades Cartográficas Bioclimáticas.

Tabla 11. Unidades Cartográficas Bioclimáticas

<b>UNIDADES CARTOGRÁFICAS</b>	<b>HECTÁREAS</b>
Páramo SubAndino	284.14
Subpáramo frío húmedo	481.94
Frío Subhúmedo-Pastos	282.56
Frío Semiseco Pastos	241.25

Figura 30. Mapa Bioclimático



## HIDROLOGÍA Y OROMETRÍA

El ambiente físico, esta definido y condicionado por la abundancia y por las propiedades físicas y químicas del agua<sup>49</sup>. Su análisis se realizó a partir de la clasificación física natural en Microcuenca, constituida por la integración e interrelación de las formas del relieve morfológicas, las cuales están asociadas al sistema de drenajes, su vulnerabilidad suscita repercusiones ecológicas en la vegetación, en la fauna y en el hombre, y en las generaciones futuras.

Una de las preocupaciones de la comunidad es el Exceso y Déficit, presentado en la Microcuenca, por esta razón se empezará el análisis utilizando la metodología de Thornthwaite (1948), se analizaron precipitación y evaporación durante diez años partiendo de 1991 al año 2001, obteniendo que el año de mayor déficit se presenta en 1999 y, el menor déficit es en 1995, permitiéndonos orientar la formulación de políticas y estrategias encaminadas al logro del equilibrio en la Microcuenca El Quinche.

Tabla 12. Balance Hídrico Exceso y Déficit

<b>AÑO</b>	<b>PRECIPITACIÓN</b>	<b>EVAPORACIÓN</b>	<b>EXC.</b>	<b>DEF.</b>
<b>1991</b>	1175,3	1051,8	10,51	-11,74
<b>1992</b>	895,5	1097,9	-22,60	18,44
<b>1993</b>	1354,2	789,7	41,69	-71,48
<b>1994</b>	1644,6	905,7	44,93	-81,58
<b>1995</b>	1089,3	1031,4	5,32	-5,61
<b>1996</b>	1516,2	1001	33,98	-51,47
<b>1997</b>	1302,7	1032,6	20,73	-26,16
<b>1998</b>	1268,4	967,1	23,75	-31,15
<b>1999</b>	1728,9	705,2	59,21	-145,16
<b>2000</b>	1468,8	871	40,70	-68,63
<b>2001</b>	1143,4	940,6	17,74	-21,56

<sup>49</sup> MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO. Guía para la Elaboración de l Medio Físico MOPT. Madrid: S.M., 1992. p. 321

Al analizar los diez años (1991-2001) obtenemos que el año 1995 se presentó menor exceso con 5.32 y exceso total en 1999 con 59.21. Con estos dos tipos de información déficit y exceso presentados en los años 1995 y 1999, corrobora el Índice hídrico anual el cual registra para el año 1995 un exceso de humedad de 8.68 y en 1999 es de 146.31, permitiéndonos concluir la clasificación de climas húmedo y perhúmedo respectivamente (tabla 12.) EL Índice Hídrico anual nos orienta el análisis de la heterogeneidad de la precipitación en los diez años de nuestro estudio y, la observación de desigualdad de exceso y déficit

Tabla 13. Índice Hídrico Anual

<b>AÑO</b>	<b>ÍNDICE H.A</b>	<b>TIPO DE CLIMA</b>
<b>1991</b>	17,55	SUBHUMEDO
<b>1992</b>	-33,66	SEMISECO
<b>1993</b>	84,57	HÚMEDO
<b>1994</b>	93,88	HÚMEDO
<b>1995</b>	8,68	SUBHUMEDO
<b>1996</b>	64,86	HÚMEDO
<b>1997</b>	36,43	HUMEDO
<b>1998</b>	42,45	HUMEDO
<b>1999</b>	146,31	PERHÚMEDO
<b>2000</b>	81,88	HUMEDO
<b>2001</b>	30,67	HUMEDO

La caracterización climática de la Microcuenca El Quinche se ha desarrollado partiendo de la identificación y síntesis de elementos como formas, precipitación, humedad, e índice hídrico. Las diversas interrelaciones entre estos factores bioclimáticos, permiten modelar las diferentes características espaciales del bioclima de la Microcuenca. El período analizado facilita el análisis al considerar en el espacio la interacción de estas características del subpaisaje de la Microcuenca.

5.4.1 Delimitación hidrográfica de la Microcuenca El Quinche. Partiendo de la definición de Microcuenca como una unidad Físico -Geográfica y por lo tanto, debidamente delimitada, en donde las aguas subterráneas y superficiales<sup>50</sup>, que definen el drenaje interno y externo respectivamente, vierten a una red principal, natural mediante uno o varios causes continuos; delimitar la unidad cartográfica de estudio, como Microcuenca El Quinche, tomando el curso mayor que desemboca en el Río Pasto.

La Microcuenca El Quinche, debidamente delimitada por el divorcio de Aguas, posee los siguientes causes continuos El Ciruelo, La Huecada, Guandimanoy, El Derrumbe, Granadillo y Palizada, los cuales confluyen y abastecen la Microcuenca El Quinche, y la Microcuenca a su vez desemboca en la Cuenca Alta del Río Pasto. La Microcuenca Hidrográfica sé sectoriza en tres partes, fundamentales: <sup>51</sup>

- ✍ **Zona Alta o Receptora de Aguas.** Es el área superior de la Microcuenca, de mayor elevación y presenta mayores pendientes en alturas mayores de 3300 m.s.n.m, es prioritaria en materia de conservación de bosques nativos por estar en ella concentrada el área de nacimientos: Cerro Morasurco y cauces El Ciruelo, La Huecada, Guandimanoy, los cuales dan origen a la Microcuenca El Quinche.
- ✍ **Media o Garganta.** Comprende la parte más estrecha de la Microcuenca de 2800 A 3300 m.s.n.m., es allí donde se presenta mayor presión sobre el uso del suelo agrícola y ganadero y una alta demanda del recuso Agua en el monocultivo de cebolla.
- ✍ **Baja o Cono de Deyección.** Comprende la zona final del recorrido del cause de la Microcuenca El Quinche, en altitudes menores de 2800 m.s.n.m. antes de verter sus Aguas en él cause principal de la Cuenca Alta del Río Pasto. Esta área es la de mayor concentración de pobladores del Corregimiento de Buesaquillo, por la cercanía a la ciudad de Pasto y por las ventajas comparativas de renta del suelo.

La Microcuenca Hidrográfica El Quinche, se constituye en un escenario Geográfico de Planificación Integral y Regional, en el cual el recurso hídrico es el elemento básico, su manejo y aprovechamiento, sé interrelaciona con los demás

---

<sup>50</sup> Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Bogotá, Legis, 2000. p. 174

<sup>51</sup> MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO . Op. Cit. p. 135

elementos (Suelo, Clima, Vegetación), depende de su caudal y calidad el desarrollo de actividades Agrícolas y humanas, principalmente.

- ✍ El **Drenaje** de la Microcuenca el Quinche esta constituido por un conjunto de causas o canales por los cuales drenan las Aguas, estos canales son: El Ciruelo, La Huecada, Guandimanoy y su continuación se denominan El Derrumbe, Granadillo y Palizada (figura 2).
- ✍ **Divisoria de Aguas (Divorcium Acuarium)**, entendida como una línea imaginaria que separa una microcuenca de otra<sup>52</sup> y a partir de la cual se delimita el drenaje de la Microcuenca El Quinche.

La Microcuenca El Quinche, es la continuación de la quebrada Guandimanoy, que nace en el cerro Morasarco, su trayecto recorre las veredas San Francisco, Alianza, Cujacal y Buesaquillo, posteriormente desemboca en la Cuenca Alta del río Pasto a estribaciones del barrio Estrella.

Los parámetros o índices fisiográficos permiten expresar en forma simple los valores de las características de la Microcuenca, estos índices están estrechamente relacionados con la hidrología, de esta manera el caudal de la Microcuenca, depende en gran parte de la cantidad de drenajes tributarios y de la pendiente.

Tabla 14. Características Morfométricas

Área de la microcuenca	1289.89 has
Perímetro	17.75 Km.
Longitud axial	7.4 km.
Ancho promedio	1.8 Km.
Factor forma	0.24
Coeficiente de compacidad	1.36
Índice de alargamiento	2.14
Índice asimétrico	1.15
Índice de homogeneidad	103.6
Caudal medio	209 lts/sg
Altitud promedio	3080 metros
Densidad de drenaje	0.0043 cauces/ km <sup>2</sup>

Fuente: I. Agroforestal y esta Investigación, 2004.

<sup>52</sup> ROMERO, J. Caracterización Morfométrica de una Cuenca. Bogota: S.M., 1995. p. 7

En la tabla 14, se describen las Características Morfométricas de la Microcuenca, su forma y drenaje se complementan lo que se demuestra con el cálculo del Coeficiente de Compacidad (KC. La forma de la Microcuenca es oval oblonga, de aquí su índice de potencialidad torrencial que disminuye la concentración en su recorrido.

**Tabla 15. Forma del Drenaje**

<b>ALTITUD (m.s.n.m)</b>	<b>DRENAJE</b>	<b>FUENTE DE AGUA</b>
3200 – 3500	Algo Excesivamente Drenado	Lluvia
3200 – 3000	Excesivamente Drenado	Escorrentía Lluvia
3000 – 2800	Moderadamente Drenado	Escorrentía Lluvia Acuíferos
2800 – 2600	Bien Drenado	Escorrentía Lluvia Acuíferos

El drenaje de la Microcuenca a determinada altura posee características particulares, al igual que la fuente de Agua que lo abastece. A los 3200-3500 m.s.n.m., la Microcuenca presenta drenaje excesivo, y el Agua Lluvia la surte, a los 2600-2800 m.s.n.m., la Microcuenca se encuentra bien drenada, y la fuente que la abastece son las Aguas lluvias, la escorrentía y los acuíferos. La importancia del agua, como ingrediente vital básico y como constituyente esencial de nuestro entorno, es indudable.

La ciencia que se ocupa del estudio de las propiedades, distribución y circulación del agua en la superficie de la Tierra, en el suelo y en la atmósfera es la **Hidrología**. Al permanecer el Agua en movimiento continuo, debido a la acción de la gravedad y de la energía solar, la encontramos en la Tierra en las distintas fases o estados que conforman el ciclo hidrológico, cuya unidad e indivisibilidad conducen a que todas las manifestaciones del Agua se consideren como parte integrante de un recurso único.

El Agua, es considerada y utilizada como elemento fundamental para describir y clasificar el territorio, permitiéndonos identificar su distribución, sus tipos de formas

(ríos, quebradas, afluentes), su masa existente, su calidad y su cantidad, entre otras características. Las acciones humanas sobre el Agua tienen una repercusión muy amplia e influyen física y socialmente en lugares muy alejados. Unas veces alterando el régimen hidrológico al desviar o extraer el Agua para distintos Usos, o al modificar los cauces para almacenarla o regular su movimiento; otras veces, indirectamente, cuando las corrientes de agua actúan en la superficie de la Microcuenca pueden dar lugar a cambios climáticos a escala regional al facilitar la evaporación. Las consecuencias de lo anterior son, en general, un aumento generalizado de la vulnerabilidad del recurso y el deterioro de la calidad del Agua, produciendo repercusiones ecológicas en la flora, y la fauna, comprometiendo la capacidad del recurso para satisfacer necesidades humanas futuras.

5.4.2 Balance hídrico. Los datos climatológicos suministrados por el IDEAM para el Balance Hídrico corresponden a diez años (1991 - 2001.) Estos datos fueron sometidos a los análisis estadísticos de rigor: promedios, coeficientes de variación, desviación estándar y análisis de varianza. Lecturas y registros dudosos fueron desechados. El balance hídrico se calculó por diferencia entre ingresos y egresos del agua del ecosistema según la ecuación anterior:

La **evapotranspiración** real se calculó mediante la fórmula dinámica de Thornthwaite que relaciona la evapotranspiración potencial y las características físicas del suelo. El balance hídrico de la Microcuenca tomando como punto de partida, revela situaciones diferentes de abastecimiento y escasez de agua.

La precipitación promedio anual entre los años 1991-2001 fue en promedio de 1458.3 mm al año, los pisos altitudinales van desde los 2600 y 3.500 m.s.n.m. varía también el caudal medio de la Microcuenca. Los aforos tomados por Corponariño en los 3000 m.s.n.m. revelaron 209.1 litros / seg. En estos pisos, las coberturas vegetales estudiadas ocupan un área de 261.71 Has. de vegetación natural, sin embargo, junto a los pastos naturales, en las áreas bajas hay 45.63 Has. de Pino y 32.24 Has., de Eucalipto en manchas irregulares distribuidas en el cauce de la Microcuenca.

La información pluviométrica, de evaporación, brillo solar se sistematizó de los datos obtenidos del IDEAM. Una fórmula práctica y útil para llevar a cabo el balance hídrico es la siguiente:

$$P = Q + ET$$

donde:

P = Precipitación;  
Q = Caudal  
ET = Evapotranspiración

Las categorías P y Q son lluvias y caudales, es conveniente explicar que el caudal Q, es la eventual integración de las tres formas de escorrentía: la superficial, la subsuperficial y la subterránea y su concentración en el cauce es de 209,10 litros por segundo, desde los 3000 m.s.n.m. con 1.458,1 m.m. de lluvia en ese trayecto, datos suministrados por la Estación Wilquipamba, lo que revela una cantidad de 1,249 metros cúbicos, como un superávit mínimo al año, en promedio. Sin embargo, en 1993 el déficit alcanza alrededor del 18 % lo que revela en ese período escasez grave de agua. Por lo tanto, como se puede apreciar, para el cálculo de la evapotranspiración, el resultado no es alentador, dado que el superávit no es mayor. (Tabla 129)

Los valores de P y Q proporcionados por el IDEAM y Corponariño, constituyen los datos iniciales con los cuales se calculo, el ET, pues, este se puede obtener por diferencia simple en la ecuación anterior. Con el caudal medio de 209,1 litros por segundo, se calculo el balance hídrico, entre los 3000 y los 3400 m.s.n.m. No obstante, este balance en épocas de sequía, puede ser negativo, teniendo en cuenta que se han obtenido datos de menos de 850 m.m. en el año 1992.

No obstante, la pluviosidad para área es de 1438.9 m.m. promedio, la pluviosidad total o el agua recibida es de aproximadamente 218 ET entonces, es la "perdida" de agua hacia la atmósfera por la suma de procesos físicos del medio y fisiológicos de la Cobertura Vegetal de la Microcuenca, por la evaporación y la transpiración de las plantas en las diferentes zonas Ecológicas.

Al relacionar la ET con la transpiración de la Cobertura Vegetal, comprende una diversidad de zonas, sobresale la zona de conflictos en el uso del agua para el cultivo de cebolla Junca en la Vereda de San Francisco. La precipitación dentro de las Coberturas Vegetales se cuantificó en diez años promediando la precipitación efectiva, (que atraviesa las copas

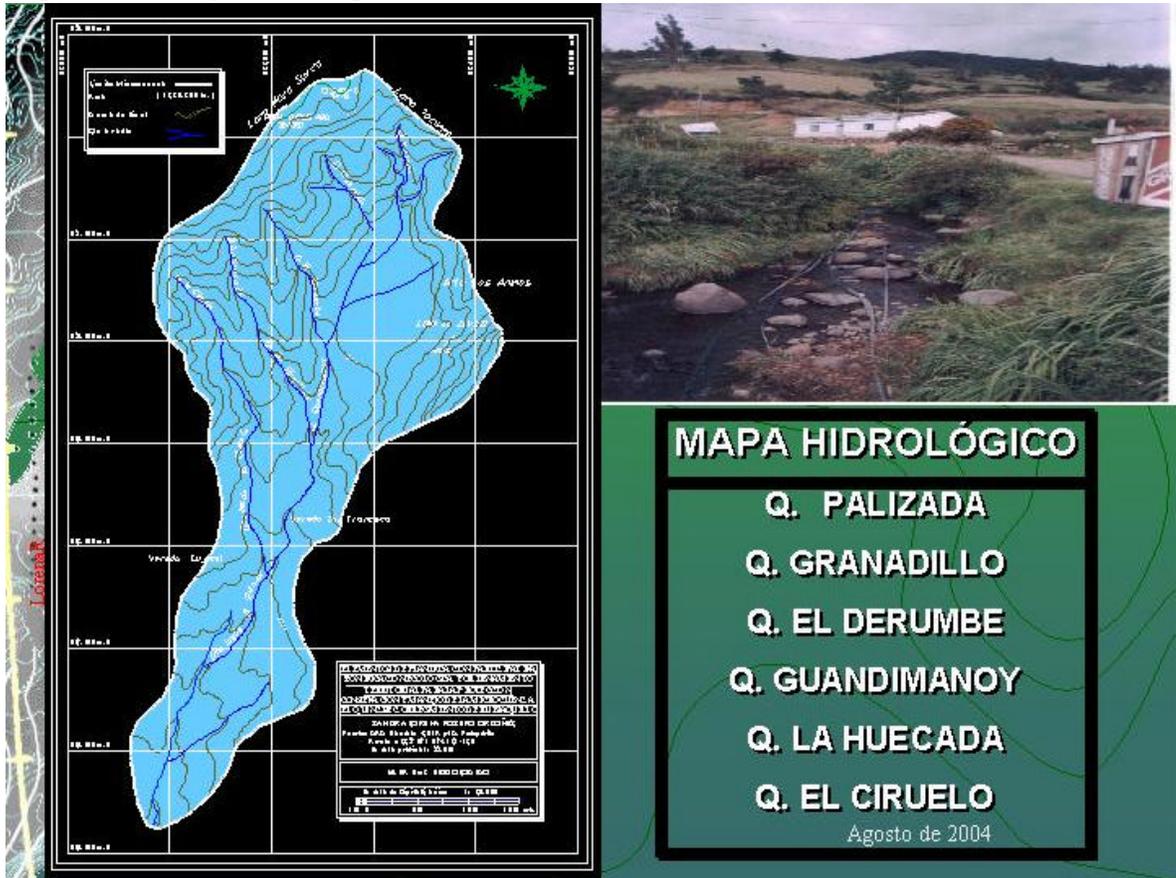
de los árboles) más el Escurrimiento a lo largo de los troncos calculado en estudios de IGAC. (1992) La precipitación total con la interceptación, equivalente a la evaporación desde las capas, se calculó como la diferencia entre la lluvia y la suma de precipitación interna más el escurrimiento.

Se carece de datos que evidencien que la cobertura vegetal nativa (BN) evapotranspiración menos que las otras dos coberturas vegetales comparadas: Eucalipto (E) y Pino (C) del mapa de Coberturas Vegetales y Usos Actuales. Sin embargo, se tienen datos de capacidad de retención de agua en el espacio capilar del suelo 46%, bajo coberturas de vegetación natural, contra 42% de Eucalipto y 38% de Pino lo que sugiere una eficiencia hídrica ligeramente mayor de la cobertura vegetal primaria. Las mayores tasas de transpiración se registraron en la cobertura de eucalipto (731 mm/año) y las más bajas en la de pino. (712 mm/año) Un lugar intermedio ocupó el sitio bajo bosque nativo. (662 mm/año. Este resultado coincide con la apreciación general de que eucalipto consume más agua, hecho que pudo comprobarse en el estudio de caudales conducido en la Microcuenca, en la quebrada el Quinche. (CIAT, Palmira 1992)

Los flujos hídricos, tanto en la cobertura vegetal como en la Microcuenca, son coincidentes. Los valores de Interceptación (28% cobertura natural 25% E y 48% P) concuerdan con los rangos estimados de información. La infiltración del suelo a 20 y 40 cm arrojó valores despreciables en el balance hídrico de coberturas vegetales.

En cuanto a los conflictos en el uso del agua, en la Microcuenca en particular, y teniendo en cuenta el concepto de Microcuenca hidrográfica en la forma topográfica que concentra las escorrentías en su parte superior, requiere de concertación en la administración de recursos, especialmente, como unidad hidrológica, entonces, debemos considerar como elemento básico de trabajo su balance hídrico, para contar con elementos de juicio objetivos en el conocimiento de la oferta de agua de la Microcuenca a planificar.

**Figura 31. Mapa Hidrografía De La Microcuenca**



## 5.5 COBERTURAS VEGETALES Y USO ACTUAL DE LA TIERRA

En la Microcuenca El Quinche, las asociaciones vegetales predominantes y definidas en los diferentes estudios realizados por Corponariño, determinan la presencia de las comunidades por los gradientes altitudinales ya analizados. Los elementos climáticos, geológicos, geomorfológicos y de suelos han determinado las diferentes características fenológicas de la vegetación y su diversidad ecológica.<sup>53</sup> La Microcuenca ha perdido la Cobertura Vegetal primaria, el ciclo de vida normal de la vegetación típica, compite hoy con la colonización de especies foráneas. En efecto, han sido introducidas plantaciones de especies exótica como pino, eucalipto y en menor grado ciprés, usadas para leña y madera, por los habitantes de los alrededores de la Microcuenca.

Observaciones realizadas de campo indican que la presencia de diferentes comunidades de asociaciones vegetales se caracterizan por las especies de: Helechos, Moquillo, Sietecueros, Mayo, y otras obtenidas en investigaciones de Ingeniería Agroforestal estas son: Pelotillo, Mano de Oso, Encino, Laurel de Cera, y Amarillo. Con variadas combinaciones en función del Relieve, Clima y Suelo, principalmente. La agricultura se concentra en laderas y áreas semiplanas donde el principal producto es el monocultivo de cebolla “Junca o larga”, y en menor proporción maíz y papa. La agricultura de riego, se encuentra localizada principalmente en las áreas de Laderas, Colinas Bajas y áreas semiplanas, y en los límites de la Microcuenca El Quinche.

En la Tabla 16, se caracterizan la Vegetación natural secundaria y el uso específico realizado por los pobladores.

---

<sup>53</sup> SÁNCHEZ, S. R. Algunas Características Hidrológicas del Río Pilón. Nuevo León México: UNAM, 1987. p. 45

Tabla 16. Especies de Vegetación Natural Secundaria

<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>USO</b>
Encino	Weinmannia pubescens	Protector
Laurel de Cera	Myrica Pubescens	Protector
Motilón Silvestre	Hieromina Colombiana	Protector
Pelotillo	Viburnum triphyllum	Leña
Mano de Oso	Schefflera Marginata	Madera
Chaquilulo	Cavendishia bracteata	Protector
Amarillo	Aniba sp	Leña
Arrayanillo	Myrcia papayanensis	Protector
Aliso	Alnus jorullensis	Protector
Arrayán	Murciantes leuxoxyla	Protector
Helecho	Neprolepis exaltatus	Protector
Moquillo	Saurania ursina	Protector
Sietecueros	Bellusia sp.	Protector
Mora	Robus sp.	Protector-Productor
Mayo	Tibouchina lepidota	Protector
Espino Negro	Durata sp	Protector
Pillo	Euphorbia nerifolia	Protector
Chilco	Turpinia heterophylla	Protector
Lechero	Euphorbia nerifolia	Protector
Zarza	Mimosa pigra	Protector
Altamisa	Ambrosia cumanensis	Protector
Borrachero	Datura arborea	Protector
Encenillo	Weinmannia sp.	Protector
Carbonero	Callian dra sp.	Protector
Musgo	Lycopodium jussicu	Protector

Fuente: I. Forestal 2002 y Estudio General de Suelos de Pasto del IGAC de 1974, y esta Investigación 2004

## 5.6 RECURSO FAUNA

La Fauna silvestre es relativamente variada en la Microcuenca El Quinche, aunque se nota alta extinción de algunas especies características en las zonas montañosas. En este aspecto, han desaparecido los venados y los mamíferos grandes debido a la presencia humana con su intervención de los nichos ecológicos. La extinción de la mayoría de las especies se puede identificar para algunas especies, en talleres con la comunidad, los habitantes relatan que “algunas especies faunísticas ya no existen”. Sin embargo, por medio de trabajo de campo hemos observado algunas especies que requieren de políticas y estrategias de protección y conservación. Para la zona superior de la cuenca aún observamos el “chiguaco”, “la torcaza”, la “tórtola” y la “golondrina”. En la tabla 17 se exponen algunas especies identificadas.

**Tabla 17. Especies de Fauna**

GRUPO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	HÁBITAT
AVES	Colibrí	Andredon aequatoriales	Rastrojos
	Chiguaco	Turdus ignobillis	Rastrojos
	Torcaza	Enaida auriculata	Cultivos
	Tórtola	Columba tutur	Cultivos
	Tórtola	Columba tutur	Cultivos
	Golondrina	Hirundo rustica	Cultivos
	Búho	Otus choliba	Cultivos
	Gavilán	Acciper collaris	Cultivos
MAMÍFEROS	Armadillo	Tolypeules tricinctus	Rastrojos
	Cusumbe	Nasva narica	Rastrojos
	Conejo Silvestre	Sylvilagos brasilensis	Pastizales
	Ratón Silvestre	Thomasomys laniger	Cultivos
	Rapoza	Didelphys albiventris	Cultivos

Presentadas las especies de Fauna entre ellas Aves y Mamíferos, se las relaciono con su habitat básico, el cual hace parte de la Cobertura Vegetal y Uso Actual de la Tierra. (Figura 36)

## 5.7 ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA

La obtención de la Zonificación Ecológica Integral de la Microcuenca El Quinche, parte del estudio de los elementos interrelacionados, bajo el análisis integrado genotipo - fenotipo. En este sentido, inicialmente, partimos de las interrelaciones en la extrapolación de los Elementos de Geología (Litología), Suelos, Geomorfología, Clima, Hidrología, Vegetación y Fauna, cada Elemento con su respectiva Caracterización y Análisis. Como resultado obtuvimos Unidades Cartográficas específicas de acuerdo a Zonneveld. (1988. La triangulación correspondiente a los aspectos fenotípicos y genotípicos se realiza de acuerdo a lo planteado en Tricart, para los métodos de integración de la Ecogeografía <sup>54</sup>.

El conocimiento del subpaisaje de la Microcuenca se realizó con base en el conocimiento y trabajo integral, en la aproximación al estudio del territorio en función de la estructura genotípica (interrelación de factores), y entendiendo el funcionamiento de los factores formadores del paisaje desde los elementos del subpaisaje, teniendo en cuenta la escala 1:25000.

Posteriormente, se desarrolló el análisis-síntesis, sobre fotografías aéreas de manera integral (global), con aspectos litológicos, delimitando los niveles y gradientes de altura, las isotermas y sistemas de cobertura, que dan origen a la cartografía temática inicial. Las áreas "homogéneas", que se asumen como unidades preliminares de subpaisaje se han integrado en la presente Zonificación de la Microcuenca.

El proceso de Zonificación Ecológica jerarquiza los elementos más relevantes de la Microcuenca para su aplicación, se comenzó por definir las unidades de subpaisaje, se realizó la correspondiente investigación de campo, separando las discontinuidades de los elementos del subpaisaje, para configurar patrones de geoformas, coberturas, usos y procesos ecológicos dominantes con base en lo propuesto por Mijeiev (1996.) Lo anterior implica que la delimitación de las unidades preliminares de Paisaje, pueden realizarse con base en la triangulación de elementos de Tricart (1968.) Estos elementos se ordenan en fases de límites claros y abruptos (generalmente dados por la percepción geográfica), o transicionales y graduales (dados por los Paisajes naturales con poca intervención humana)

---

<sup>54</sup> BERTRAND, G. Op.Cit. P.48

Este es el principio de la **discretividad espacial** que desarrollado convenientemente conduce al Mapa de unidades preliminares de subpaisaje, es el primer resultado de la orientación preliminar de acuerdo a lo propuesto por Mijeiev en 1996, para las geoformas y que Bertrand define como Ecosistemas en 1970, lo cual se valida posteriormente en campo, para corroborar o modificar estas unidades.

La caracterización de las unidades de Paisaje finalmente se desarrollan con el análisis integrado, con base en el predominio de los aspectos geográfico espaciales como: Clima (tipo o clasificación Papadakis, Thornwaite, Koeppen), procesos climáticos (temperatura, precipitación, humedad relativa, evaporación, evapotranspiración, brillo solar, dirección del viento, Relieve, tipo y pendiente del relieve (Bertrand, 1970) procesos geomorfológicos e hidrológicos activos (erosión, sedimentación, inestabilidad del suelo, inundaciones, Suelos (IGAC en 1986), procesos podológicos activos (compactación, salinización), cobertura y uso de la Tierra (tipo y actividad), recursos naturales (grado de intervención Antrópica, biotipo, densidad, endemismo, diversidad, belleza escénica), función ecosistémica (áreas productoras y/o reguladoras de caudales, de recarga acuífera, de amortiguación, de refugio de especies migratorias, principalmente.

El proceso descrito anteriormente, exige el manejo de ciertos conceptos, técnicas y procedimientos: dentro de los que se destacan los referidos a la clasificación del Paisaje, el Análisis Fisiográfico, el Análisis de las Amenazas Naturales, el Análisis de la Cobertura y Uso de la Tierra, el Análisis de las Actividades y Sistemas Productivos y Extractivos, el Análisis Geográfico y el Análisis Integral de estos Elementos, en los marcos del Eco Geográfica y la Globalidad en Geografía.

Es necesario tener presente que las unidades de paisaje son la base espacial de referencia para el **análisis-síntesis** (diagnóstico) y representan el "todo" (Integralidad), por tanto, la caracterización de las unidades de Paisaje reflejan la calidad y profundidad del diagnóstico (en cuanto a la aproximación y la apropiación integral de la realidad presente del territorio) Además, las unidades de Paisaje deben considerarse como preliminares hasta el momento en que finalice el diagnóstico y se contabilice (subetapa de evaluación consultiva) Es aquí cuando el análisis-síntesis debe ser expresado de manera definitiva en la matriz caracterizadora y en la leyenda del Mapa de unidades del Paisaje. La unidad de Paisaje-Síntesis expresa y representa las condiciones de interacción del hombre con el medio biofísico actual.

La teoría de la ecología del Paisaje constituye una alternativa apropiada para el estudio integrado del Paisaje o Zonificación Ecológica. Aporta fases para el

análisis de la dimensión Espacial y temporal en el estudio de las características estructurales y funcionales de los ecosistemas y contribuye a presentar la dinámica de los procesos ecológicos.

El desarrollo histórico de las investigaciones orientadas del estudio del medio físico ha tenido cambios importantes en el transcurso del tiempo. Actualmente, se están consolidando conceptos basados en un enfoque sistémico, que se acercan aún espacio geográfico real, permitiendo la formulación adecuada de políticas de manejo y ocupación del territorio. En este Proceso denominado como Zonificación de Unidades de análisis, caracterizaremos micro unidades Espaciales de Análisis. En las cuales se identificarán tipos de aptitud mediante evaluación de Tierra según la metodología de la FAO, 1996; con énfasis en el Análisis integrado de los componentes biofísicos y aspectos socioeconómicos.

Al disponer de las aptitudes de las Unidades de Análisis, expresadas en una gran cantidad de opciones de Uso de la Tierra, en la siguiente etapa, se presentaran escenarios de acuerdo con los Usos. Trabajamos con variables Geomorfológicas, y la tipología de Usos Actuales, Conflictos de Uso y Recomendaciones. Para incorporar la variable de conservación del Agua en el Uso Actual. Existen algunas restricciones en el Uso Actual, con lo que se pretende optimizar los escenarios, en el cultivo de la cebolla, mediante variables biofísicas y económicas.

5.7.1. Unidades cartográficas. Las unidades de paisaje que se han obtenido parten del rango jerárquico, en el nivel de subpaisaje, teniendo en cuenta lo expresado por Berhand quien los definió como expresión de factores. “El carácter total de parte de la superficie de la Tierra” definido por Tricart (1969), en la integración de los factores. Es decir, los ecosistemas incluyen todos los aspectos bióticos y antrópicos, así como la forma que son reconocibles visualmente en la superficie de la Tierra (Mijeiev, 1996) Entre los factores predominantes observamos el relieve montañoso, colinado y plano estructural plegado que termina en el cauce del río Pasto.

5.7.1.1. Unidades de Subpaisaje. La concepción de las Unidades de Subpaisaje, considera tanto los subpaisajes naturales como los transformados por la acción humana, ya que al hombre se le considera como el principal agente transformador y dinamizador de los Ecosistemas, presentada la importancia, al surtirse de medios para obtener productos para sus familias, específicamente los Agricultores de la Microcuenca, y los ciudadanos quienes consumimos sus productos en grandes cantidades.

El levantamiento Ecológico se efectúa contemplando, de forma simultánea, las características más reconocibles de los atributos de la Tierra, Geoformas, Suelo y Vegetación, incluyendo las alteraciones que causa la acción del hombre.<sup>55</sup> Se han definido cuatro Zonas altamente diferenciables: Zona de Alta Montaña, Zona de Laderas y Colinas Bajas, Zona Semiplana, y Vega de la Microcuenca

5.7.1.2 Análisis del Subpaisaje. Partiendo de los análisis establecidos, se puede afirmar que estamos ante diferentes estructuraciones del tipo de relieve, pero, integrados en el área de la Microcuenca. Con base en los criterios de clasificación Fisiográfica del terreno, interpretamos imágenes de la superficie terrestre. Entre ellas están las Fotografías Aéreas, con las cuales identificamos la Fisiografía del Suelo. Un material importante en este estudio fue el del CIAF del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, y el manual de levantamientos de Suelos Departamento de Agricultura de los EE.UU.<sup>56</sup>

Por consiguiente, en el análisis integrado del Subpaisaje, se ha establecido el reconocimiento inicial de algunos conjuntos de Microrelieve complejo, que describimos a continuación, y que son las geoformas predominantes como elementos de la unidad del subpaisaje de la Cuenca Alta Superior del Río Pasto, en la Microcuenca El Quinche. Estas se ubican de acuerdo al conjunto de Pendientes (figura 15), de la siguiente forma:

- ✍ Cimas Cóncavas y Redondeadas, complementadas con Cimas Convexas y Crestadas en la parte alta de la Vereda Alianza.
- ✍ Conjuntos de Laderas Estructurales alargadas en la parte superior de la Microcuenca que terminan formando un Basin.
- ✍ Faldas y Repies de Laderas inferiores en el Cauce estrecho que forma una Vega baja y alargada hasta el Río Pasto.

A partir del anterior análisis se establecen algunas Unidades Cartográficas que se complementan con las Microzonas de temperatura promedio anual y de humedad disponible (figura 30), concurrendo en un criterio suficientemente homogéneo, para integrar una Génesis particular de los Suelos (figura 24) y, posteriormente se integraron las Unidades Cartográficas de Usos del Suelo y Cobertura Vegetal. (Figura 36) Esta primera aproximación de Zonificación Ecológica, a partir del

---

<sup>55</sup> IGAC. En: revista SIG PAFC. Volúmen. 13. Bogotá, IGAC, 1996. p. 34

<sup>56</sup> FAO, USDA, Soil Taxonomy. Taxonomía de Suelos. Roma: IGAC, 1965. p. 764

análisis integrado, se definió en las siguientes Unidades Cartográficas, Zonificación Bioclimáticas, Suelos, Uso y Actual de la Tierra.

Las unidades identificadas en el análisis y que es definida como “una porción de la superficie terrestre con patrones de homogeneidad, conformada por un conjunto complejo de sistemas productivos de actividades del agua, las rocas, el aire, las plantas que por su fisonomía son reconocibles y diferenciables,<sup>57</sup> y se constituyen en cuatro micro conjuntos especiales.

**Tabla 18. Unidades Cartográficas de Zonificación Ecológica**

<b>UNIDADES CARTOGRÁFICAS DE ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA</b>	<b>HECTÁREAS</b>
Zona de Alta Montaña	148.85
Zona de Laderas y Colinas Bajas	537.88
Zona Semiplana (Origen Sedimentario)	583.14
Vega de la Microcuenca (Pequeños Escarpes)	20.03

? Zona de alta montaña. El subpaisaje, montañoso es la primera unidad homogénea de tierra, desde el punto de vista ecológico, se ubica entre los 3300-3500 m.s.n.m, en la medida que presenta condiciones de vida similares de clima, suelos, aguas, litología, subsuelos, para todos los organismos vivos, incluyendo al hombre. Se caracteriza por pendientes fuertemente onduladas a escarpadas; simples, complejas y suaves onduladas pertenecen al rango cortas y cóncavas, caracterizando el nacimiento de la Microcuenca El Quinche.

Esta zona se localiza en la parte superior de la Microcuenca, esta conformada por la Loma Morasurco y Loma Tacines, donde nacen las quebradas receptoras de la Microcuenca Palizada, Granadillo, El Derrumbe, La Huecada y El Ciruelo.

<sup>57</sup> ANDRADE, A. Op. Cit. p 100

Su Geología representativa es coladas de lavas; y Lahares, lavas y piroclastos. El suelo tiene características de Misceláneo de Páramo y su tipo de suelo es Typic Placandep; y de la Consociación Tebaida, presenta, además, erosión ligera.

Estos son geotopos de terrenos montañosos denominado generalmente como “páramo” y “subpáramos”, a alturas mayores de 3500 m.s.n.m. Se alterna un clima Páramo SubAndino húmedo, de muy frío a frío. Esta unidad se localiza en las estribaciones de la Loma Morasurco y Tacínes. La orientación y configuración de este relieve incide en las diferencias de temperatura y precipitación, que ha menudo caracterizan áreas de la Microcuenca hacia las partes bajas. La cobertura vegetal particular de esta zona es vegetación de páramo y vegetación natural secundaria, con 148.85 Has.

? Zona de laderas y colinas bajas. Esta zona se ubica entre los 3000 - 3300 m.s.n.m. Aquí los parámetros microclimáticos han determinado la pedogénesis, y la estructuración de los suelos que se dedican a la agricultura y la ganadería.

Comprende las partes bajas de la quebrada El Quinche. El relieve se caracteriza por pendientes suaves, simples y complejas onduladas; fuertemente onduladas a escarpadas y simples; y complejas escarpadas. Presenta una morfología específica en la cual se observan ciertos procesos de pérdida de horizontes de suelo. Son suelos con características físicas parentales antiguas. Se identifican su Geología por coladas de lavas; Lahares, lavas y piroclastos; y rocas ígneas Hipoabisales. Siguiendo las coordenadas planas X =983.000 m E y Y =633.000 m N esta segunda zona presenta parte de la Falla Geológica Pasto y la tercera parte de Riesgo Geológico Alto y Bajo, de toda la Microcuenca.

En la Microcuenca, se aprecian la continuación de los afluentes La Huecada Palizada, Granadillo, El Derrumbe, y El Ciruelo. Pequeñas áreas caracterizadas por escarpes menores, cauce profundo y sedimentación. Su tipología climática es Páramo SubAndino; y subpáramo frío-húmedo. Esta zona intermedia comprende pequeños valles en U, hacia la parte de la Loma las Animas y Loma el Diviso. Su cobertura vegetal principal esta formada por vegetación natural secundaria; rastrojos; pastos naturales; y bosque plantado con pino, con 537.88 Has.

? Zona semiplana - origen sedimentario. Se encuentra ubicada entre los 2700 – 3000 m.s.n.m. Son tierras de vocación agrícola. En especial son unidades de tierras fértiles y aptas para cultivos en limpio, cultivos permanentes, entre los cuales pueden estar los caducifolios y pastos mejorados con otras

asociaciones, para ganadería extensiva y intensiva. Generalmente esta zona se encuentra con cobertura de cultivos, pastos y casi ninguna cobertura vegetal primaria u original; sin embargo, presentan alto grado de intervención humana por la dedicación a la agricultura, especialmente del monocultivo de la cebolla Junca y pueden estar en producción o en abandono; estas últimas cubriéndose de vegetación pionera en forma de matorrales o como purmas dependiendo de la edad de abandono.

Es una zona semiplana con pendientes suaves y complejas onduladas; y fuertemente onduladas a escarpadas. Con un rango cóncavo y corto.

La estructura geológica se configuro a partir de coladas de lava; lahares, lavas y piroclastos; depósitos volcánicos con ceniza; y lavas y ceniza. Esta es zona de riesgos naturales en la parte Este, Falla de Pasto, Riesgo Alto por Falla Geológica, por deslizamiento y por erosión; y riesgo bajo. Sus particulares suelos están formados por la Consociación Tebaida con erosión moderada; Asociación CABRERA-Alma con erosión ligera y tipo de suelo Typic Humitropept; Asociación Catambuco con erosión ligera; y la Asociación PASTO- Pejendino con erosión moderada y tipo de suelo Typic Dystrandept.

Presenta particularidades climáticas Subpáramo frío-húmedo; y frío semiseco. La cobertura vegetal presenta las siguientes tipologías rastrojos; cultivos misceláneos con cebolla; pastos naturales y cultivos misceláneos; bosque plantado con pino y con eucaliptos, con 583.14 Has.

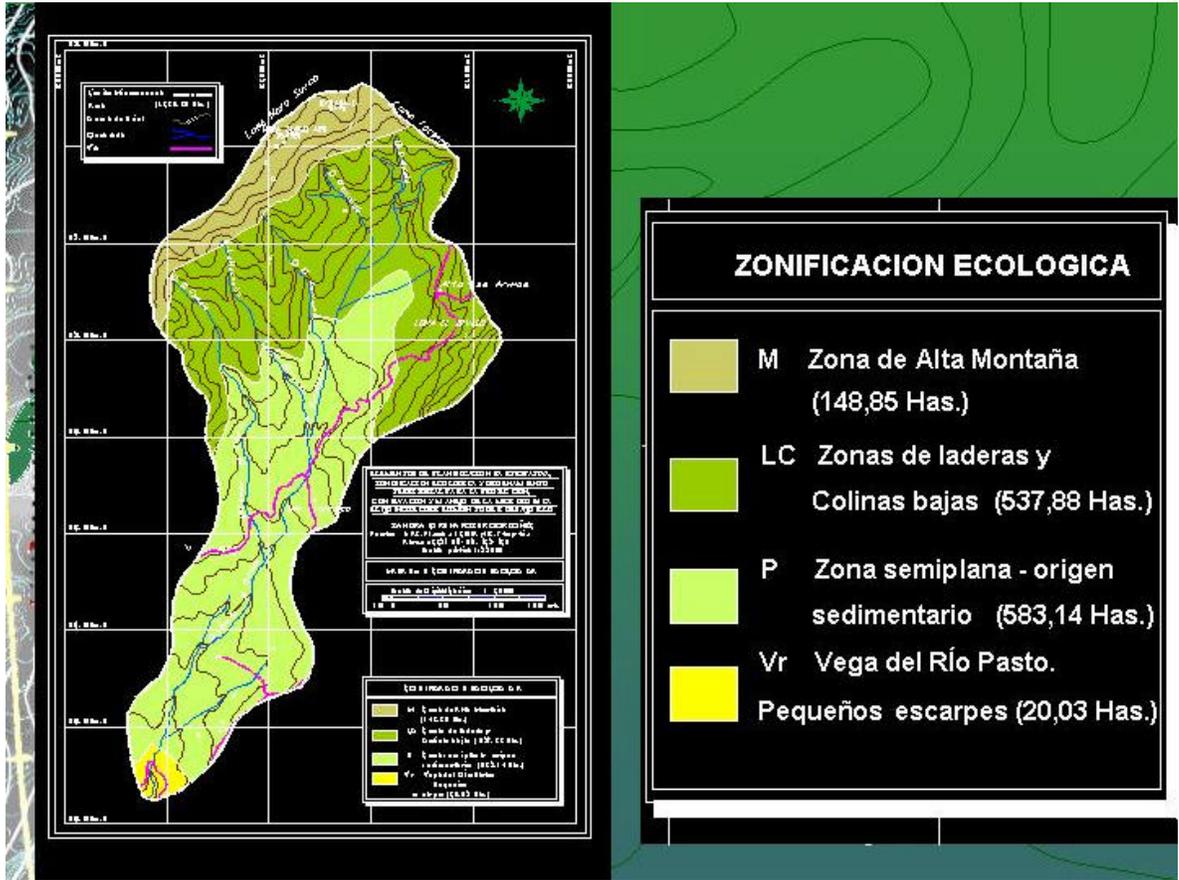
? Vega del río Pasto. (Pequeños escarpes) se encuentra ubicada entre los 2600 - 2700 m.s.n.m., es la ultima zona de la Microcuenca, la cual colinda con la Cuenca del río Pasto. Es la parte estrecha y cerrada del cause.

Es una zona con pendientes suavemente onduladas; simples y complejas escarpadas; y fuertemente ondulada a escarpada específicamente en la Quebrada el Quinche. Con un rango cóncavo, convexo y corto.

La estructura geológica esta formada a partir de depósitos volcánicos con ceniza; y depósitos aluviales. Esta zona presenta riesgo natural bajo. Sus particulares suelos están formados por la Consociación Tebaida con erosión moderada; Asociación Catambuco con erosión ligera; Asociación CABRERA-Alma con erosión ligera y tipo de suelo Typic Humitropept; y la Asociación PASTO- Pejendino con erosión moderada y tipo de suelo Typic Dystrandept.

Presenta un Clima Frío Semiseco. La Cobertura Vegetal esta compuesta por pastos naturales y cultivos misceláneos; y bosque plantado eucalipto, con 20.03 Has.

Figura 32. ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA



## **6. ELEMENTOS DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL**

Para el desarrollo de los Elementos de Ordenamiento Territorial en la Microcuenca El Quinche, empleamos un conjunto de metodologías de Planificación Ecológica y la Constitución Política de 1991, y la Ley 388. La información proveniente del trabajo de campo, y la bibliografía permiten definir los Elementos de Planificación Participativa, Zonificación Ecológica, y elementos de análisis como el Uso Actual de la Tierra, Conflictos de Uso, y Recomendaciones de Uso, en el Ordenamiento Territorial.

Cada Elemento, esta procedido del análisis e interpretación correspondientes, y la información procesada se representa en forma Cartográfica.

Todos los Elementos son analizados y asociados en los numerales cuarto y quinto, con los cuales orientaremos la protección, conservación y manejo del Agua en la Microcuenca.

### **6.1. ORDENAMIENTO TERRITORIAL**

El Ordenamiento Territorial de la Microcuenca El Quinche se puede concebir como el conjunto de acciones político – administrativas y de Planificación Físico – Ecológica, concertadas, de acuerdo con las disposiciones contempladas en la Constitución Política de 1991 y las Leyes. El propósito de utilizar mecanismos eficientes y eficaces para el logro del desarrollo Ecológico de la Microcuenca, y de sus pobladores, requiere de la formulación de estrategias de desarrollo social, económico, político-administrativo, cultural, ideológico, histórico y ambiental sostenible. (Ley 388/97)

En consecuencia, es de vital importancia entender el Ordenamiento Territorial, en la Microcuenca como mecanismo orientador y estratégico que permita a la comunidad que utiliza el agua de la Microcuenca, lograr un desarrollo que satisfaga sus necesidades en toda época del año, y en todos los años, es decir, orientar a la comunidad, para el pleno ejercicio de las potencialidades del Territorio, encaminadas al mejoramiento de la calidad de vida actual y de las generaciones futuras. Es aquí donde radica la importancia del Ciclo hidrológico, junto a su caracterización y análisis, simultáneamente con los demás elementos Territoriales, como son: Suelo, Geomorfología, Geología, Clima, Cobertura Vegetal e Hidrografía.

Para el desarrollo de Elementos de Ordenamiento Territorial en la Microcuenca, empleamos un conjunto de metodologías orientadas por la Constitución de 1991, y la Ley 388, básicamente el análisis de la información proveniente de estas Leyes configuran los Elementos de Planificación Participativa y los Elementos de Zonificación Ecológica, dando paso al desarrollo del Uso Actual de la Tierra, Conflictos de Uso, y Recomendaciones de Uso, como Elementos de Ordenamiento Territorial.

- ✍ Uso actual de la tierra. En las 1289.89 hectáreas que conforman la Microcuenca, se identifico usos Agrícolas, Bosques, Vegetación Natural, Pastos, Viviendas y Vías.
  
- ✍ Conflictos de Uso. Identificación de los conflictos que se presentan en la Microcuenca, respecto al uso del suelo como SobrePastoreo, tala, erosión y perdida de la capa vegetal.
  
- ✍ Recomendaciones de Uso. Como Geógrafa defino cuales son las recomendaciones más eficaces y necesarias para contribuir a mejorar el caudal y calidad del agua en la Microcuenca.

6.1.1 Planificación del subpaisaje en el ordenamiento territorial. Se tomó como referencia El proyecto OTAS Ordenamiento Territorial Ambiental de la experiencia de la Universidad de Chile en Convenio con la GTZ, en un trabajo para la Ciudad Metropolitana de Chile, comprendió el Sistema Físico Ambiental. En este trabajo se adopto la metodología desarrollada por la GTZ desarrollada en Alemania, denominada "Planificación Ecológica"<sup>58</sup>, y que, para el presente estudio, se adaptó como Planificación Ecológica del Subpaisaje en el Ordenamiento Territorial.

Trabajamos con la metodología planteada por OTAS, en las siguientes etapas:

1. Inventario de la información secundaria: CORPONARIÑO, IDEAM, INGEOMINAS, IGAC, y cartográfica Planchas 429 II A y II C y Fotografías Aéreas C 2237 071-074, C 2237 123-125.

---

<sup>58</sup> GORE – RM Proyecto OTAS. Etapa II. Carta Uso del Territorio. Universidad de Chile. Santiago: Metropolitana Santiago de Chile, 1999. p. 15

2. Evaluación ambiental del territorio de cada uno de los Elementos / componentes agua, suelo, clima, cobertura vegetal y fauna, y paisaje escénico de acuerdo a su importancia sensibilidad y riesgo ecológico.

3. Concepto Rector, construcción de objetivos de Ordenamiento Territorial aplicados al subpaisaje de cada uno de los Elementos / componentes.

4. Propuestas cartográficas de Usos de la Tierra.

Para la realización de estas cuatro etapas utilizamos calificaciones:

**Tabla 19. Calificaciones Cualitativas – Cuantitativas**

CUALITATIVAS	CUANTITATIVAS
Protección	Alto 3
Conservación	Medio 2
Manejo	Bajo 1

Analizamos el **Riesgo ecológico**, como el afrontar situaciones de incertidumbre propias del Subpaisaje en cada uno de sus compones y con un calificativo cualitativo y cuantitativo.

Evaluamos la **Sensibilidad**, la cual permite obtener información precisa del Subpaisaje por componente, lo hacemos por medio de tres etapas:

✍ **Importancia Ecológica**, referida a las funciones por componente.

✍ **Vulnerabilidad**, frente a intervenciones antrópicas o ecológicas.

✍ **Sensibilidad**, como la integración de Importancia Ecológica y Vulnerabilidad por componente.

Evaluaremos la **Intensidad Potencial de Efectos** a partir de los resultados de usos antrópicos o ecológicos con un calificativo cuantitativo.

Finalmente, adoptaremos **Propuestas** específicas del Uso de la Tierra, las cuales serán cartografiadas en el Mapa de Uso Recomendado. Al cual se lo sustentará con Planificación Participativa, Zonificación Ecológica y Ordenamiento Territorial por medio de la Constitución Política de 1991, Ley 388 y 504, Ley 99 de 1993, y Código de los Recursos Naturales, principalmente.

#### 6.1.2 Análisis de la planificación del subpaisaje en el ordenamiento territorial

- ? **Suelo:** Funciones Productiva y Reguladora, Función de Hábitat, Protección, Usos, Impactos/Riesgos.
- ? **Agua:** Calidad, Régimen, Protección, Usos, Impactos/ Riesgos.
- ? **Clima:** Macroclima, Mesoclima y Protección.
- ? **Vegetación y Fauna:** Hábitats, Vegetación, Fauna, Protección, Usos, Impactos/ Riesgos.
- ? **Paisaje Escénico:** Aspectos Fisiográficos, Protección/ Naturalidad, Uso Recreativo, Paisaje Cultural, Impactos/ Riesgos.

Cada uno de estos Elementos se sometió a evaluación, con enfoques Cuantitativos “Análisis de Valor de Uso” de Bechmann (1981), y Cualitativos “Análisis de Riesgo Ecológico” de Bachfischer (1980).

En el **Análisis de Riesgo Ecológico** (1978), se abordó situaciones de incertidumbre, estableciendo relación en cadena entre causa, efecto y componente afectado, entre los cinco Elementos / componentes Territoriales. (Suelo, Agua, Clima, Vegetación y Fauna, y Paisaje Escénico)

La identificación de la Estructura de **Análisis de Riesgo Ecológico**, se integra para definir las Unidades Cartográficas de Zonificación Ecológica:

### Cuadro 6. Estructura de Análisis de Riesgo Ecológico

Zona de Alta Montaña (Primera Zona de la Zonificación Ecológica)

CUALIDADES		REQUERIMIENTOS	
Componentes Ambientales		Caracterización de Usos	
SUELO		Cultivos Misceláneos con cebolla <b>CMC</b>	
AGUA		Pastos Naturales y Cultivos Misceláneos <b>PS</b>	
CLIMA		Bosque Plantado con Pino <b>Bbp</b>	
VEGETACIÓN Y FAUNA		Bosque Plantado con Eucalipto <b>Bpe</b>	
PAISAJE ESCÉNICO		Infraestructura (vías, viviendas) <b>V v</b>	
Niveles de Sensibilidad		Niveles de Intensidad Potencial	
			
			
			
			
			
↓		↓	

RIESGO ECOLÓGICO	CMC	PS	Bpp	Bpe	V v
SUELO					
AGUA					
CLIMA					
VEGETACIÓN Y FAUNA					
PAISAJE ESCÉNICO					

Fuente: OTAS (modificado) y esta Investigación, 2004.

Ponderación de los Elementos / componentes:

Alto	15	
Medio	10	
Bajo	5	

El cuadro 6, es el resultado del análisis de cada una de las Unidades de Zonificación Ecológica (figura 32), asociadas a los Elementos / componentes Territoriales con cada una de sus características, y valorados en forma Cuantitativa y Cualitativa. El resultado son Zonas con Alto Riesgo Ecológico, en la **Primera Etapa**.

En la **Segunda Etapa**, evaluamos el Riesgo Ecológico, por medio, de la integración de la Sensibilidad de los Componentes Ambientales y la Intensidad Potencial de los Uso de la Tierra, como resultado obtenemos el Riesgo Ecológico por componente, en la siguiente matriz:

**Cuadro 7. Matriz de Integración del Riesgo Ecológico**

USOS DE LA MICROCUENCA		INTENSIDAD POTENCIAL				
		CMC	PS	Bpp	Bpe	V v
S E N	SUELOS					
	AGUA					
S I B I	CLIMA					
	VEGETACIÓN Y FAUNA					
A D	PAISAJE ESCÉNICO					

Fuente: OTAS 1999, y esta Investigación, 2004.

En la **Etapa Tercera**, definimos Objetivos de Protección, Recuperación y Desarrollo para cada uno de los Elementos/componentes Territoriales, permitiéndonos identificar el aporte Ambiental al Ordenamiento Territorial.

- ? Objetivos de Protección, mantener o asegurar la calidad Ambiental.
- ? Objetivos de Recuperación, mejorar la calidad Ambiental deteriorada.
- ? Objetivos de Desarrollo, fomentar la función Ambiental en la producción económica.

Cuadro 8. Objetivos Territoriales Zonificados por Componente

COMPONENTES	PRIORIDAD					
	PROTECCION		CONSERVACION		MANEJO	
	1	2	1	2	1	2
<b>SUELO</b> 1. Productividad 2. Compactación y Erosión 3. Hábitat 4. Regulación 5. Intervención y Condiciones Especiales	x		x		x	
<b>AGUA</b> 1. Calidad 2. Uso 3. Naturalidad 4. Contaminación 5. Régimen	x		x		x	
<b>CLIMA</b> 1. Contaminación atmosférica 2. Mesoclima -Geografía 3. Microclima -Geografía 4. Eventos Ambientales 5. Eventos Climáticos	x		x		x	
<b>VEGETACIÓN Y FAUNA</b> 1. Hábitats 2. Bosque Protector 3. Vegetación de Páramo 4. Sensibilización 5. Especies nativas	x		x		x	
<b>PAISAJE ESCÉNICO</b> 1. Recreación 2. Áreas Verdes 3. Corredores Ambientales 4. Aptitud Potencial 5. Cultural	x		x		x	

Fuente: OTAS y esta Investigación, 2004.

1= Alto

2 = Bajo

La elaboración de los Objetivos, orienta el desarrollo de tres puntos, los cuales se evalúan, bajo las condiciones del Riesgo Ecológico y Sensibilidad, estos son:

Protección de primera y segunda prioridad.

Conservación de primera y segunda prioridad.

Manejo de primera y segunda prioridad.

Cuadro 9. Matriz de Situación Territorial

EVALUACIÓN TERRITORIAL COMPONENTES TERRITORIALES		RIESGO ECOLÓGICO		
		PROTECCIÓN	CONSERVACIÓN	MANEJO
S E N S I B I L I D A D	SUELO	P2	C2	M1
	AGUA	P2	C2	M1
	CLIMA	P2	C2	M1
	VEGETACIÓN Y FAUNA	P1	C1	M2
	PAISAJE ESCÉNICO	P2	C1	M1

Fuente: OTAS y esta Investigación, 2004

La Matriz refleja los Conflictos de Uso del Suelo, ponderados según el grado de prioridad.

En la **Cuarta Etapa**, se presentan los Usos Recomendados, de acuerdo al Nivel de Prioridad, y Objetivos a desarrollar, los cuales se concertaron con la población

que se abastece de la Microcuenca, por medio de los Mapas Parlantes, talleres y entrevistas. (Anexo D y E)

Cuadro 10. Síntesis de Usos Recomendados

TIPO DE OBJETIVOS	NUMERO DE COMPONENTES AFECTADOS				
	1	2	3	4	5
TERRITORIALES					
PROTECCIÓN	RP	RP	RP	P	RP
CONSERVACIÓN	RC	RC	RC	C	C
MANEJO	M	M	M	RM	M

Fuente: esta Investigación, 2004 y OTA.

El cuadro 10, nos permiten definir las Unidades Cartográficas de Recomendaciones de Uso (figura 38) en la Microcuenca El Quinche:

P Zona de Protección.

RP Recuperación y Protección.

C Zona de Conservación.

RC Recuperación y Conservación.

M Zona de Manejo.

RM Recuperación y Manejo

## 6.2. USOS DE LA TIERRA

Para el análisis de los Usos de la Tierra, son importantes los datos tomados sobre las Coberturas Vegetales y Usos de la Tierra referentes a cultivos, definiendo el tipo de propiedad y propietarios de Tierra, entre las cuales se resaltan relaciones de propiedad familiar, de pequeña propiedad o en casos individuales de mediana propiedad rural. Los predios rurales en promedio no sobrepasan las cinco hectáreas, aunque en casos excepcionales existen predios de más de diez hectáreas.

**Figura 33. Uso y Tenencia de la Tierra. Monocultivo de Cebolla Junca**



El subpaisaje de la Microcuenca esta formado por coberturas de vegetación secundaria, rastrojos y cultivos. La Tenencia de la Tierra, entre pequeñas y medianas propiedades dedicadas a la agricultura, ganadería extensiva, bosque plantado, identifica a los propietarios, aparceros y arrendatarios; estos predios, cuya distribución territorial esta concentrada en laderas y valles conforman la Geografía de Tenencia de la Tierra del área. Los cultivos tienden a localizarse en las áreas planas más fértiles, intercalándose con los predios dedicados a pastos naturales y mejorados, en algunos casos.

**Figura 34.** Uso y Tenencia de la Tierra. Ganadería Extensiva



La ganadería extensiva, combinada con plantaciones de bosque de pino o eucalipto (figura 34) se localiza en terrenos dedicados a potreros en zonas aledañas a los cauces de las quebradas, como fuente de agua para el ganado. Esta actividad que incrementa el uso del suelo a pastos y considerando las características del terreno, hacen prever impactos irreversibles sobre el suelo de la microcuenca.

Los principales conflictos entre propietarios, aparceros, arrendatarios, se centran en el uso de las fuentes hídricas, de las cuales, en las partes altas se utiliza en grandes cantidades para el riego del monocultivo de cebolla Junca. Esta situación origina conflictos por el uso de este recurso, pues, para usuarios de las partes bajas residenciales, es mínimo el aporte que se recibe de este líquido. En los talleres realizados con la comunidad en el aparte cuarto se han encontrado estos problemas, la escasez de agua en razón de los acometimientos que se hacen en las zonas altas o superiores de la microcuenca lo cual se constituye en uno de los principales conflictos que requiere de soluciones concertadas (Anexo E).

Figura 35. Acometimiento de Agua para el Monocultivo de Cebolla Junca



6.2.1 Cualidades de la tierra y requerimientos de la cebolla Junca. El cultivo de Cebolla Junca en la microregionalización Agroecológica la de la Microcuenca, permitió identificar algunos Elementos de Ordenamiento Territorial sobre unidades biofísicas.

Las experiencias de la microregionalización y Regionalización han demostrado que la planificación física y los planes típicamente verticales (por sector, actividad, etc.) no son suficientes para plantear ni resolver con satisfacción el problema del aprovechamiento real de los recursos físicos, humanos y financieros que permita una instalación o reubicación de las actividades productivas y establezcan un equilibrio del sistema rural-urbano<sup>59</sup> en el territorio.

La caracterización de la microregión en la Cuenca Alta del Río Pasto identifica al Corregimiento de Buesaquillo, donde se ubica la Microcuenca El Quinche, con

---

<sup>59</sup> GARCÍA J, ARAQUE R, SOTO E, y SANABRIA O. Zonificación Ecológica de Cultivos: II Marco de Referencia Socioeconómico. Determinación de la Homogeneidad Político-Administrativa. Caracas: S.M., 2002. p. 80

amplias áreas de Cultivo de Cebolla Junca, la cual se asocia, en forma directa, a los factores,<sup>60</sup> características y cualidades de la Tierra:

- ✍ Ambientales: Precipitación, Evaporación, Temperatura, Brillo Solar, y Nubosidad.
- ✍ Suelo: Textura, cantidad de materia orgánica (%), profundidad efectiva, permeabilidad (humedad), PH, pendiente (ubicación del cultivo), drenaje, escorrentía, radicularidad, fertilidad, principalmente.
- ✍ Variedad: Región, color y tamaño.
- ✍ Semilla: Reproducción vegetativa o por macollamiento o mata vieja.
- ✍ Selección: hijuelos, alto rendimiento y bajo costo.
- ✍ Desinfección: Insecticida y Funguicida Químicos.
- ✍ Siembra: características del Suelo.
- ✍ Preparación del suelo: desyerba, aporque, fertilización, riego, manejo de plagas y malezas
- ✍ Cosecha
- ✍ Comercialización

#### 6.2.1.1 Requerimientos del tipo de uso de la tierra para el cultivo de cebolla Junca

✍ <b>Ambientales:</b> IDEAM 1991-2001	
Precipitación	110.65 mm.
Evaporación	80.67 mm.
Temperatura	12.3°C
Brillo Solar	101.84 Horas
Nubosidad.	6 Octas

---

<sup>60</sup> GARCÍA J, ARAQUE R, SOTO E, y SANABRIA O. Op. Cit. p.168

## Suelo: Análisis de Muestreo de Suelo referencia A II Cebolla

Textura	Franco-arcillosa-arenosa
Cantidad de materia orgánica (%)	7.6 %
Profundidad efectiva cms.	100 cms
PH	6.9
Pendiente (ubicación del cultivo)	5-12% semiplano a plano

### **Variedad:**

Región	Pastusa
color	Blanca

### **Semilla:**

Reproducción vegetativa o por macollamiento o mata vieja, su propagación se hace a través de los mismos tallos que produce la planta durante su proceso de macollamiento\*

Otros de los requerimientos de este T.U.T son:

### **Selección:**

Hijuelos, alto rendimiento y bajo costo, de plantas sanas y vigorosas (Color verde fuerte), posteriormente se la limpia quitándole las escamas y residuos que se adhieran, luego se desbotona sin afectar las raíces, por lo que requiere mayor disponibilidad de agua.

### **Desinfección:**

Semilla con una mezcla de insecticida - nematicida y un fungicida, carbofuran más Benomyl. Además requiere de cuidados intensivos. Preferiblemente se ubican en zonas semiplanas y zonas planas.

---

\* Testimonio Oral. Sra. Nydia Paz. Vereda Alianza

### **Siembra:**

En un terreno donde antes se sembró dos veces papa o maíz, para soltar la tierra<sup>61</sup>, se siembra cebolla Junca. Se requieren suelos fértiles.

### **Preparación del suelo:**

**Ara:** 25 cms de profundidad

**Desyerba:** 15 días después de cada cosecha

**Aporque:** primero 20 días  
segundo 30 días  
tercero 90 días

Requiere además de una profundidad efectiva, mayor de 100 cms.

### **Fertilización**

Nitrógeno	0.32
Potasio	0.47
Cobre	2.40
Hierro	156.20
Magnesio	1.40
Calcio	10.7
Manganeso	10.12
Fósforo	110
Carbono Orgánico	4.42

La fertilidad debe mantenerse de acuerdo a los parámetros necesarios de cultivo.

### **Riego**

Temporada seca 3 veces en semana  
Temporada de Lluvias no se riega<sup>\*\*</sup>

---

<sup>61</sup> GARCÍA J, ARAQUE R, SOTO E, y SANABRIA O. Op. Cit. p. 169

\* Testimonio Oral. Sra. Rosa Paz. Vereda Alianza

El cultivo de cebolla necesita grandes cantidades de agua, 20 mm a 30 mm. de lámina de agua por semana y de 350 mm - 550 mm de agua según las épocas de siembra y la altitud. Alta disponibilidad de agua, proveniente de la humedad y lluvias, riego. La cebolla presiona los suelos.

### **Manejo de Plagas**<sup>62</sup>

#### **Secamiento de puntas, *Helminthosporium allii* Campenille**

“Algunas veces produce manchas con margen azul en las hojas, las cuales al acentuar el daño se extienden a toda la hoja, dando la apariencia de un secamiento general”.

#### **Secamiento**, causado por *Stemphylium allii*.

“Produce síntomas semejantes a los *H. allii* y puede llegar a causar daños apreciables cuando se presenten rocíos frecuentes en épocas secas. Causa daños severos cuando la temperatura y la humedad relativa son altas”.

#### **Pudrición blanda, *Sclerotium cepivorum*.**

En pseudotallos aparece un micelio blanco y suave sobre la superficie y una pudrición blanca en el cuello y las raíces. Se forman luego esclerocios o cuerpos redondos negros del tamaño de la cabeza de un alfiler, que se mantienen viables en el suelo por muchos años. En la post-cosecha pueden germinar los esclerocios por inadecuadas condiciones de almacenamiento.

### **Manejo de Malezas**

Su impacto no es tan notorio como los daños económicos de insectos, plagas o enfermedades, pero un manejo inadecuado, alcanza a reducir los rendimientos hasta en un 90%.

En la comunidad del Corregimiento de Buesaquillo encontramos la “Agro tienda” cuya especialidad son Productos Químicos. Entre ellos encontramos: Triple

---

<sup>62</sup> GARCÍA J, ARAQUE R, SOTO E, y SANABRIA O. Op. Cit. p. 171

Abocol 15-15-15, Clorpicol, Benobiles, Foliar Humita (sabor de la cebolla), entre otros.\*

### **Cosecha**

Tres veces al año

### **Trabajadores**

Genero Femenino, con un 90% Mujeres: Adultas Mayores, Adultas, Jóvenes, Adolescentes y Niñas, y Genero Masculino con un 20% principalmente adultos mayores y Jóvenes.

### **Comercialización**

Mercado Potrerillo, y de este a las tiendas de barrios de la ciudad de Pasto, se entrega en atados, también se presenta a cebolla con cierto nivel de semiprocesamiento como son embolsar, pelar, cebolla picada y combinada con otras verduras, en bolsas plásticas, o bandejas de icopor, es el trabajo de la Asociación Primavera ubicada en la Vereda San Francisco.

El precio fluctúa de acuerdo a la demanda del consumidor y la competencia entre Corregimientos, entre ellos la Laguna y Cabrera. Finalmente quien se lleva las más altas ganancias son los intermediarios, y finalmente los grandes supermercados de la Ciudad de Pasto.

Si partimos de la microregionalización agrícola, en la Microcuenca El Quinche, se pueden integrar diferentes Elementos Suelo, Clima, Agua, los cuales se constituyen en un factor que determina el rendimiento del cultivo, especialmente en períodos de sequía cuando las liliáceas actúan con más eficiencia fisiológica. La falta de agua adelgaza la cebolla y la va secando, perjudicando a los agricultores de la Microcuenca, quienes basan su economía en el cultivo de este producto.

También destacamos el uso de Químicos, para la protección de la semilla y la mata, que si bien controla las enfermedades y plagas, estos usos con regularidad se tornan en perjudiciales para los agricultores (mujeres en estado

---

\* Testimonio Oral. Sr. Adrián Paz. Habitante de la Vereda Alianza.

fértil), y los consumidores, además inciden en la disminución de la capa orgánica del suelo y contaminación del Agua, la cual llega hasta la zona residencial Veredal y al oriente de la Ciudad de Pasto.

En este análisis del cultivo de cebolla Junca, se identifican algunas Recomendaciones de Usos donde los Químicos Orgánicos en menor cantidad, previenen enfermedades en lo referente a la salud ocupacional. Las formas de cultivos (horizontal, vertical) de acuerdo a la pendiente, donde se ubican van de 1 a 5 Has., las cuales orientan al agricultor y lo alertan de posibles inundaciones, encharcamientos o empantanamientos, dirección de los vientos, sequías y erosión, principalmente. Las pendientes deben ser menores a 25%, dado que la cebolla Junca es cultivo en limpio.

Es precisamente el uso de grandes cantidades de Agua para el cultivo de Cebolla, lo que nos orienta a formular estrategias y políticas del Uso adecuado de las fuentes Hídricas de la Microcuenca El Quinche.

6.2.2 Uso y ocupación actual de la tierra. Desde la antigüedad, la Tierra nos ha brindado un lugar, el habitat, y es sustento de vida al permitirnos cultivarla, y obtener alimentos generación tras generación, por medio del Agua, ya que los cultivos y plantaciones necesitan gran cantidad de ella, y teniendo en cuenta que el Agua lluvia no proporciona las cantidades necesarias y su frecuencia es irregular y por periodos de tiempo, se requiere protección, conservación y manejo de la Microcuenca.

Teniendo en cuenta la organización espacial, se ha consultado el Lugar Central de Christaller adaptándolo a los lugares rurales de uso y ocupación de la Tierra como generadores de servicios, cuidando los detalles de oferta y demanda del cultivo de cebolla Junca, aquí se tuvieron en cuenta: *distancia* al centro principal receptor de cebolla larga (mercado Potrerillo); el capital (\$) en *transportar* la cebolla al centro receptor, y los insumos para el cultivo, enfatizándolo en el Corregimiento de Buesaquillo.

La renta diferencial que se sucede por la cercanía al mercado Potrerillo, lugar donde el agricultor de Buesaquillo vende sus productos, no compensa los gastos y costos de producción (abonos, semillas, mano de obra, transporte etc.), además supeditándose a los bajos costos que ofrecen productores de otros Corregimientos, es el caso de San Fernando y Cabrera lugares donde también se siembra Cebolla, como cultivo rentable y de mayor acogida por los agricultores de Buesaquillo.

De esta manera analizamos los procesos históricos y económicos actuales del Uso y Tenencia de la Tierra en la Microcuenca, trabajados con la metodología de la FAO, en el concepto de Tierra, la cual requiere de medidas urgentes para evitar su degradación. En el contexto de los Proyectos SIG-PAFC el diagnóstico del Uso de la Tierra comprende la identificación de los Usos y Coberturas Vegetales. Los resultados obtenidos son debidamente Cartografiados, permitiendo establecer unidades definidas en la Microcuenca El Quiñche. (figura 36)

**Tabla 20. Unidades Cartográficas de Cobertura Vegetal y Uso Actual de la Tierra**

<b>UNIDADES CARTOGRÁFICAS DE COBERTURA VEGETAL Y USO ACTUAL DE LA TIERRA</b>	<b>HECTAREAS</b>
Vegetación de Páramo	77.54 Has.
Vegetación Natural Secundaria	261.71 Has.
Rastrojo	221.18 Has.
Cultivos Misceláneos con Cebolla	176.88 Has.
Pastos Naturales y Cultivos Misceláneos	484.73 Has.
Bosque Plantado con Pino	45,63 Has.
Bosque Plantado con Eucalipto	32,24 Has.

La distribución espacial de la Cobertura Vegetal y Uso Actual de la Tierra en la microcuenca se reparte en función de un gradiente altitudinal:

La Vegetación de Páramo, se ubica entre los 3500- 3400 m.s.n.m, cubre 77.54 Has.

La Vegetación Natural Secundaria, se ubica entre los 3400-3200 m.s.n.m, con 261.71 Has.

Los rastrojos, se ubican entre los 3200-3000 m.s.n.m, repartidos en 211.18 Has.

Los Cultivos Misceláneos con Cebolla (referidos al cultivo de maíz y papa, en menores cantidades), ubicados entre los 3000- 2600 m.s.n.m, ocupan 176.88 Has.

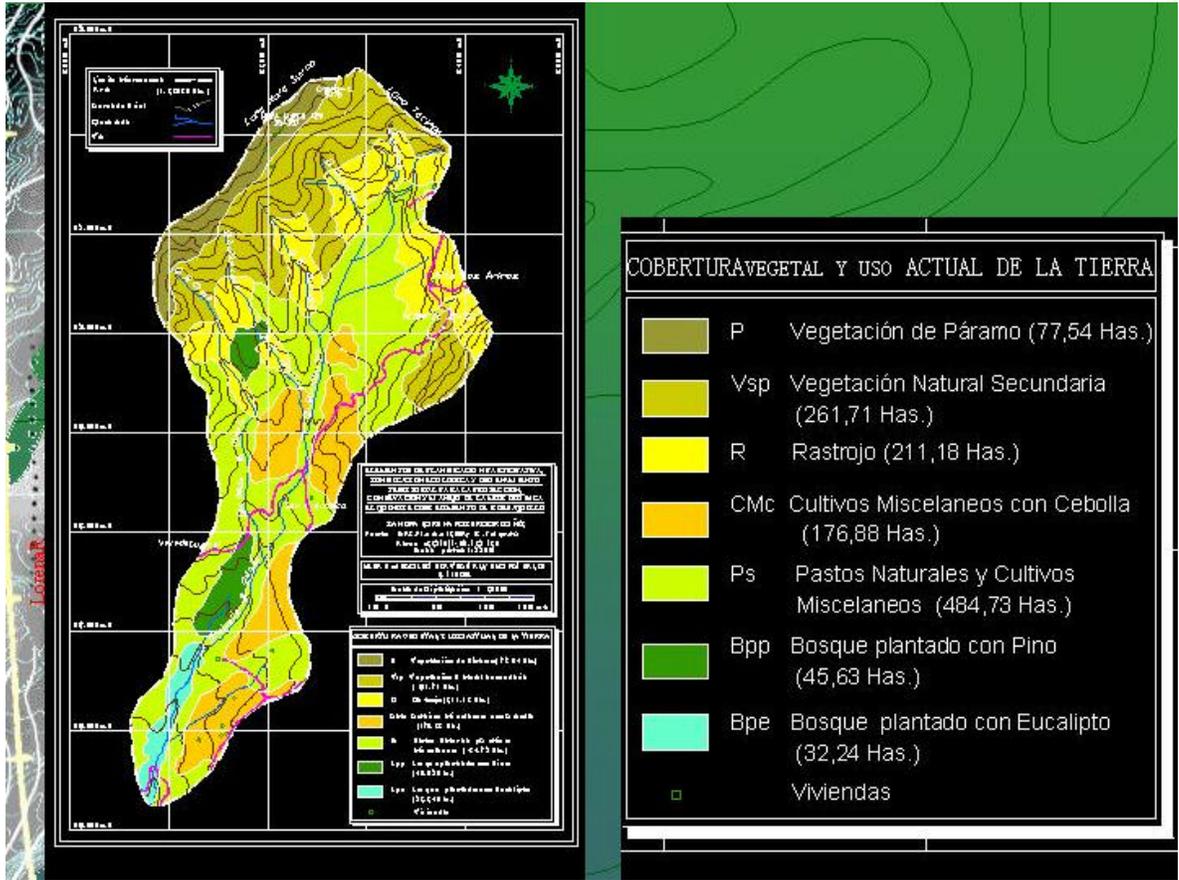
Los Pastos Naturales y Cultivos Misceláneos, ubicados entre los 3100-2600 m.s.n.m cubriendo en gran parte la Microcuenca con 484.73 Has.

El Bosque Plantado con Pino, ubicado en 3050 m.s.n.m y los 2850-2750 m.s.n.m, abarca 45.63 Has.

El Bosques Plantado con Eucalipto, ubicado en la parte baja de la Microcuenca entre los 2700-2600 m.s.n.m. en una extensión de 32.24 Has.

Algunas áreas de Bosque y Vegetación Natural Secundaria han sido desmontadas parcialmente por los habitantes aledaños a la Microcuenca El Quinche para desarrollar actividades agrícolas y ganaderas.

Figura 36. Mapa Cobertura Vegetal



6.2.3 Conflictos de uso. La Comparación de los resultados de la descripción y análisis de Uso Actual de la Tierra, junto con la evaluación de los limitantes, determinados por pendientes, suelos, conectividad, agua, sensibilidad y riesgo permiten identificar los principales Conflictos de Uso de la Tierra.

Los Conflictos de Uso que se presentan en la Microcuenca El Quinche, son el resultado del sistema económico, político y social por el cual a traviesa todo el país. No obstante la evidencia mas clara se refleja en la Microcuenca, donde a mayores cantidades de trabajo ganan un salario inferior al trabajo realizado, es necesario aclarar que el agricultor, obrero, peón, no trabaja las ocho horas como el resto de personas ciudadinas, su horario es doble.

La Comunidad de Buesaquillo trabaja diez horas, y su salario no alcanza a cubrir sus necesidades familiares, presentándose la problemática de búsqueda de alternativas laborales en la ciudad de Pasto.

Como resultado del Ordenamiento Territorial, presentamos Unidades Cartográficas de Conflictos de Uso en la Microcuenca El Quinche.

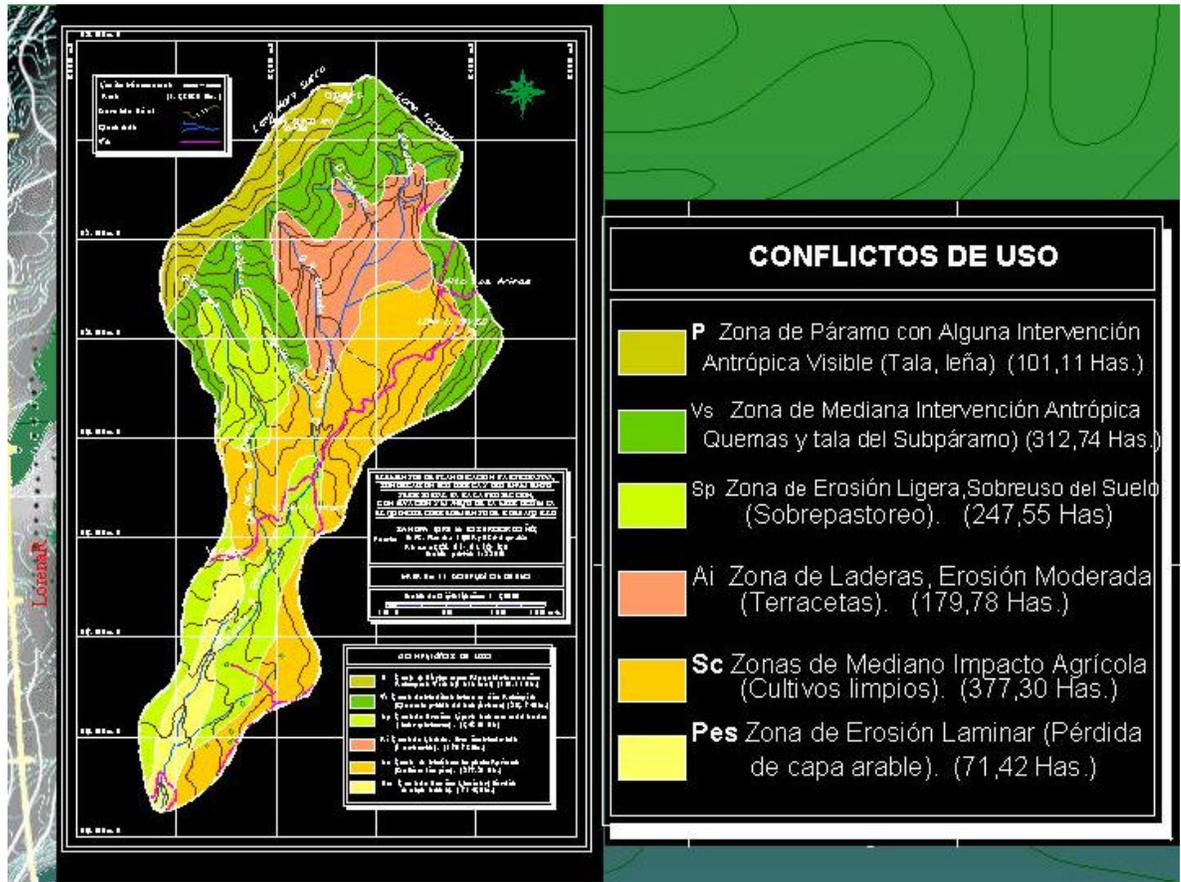
**Tabla 21. Unidades Cartográficas de Conflictos de Uso**

<b>UNIDADES CARTOGRÁFICAS DE CONFLICTO DE USO</b>	<b>HECTAREAS</b>
Zona de Páramo con alguna Intervención Antrópica Visible (Tala, leña)	101,11 Has.
Zona de Mediana Intervención Antrópica (Quemas y tala del Subpáramo)	312.74 Has.
Zona de Erosión Ligera, Sobreuso del Suelo (SobrePastoreo)	247,55 Has.
Zona de Laderas, Erosión Moderada (Terracetas)	179.78 Has.
Zona de Mediano Impacto Agrícola (Cultivos Limpios)	377,30 Has.
Zona de Erosión Laminar (Perdida de la capa a rable)	71,42 Has.

La caracterización anterior se expresa en áreas espaciales Conflictivas presentes en la Microcuenca:

- ✍ Zona de páramo con alguna intervención antrópica visible, ubicado entre los 3500-3000 m.s.n.m, en la franja izquierda de la microcuenca, con 1001.11 Has.
- ✍ Zona de mediana intervención antrópica (quemadas y tala del subpáramo), ubicado entre los 3500-3000 m.s.n.m, en la franja derecha de la microcuenca, con 312.74 Has.
- ✍ Zona de erosión ligera, sobreuso del suelo (sobrepastoreo), ubicado entre los 3100-2700 m.s.n.m, en la franja inferior de la microcuenca, con 247.55 Has.
- ✍ Zona de laderas, erosión moderada (terracetas), ubicado entre los 3200-3000 m.s.n.m, en la franja derecha de la microcuenca, con 179.78 Has.
- ✍ Zona de mediano impacto agrícola (cultivos limpios), ubicado entre los 3200-2600 m.s.n.m, en la franja derecha e inferior de la microcuenca, con 377.30 Has.
- ✍ Zona de erosión laminar (perdida de la capa arable), ubicado entre los 2800-2600 m.s.n.m, en la franja inferior central de la microcuenca, con 71.42 Has.

Figura 37. Mapa CONFLICTOS DE USO



6.2.4 Recomendaciones de uso. Las Unidades Cartográficas sobre Recomendaciones de Uso de la Microcuenca El Quinche, se han identificado a partir de la concertación y consulta con la comunidad, donde se prevé las medidas más urgentes para la conservación, protección y manejo de los recursos interrelacionados suelo, agua, bioclima, cobertura vegetal y fauna, y paisaje escénico.

**Tabla 22. Unidades Cartográficas de Recomendaciones de Uso**

<b>UNIDADES CARTOGRÁFICAS DE RECOMENDACIONES DE USO</b>	<b>HECTAREAS</b>
Zona de Protección Absoluta	365.19
Zona de Recuperación y Reforestación Nativa	313.95
Zona Protectora-Productora Silvoagrícola	197.97
Zona de Producción Agropecuaria con Restricciones Menores	69.79
Zona de Manejo Especial de Suelos	342.99

De esta manera presentamos cinco zonas de Recomendaciones de Uso, para los pobladores de la Microcuenca.

- ✍ Zona de protección absoluta, ubicada entre los 3500-3200 m.s.n.m en la zona de páramo SubAndino, con 365.19 Has.
- ✍ Zona de recuperación reforestación nativa, ubicada entre los 3200-3000 m.s.n.m en la zona de subpáramo laderas y colinas bajas, con 313.95 Has.
- ✍ Zona protectora-productora silvoagrícola, ubicada en la zona semiplana de la microcuenca de pastos, con 197.97 Has.
- ✍ Zona de producción agropecuaria con restricciones menores, ubicada en la zona de pastos y subpáramo con 69.79 Has.

- ✍ Zona de manejo especial de suelos, ubicada entre los 2900- 2600 m.s.n.m en la zona semiplana, con 342.91 Has.

Las Unidades cartográficas definidas, concretan el Ordenamiento Territorial de la microcuenca, se enfatiza en las propiedades de los recursos ecológicos, y el uso que se hace de ellos. Son finalmente los pobladores quienes deben tener en cuenta estas recomendaciones de uso para mejorar su habitad, y su calidad de vida, asumiendo que de estas decisiones dependen sus familias y las generaciones futuras de la Región.

Figura 38. MAPA DE RECOMENDACIONES DE USO



## 7. POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA MICROCUENCA EL QUINCHE

En el estudio presente de la Microcuenca El Quinche, se han integrado diferentes aspectos socioecológicos que conducen a sustentar las actuales propuestas de políticas y estrategias orientadas a mejorar la calidad de vida, bienestar y convivencia con el ambiente. En ese sentido, al adoptar el término “sustentable” se intenta plantear la necesidad de construir condiciones de convivencia socioambientales con la participación de la comunidad. Por esto es que se hace especial énfasis, en la tradición oral generacional como instrumento de alternativas de vida.

Para el logro de resultados en la protección y conservación de la microcuenca, es importante la participación de toda la Comunidad mujeres y hombres de todas las edades y el trabajo solidario en la agricultura, con actitudes y practicas ecológicas conservacionistas, logrando satisfacer sus necesidades básicas reales y su prospectiva de bienestar. Para que sea la **Microcuenca El Quinche Físicamente sustentable**, los insumos utilizados en la agricultura y el potencial humano enmarcarse en la política de conservación , protección, manejo de la misma.

- ✍ Se impulsará el manejo responsable de los recursos. Así que la cantidad utilizada de recursos, no exceda su número de regeneración; es decir, si talamos tres árboles, sembramos seis, sin olvidarlo.
  
- ✍ Se debe educar en la utilización de sólo lo necesario, los porcentajes de utilización de recursos no renovables como el agua no excedan los porcentajes a la cual los sustitutos renovables se desarrollan, es decir, no contaminar más el agua de la Microcuenca, evitar la tala, sembrar especies nativas, de lo contrario sería pedir agua prestada a otros corregimientos a precios más altos de los cuales la comunidad no estaría solvente para pagarlos, o tener que utilizar agua embotellada para satisfacer las necesidades básicas y olvidar la agricultura por que no habría suficiente agua para los riegos y la comunidad agricultora tendría que hacer parte de los desplazados a la ciudad que no les ofrece ninguna solución.
  
- ✍ Se impulsará la educación ambiental para que la cantidad de emisión de agentes contaminantes no exceda la capacidad de asimilación del ambiente; es decir, que las personas que trabajan en las ladrilleras y los agricultores que utilizan funguicidas, agroquímicos que generan en muchos casos plagas y enfermedades, cambien de ideología y técnica, por la utilización de abonos orgánicos, los cuales son económicos y fáciles de realizar en la propia casa,

así logran equilibrio en la disminución de la contaminación, por ambiente respirable, limpio y como regalo para las nuevas generaciones, así enfatizamos en los principios de convivencia sana Ambiente Comunidad: Respetar, proteger el amigo ambiente: Agua, suelo, bosque, conservar la vitalidad y diversidad de la Madre Tierra, sin exceder las practicas agrícolas de sobre uso por cultivos, subuso por pastoreo, erosión, siembra agrícola en áreas mayores a los 3000 m.s.n.m, tala indiscriminada, entre otras.

- ✍ Se impulsarán proyectos de recuperación del agua, reducir el agotamiento del recurso Agua, mediante la siembra de especies nativas, utilización adecuada del recurso y equitativa que beneficie a toda la comunidad.

Será una política del estado en la microcuenca la protección. Que la comunidad custodie su propio ambiente, de manera organizada, solidaria, responsable de los recursos que poseen. Si tenemos en cuenta que es la única oportunidad para gozar de un ambiente sano, equilibrado y feliz, seguiremos las siguientes visiones:

- ✍ Agricultura, regenerativa que forme suelos, utilización de abonos naturales para restablecer los nutrientes y controlar las plagas y enfermedades, y los productos que se cosechen sean libres de contaminantes y de buena calidad, beneficiando la economía de las familias.
- ✍ Agua, para toda la comunidad que satisfaga sus necesidades y pueda vivir en armonía con el ambiente, como resultado gran diversidad de vegetación y fauna como de cultura, tolerancia y valoración humana por el Agua de vida.
- ✍ Vegetales restablecidos, potencializados y protegidos con técnicas de regeneración natural.
- ✍ Por último, políticas gubernamentales encaminadas al bienestar social de la población:
- ✍ Se impulsará la articulación de las políticas rurales que respondan adecuadamente a mejorar las condiciones sociales, productivas y ambientales.

- ✍ Se impulsará el mejoramiento prioritario en la política social, pues la creciente demanda conduce a la intensiva utilización del suelo para la agricultura, el cual repercute en un mayor deterioro ambiental.
  
- ✍ Se dinamizarán los procesos de Planificación y ordenamiento de la microcuenca acorde al déficit del Agua, con soluciones prontas y reales y en corto tiempo, pensando que estas deben ser soluciones a largo plazo, y consultadas con la comunidad.

## **8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **8.1 CONCLUSIONES**

El presente trabajo de Tesis identificó cinco principales elementos para la Planificación Participativa, Zonificación Ecológica y Ordenamiento del territorio con fines de conservación, protección y manejo de la Microcuenca El Quinche, estos son: agua, clima, suelos, cobertura vegetal y fauna, y paisaje escénico. Para cada uno de estos elementos se identificó potencialidades y problemas ecológicos que definen las principales estrategias de solución, centradas en el desarrollo de procesos productivos.

Se ha aprovechado irracionalmente las potencialidades socioambientales para un verdadero desarrollo y progreso en el área de estudio.

Como resultado del presente trabajo se ha identificado potencialidades como una gran disponibilidad de variedad de suelos para una agricultura de menor impacto que garantice la autonomía alimentaria, lo que se conjuga con la aún existente cantidad importante de fuentes de agua. Existe además una gran diversidad de vegetación nativa en peligro de desaparecer, entre climas variados y con pisos altitudinales diversos en áreas pequeñas, también, el paisaje escénico como una importante potencialidad dada su cercanía a San Juan de Pasto. Sin embargo, estas potencialidades han sido mal o poco utilizadas y poco desarrolladas. Es el caso de la ausencia de proyectos de turismo ecológico, recreación, salud y deporte, que podrían aprovecharse para la mitigación de los problemas ecológicos, económicos y sociales de la comunidad.

Entre los problemas de mayor impacto, están: agotamiento de los recursos ecológicos, degradación y contaminación, en especial el recurso agua, su disminución en la calidad y la cantidad se debe principalmente a la contaminación por agroquímicos y desechos orgánicos; y la tala de vegetación protectora productora en la Microcuenca, seguida de la desaparición de coberturas vegetales primarias que, unidas a la degradación de los suelos dedicados a cultivos limpios en laderas, confluyen en el problema del agotamiento de los recursos naturales.

Las principales estrategias para la protección, conservación, y manejo de este ecosistema en deterioro paulatino y con agotamiento de sus fuentes de agua y pérdida de capa vegetal, principalmente en las vegas de las quebradas, se

sustentan en la participación comunitaria, como desarrollo continuo de asesorías, talleres, educación ambiental, y la inversión para la conservación y protección de los ecosistemas.

Manejo permanente. Por lo tanto, su manejo es urgente, especialmente en desinfección, clorificación purificación del agua por medio de un acueducto propio que contenga planta de tratamiento, tuberías de conducción, bocatomas, tanques de almacenamiento, en cada Vereda.

Impulso a la participación. La comunidad presenta alta disponibilidad participativa, principalmente mujeres y niños quienes necesitan acompañamiento para la realización de actividades enfocadas a la reforestación e implementación de campañas ecológicas, además es a portante de soluciones, estas deben enfocarse para recuperar el caudal y mejorar la calidad del agua, principalmente para el consumo.

Implementación de la educación ambiental. A los jóvenes y niños de la comunidad, se les debe tener en cuenta en la aportación de soluciones, ya que ellos son gestores de actividades lúdicas con las cuales se representa y da a conocer el estado de la microcuenca en los meses de verano e invierno, en los cuales aumenta o disminuye el caudal.

Apoyo y asesoría a los agricultores. Los agricultores conllevan tradición de cultivos o formas de cultivos, siendo necesario rescatar ese saber de cultivar la tierra y combinarlo con formas de cultivo mas adecuadas, para mejorar el rendimiento y disminuir el grado de erosión.

Rescate de tecnologías apropiadas. Para el monocultivo de cebolla Junca, es necesario rescatar técnicas populares y combinarlas con asesoría técnica para la comercialización y mejoramiento del cultivo.

Impulso de economías descontaminantes. La comunidad esta en la capacidad de establecer sus propios mecanismos económicamente rentables, lo demuestra a través del monocultivo de cebolla Junca; aunque se puede mejorar su rentabilidad, si se mejora su calidad, teniendo presente los aspectos de distancia al lugar mayoritario de acopio, transporte, cantidad de materia prima invertida, y esfuerzo o trabajo del agricultor.

Desarrollo Eco turístico. Es importante destacar, el Paisaje escénico de la Microcuenca para la construcción de áreas Ecoturísticas, teniendo en cuenta el potencial ecológico y humano, resaltado principalmente a través de corredores verdes, y guiados por la misma comunidad.

Ha sido un reto al trabajar con tres métodos específicos de la Geografía; sin embargo su interrelación ha abierto puertas entre la comunidad y el logro de una Microcuenca Sustentable, la cual tiene todos los elementos necesarios para hacerla realidad.

La comunidad nos enseñó a ser soñadores, a buscar respuestas, a expresarnos con libertad, y sobre todo a compartir no solo conocimientos, sino también esperanzas las cuales se dibujan en los rostros de los niños y de los adultos mayores.

El presente trabajo de Tesis, no concluye aquí, son muchas las expectativas que han surgido, en especial un estudio detallado de suelos a partir del Saber Popular, terminada la especialización correspondiente.

## **8.2 RECOMENDACIONES**

Estas recomendaciones son complementarias a las presentadas en el Mapa de Recomendaciones de Uso y Ocupación de la Tierra formulado en este estudio y, se derivan de él.

- ✍ Implementar un plan ambiental de protección de las fuentes hídricas. Es urgente que se desarrolle la planificación ecológica para el aprovechamiento de las potencialidades naturales del área como en suelos, agua y cobertura vegetal.
- ✍ Reforestación con especies nativas en el nacimiento de la Microcuenca, y a lo largo de los nacimientos de las quebradas La Huecada, Palizada, Granadillo, Derrumbe, Ciruelo, y Guandimanoy. Conservando los 100 metros a la redonda y una faja mayor de 30 metros de ancho. Con el fin de aumentar el atractivo paisajístico, y reducir la contaminación en la Microcuenca.
- ✍ Identificar los principales depósitos de materiales arcillosos existentes en la región y plantear medidas restrictivas de protección y aprovechamiento cuidadoso para el desarrollo de actividades de cerámica y ladrillería.

- ✍ Ejecutar, la presente Zonificación Ecológica de la Microcuenca, mediante los procesos de Planificación y Ordenamiento Territorial que permitan un aprovechamiento racional de los recursos Ecológicos con total participación comunitaria.
- ✍ Estudiar sistemas de producción adaptados a los tipos de suelos para asegurar la rentabilidad y la permanencia de los mismos, consiguiendo la mayor productividad posible para cada uso agro ecológico. Es importante priorizar acciones en las zonas planas y semiplanas de las Veredas San Francisco, Alianza, Cujacal y Buesaquillo Alto, Medio y Bajo.
- ✍ Recuperación, manejo y usos prolongados de pastizales. En zonas semiplanas, donde se desarrolla la ganadería extensiva de leche.
- ✍ Formular planes de manejo sostenible del bosque plantado e implementación de proyectos que aseguren la condición renovable del recurso madera sin afectar los recursos naturales.
- ✍ Iniciar investigaciones sobre el establecimiento de especies forestales de interés económico, para el desarrollo de programas agroforestales o silvo - pastoriles de carácter protector productor.
- ✍ Realizar estudios de la fauna silvestre vertebrados e invertebrados, y su importancia dentro de las cadenas tróficas existentes.
- ✍ Incorporar la educación ambiental en los programas educativos, creando conciencia sobre temas del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales en escuelas y colegios.
- ✍ Mejorar los sistemas de comunicación de las comunidades mediante el Saber Popular.
- ✍ Investigar y desarrollar modelos de producción económica sostenida que considere la realidad ecológica, preservando los ecosistemas, que simultáneamente satisfagan las necesidades de la población.
- ✍ Organizar el desarrollo integral de los sectores productivos, tales como la agricultura y ganadería extensivas, aprovechando los suelos y su explotación racional, el desarrollo sostenible de cultivos y su comercialización adecuada y el aprovechamiento sostenido de pastizales.
- ✍ Implementar tecnologías adecuadas para el mejoramiento de la producción agrícola y pecuaria.

- ✍ Posibilitar el acceso fácil de crédito a los pequeños productores del monocultivo de cebolla Junca.
- ✍ Organización de circuitos de mercadeo que faciliten la comercialización de productos de los pequeños productores.
- ✍ Disminuir el uso de Agroquímicos (pesticidas, funguicidas) con el fin de reducir la contaminación de suelo, agua y atmósfera, cambiándolo por el uso de químicos naturales u orgánicos.
- ✍ Fomentar la diversificación y rotación de cultivos con el fin de aumentar la protección frente a plagas y mejorar la función paisajística en la Microcuenca.
- ✍ Establecer la capacidad de carga animal para las áreas silvoagrícolas.
- ✍ Fomentar los usos tradicionales del suelo por su relevancia paisajística y por el patrimonio cultural de los pobladores de la Microcuenca.
- ✍ Creación de zonas agroturísticas por su atractivo para visitantes Intercorregimentales y ciudadanos, en general.

## BIBLIOGRAFÍA

**ALCALDÍA MUNICIPAL DE PASTO.** Plan de Ordenamiento Territorial. Pasto 2010: Realidad Posible. Pasto: S.M., 2002. 224 p.

**ANDRADE,** Ángela. Curso Evaluación de Tierra y Zonificación Ecológica. Bogotá: SIG-PAFC IGAC, 1993. 49 p.

**ANUCHIN,** D. N. Sobre la geografía y cuestiones ligadas a su enseñanza (1912) In *Obras geográficas seleccionadas* (O prepodavanii geografii i voprosakh s nimi sviazannikh. In *Izbrannie geograficheskie raboti*). Moscú: OGIZ, 1949. 235 p.

**BACHEFISCHER.** R, Die oekologische Risikoanalyse als Entscheidungsgrundlage fuer die räumliche Gesamtplanung – Dargestellt am Beispiel der Industrieregion Mittelfranken., 1980 En: Buchwald/Engelhardt (eds.): Handbuch fuer Planung, Gestaltung und Schutz der Umwelt. Vol. 3. Munich: S.M., 1997. 150 p.

**BECHMANN,** A. Theorie und Methodik der Planung. Stuttgart: ed. Stuttgart, 1981. 306 p.

**BERTRAND.** G. Economía Eco Geográfica Introducción a la Noción del Ecosistema. Francia: S.M., 1970. 350 p.

**BOLAÑOZ,** Elsi y **URBANO,** Jorge. Diagnostico socioeconómico, Plan de Ordenamiento Y Manejo de las Microcuencas en el municipio del Tablón de Gómez. Pasto: (N) UNARIÑO, 1995. 120 p.

**CHAMBERS.** R. Rural Appraisal: Rapid, Relaxed and Participatory. Institute of Development Studies, University of Sussex. Discussion Paper 311. Brighton: 1993. 170 p.

**CHRISTIAN,** C. Concept of land units and land systems, in Proc. Ninth Pacific Science Conf. of Pacific Science Assn. Paris: S.M., 1958. 200 p.

**CHRISTIAN**, C. S., and **STEWART**, G. A. Aerial surveys and integrated surveys, in Proc. Toulouse Conf. on Natural Resources Research. Paris: UNESCO, 1968. 167 p.

**Contraloría General de la Republica de Colombia**. En: "Informe del Estado de los Recursos Naturales y el Ambiente". Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia Santa Fé de Bogotá, 2001. 150 p.

**CUAYAL**. Javier y **RAMÍREZ**. Bernardo. Especies vegetales nativas para la recuperación de áreas de protección de cuencas altas del municipio de Pasto. Editorial UNARIÑO, 1993. 130 p.

**CEDRE** Cultura Organizativa Fase A. CEDRE. Pasto: UNARIÑO, 2002. 70 p.

**CORPONARIÑO**. En: Manual de Recursos Naturales. Pasto: S.N.1997. 35 p.

**DOKUCHAIEV**. V. Teoría de las Zonas Naturales. (Uchenie o Zonakh Prirodi) Mosckaba. Moscú: 1948. 470 p.

**ETTER**, A. Introducción a la Ecología del Paisaje. Barcelona: S.M., 1990. 500 p.

**FABER**, Malte y **PROOPS**, John. Evolution, Time, Production and the Environment. London: S.M., 1993. 270 p.

**FAO**. Evaluación de los Recursos Forestales. Procedimiento de Interpretación y Recopilación de Datos de Alta Resolución para Evaluación de la Situación Actual y el Cambio de la Cubierta Forestal. Roma: 1997, 1991, 1996. 100 p.

----- **USDA**, Soil Taxonomy. Taxonomía de Suelos. Roma, 1965. 900 p.

**GARCÍA J**, **ARAQUE R**, **SOTO E**, y **SANABRIA O**. Zonificación Ecológica de Cultivos: II Marco de Referencia Socioeconómico Determinación de la Homogeneidad Político-Administrativa. Caracas: S.M., S.F. 220 p.

**GORE –RM. Proyecto OTAS.** Etapa II. Carta Uso del Territorio. Universidad de Chile. Santiago: S.M., 1999. 300 p.

**Guía para la elaboración de Estudios del Medio Físico MOP.** Contenido y Metodología. Contenido y Metodología. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. Madrid-España: S.M., 1992. 1100 p.

**HABERMAS**, Jurgen. Teoría de la Acción Comunicativa. El observador científico. Buenos Aires: ed. S.A Taurus, Alfaguara, 1989. 516 p.

**INDERENA.** Cuencas Hidrográficas. En: Cartilla del Sena. Bogota: Inderena, 1991. 25. p.

**INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI.** En Revista **CIAF**. Volumen 13, No. 1. Bogotá: 1992. 132 p.

EN: **Estudio General de Suelos del Nororiente del Departamento de Nariño.** Bogotá: Agustín Codazzi, 1986, 1975. 570 p.

----- En Revista **SIG PAFC**. Manuales del Curso de Evaluación de Tierra”. Bogotá: S.M., 1996. 100 p.

**LASSEN**, León. Algunas relaciones entre Plantas, Suelos y Agua en el manejo de las cuencas. S.L.: CRAT, 1963. 180 p.

**Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.** Bogota: S.M., 1974. 300 p.

**MANZO**, D y **LÓPEZ**, G. Análisis Geoecosistémico de la Cuenca del Río Temascaltepec, estado de México. Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, S.L.: UNAM., 1997. 210 p.

**MARX**, Karl, “La Sagrada Familia”, Moscú: Izdatelsbo Mosckba, 1980. 200 p.

**MIJEIEV**, V. S. Actualización de la base metodológica de la ciencia del Paisaje. Moscú: S.M., 1996. 250 p.

**Ministerio de Agricultura del Ecuador.**

<http://Ecurural.gov.co/Ecuagro/poscosecha/Cebolla/Módulo1.html>

<http://www.geocities.com/angelto.geo/geología.html>

**MINKOVSKI**, El Espacio Tiempo Tetradsimensional. Barcelona: S.M., 1996. 180 p.

**MURCIA**, Armando y **CEPEDA**. Héctor. INGEOMINAS, 1991, Mapa Geológico. Cuenca Río Pasto y Guamuez E. 1: 100.0000. Geología 1984. Bogota. Plancha 429.

**PANTOJA**, A. Mario. Zonificación Ambiental de Nariño. Proyecto CORPONARIÑO, 1996. 130 p.

----- Revista **Meridiano**, Pasto: Editorial. U. De Nariño, 1996. 289 p.

----- Aplicación de la Prospección Integrada del Territorio para la Regionalización y el Ordenamiento Territorial de Nariño. Pasto: VIPRI, 2003. 276 p.

**PANTOJA**, A. Mario y **ROSERO**, Lorena. "El Saber Popular como Dimensión de Planificación en la Prevención de Desastres: el caso de Sandoná" Revista Investigaciones Geográfica, No. 3. Pasto: Udenar, 2001. 267 p.

**PAPADAKIS**, J. Climates of the world and their agricultural potentialities. Buenos Aires: S.M., 1966. 500 p.

**PARRA**, Álvaro. Estudios general y semidetallado de Suelos de las cuencas de Río Negro y Río Seco (Dpto. de Cundinamarca) Vol. 3. Bogota: 1974. 260 p.

**Plan de Ordenamiento y Manejo Integral de la Microcuenca El Quinche.** Ingeniería Forestal, S.L.: S.M., 2002. 100 p.

**ROMERO**, Jorge. Caracterización Morfométrica de una Cuenca. Bogota: 1995. 190 p.

**SÁNCHEZ**, Jorge. “Zonificación Ecológica y Marco Legal como Instrumentos Básicos para el Ordenamiento Territorial Ambiental”. Instituto Geográfico Nacional Agustín Codazzi. Bogota: S.M., 2003. 200 p.

**SÁNCHEZ**, S. R. Algunas Características Hidrológicas del Río Pílon, Nuevo León, México: S.M., 1987. 230 p.

**THORNTHWAIT**E. Estructura de la primera clasificación del clima. En Guías para el análisis fisiográfico. Bogotá: IGAC, CIAF, 1977. 88 p.

**TRICART**, J. Eco geografía y Ordenamiento Físico. Department of Economic and Social Affairs, New York: S.M., 1969. 500 p.

**URBINA**, C. Manejo de Cuencas Hidrográficas. Centro Interamericano de Fotointerpretación. Bogotá: S.M., 1974. 200 p.

**VILLOTA**, H. Clasificación Fisiográfica del Terreno. En: Revista CIAF. Bogotá: 1992. 250 p.

**World Resources institut WRI**. Instituto de los recursos mundiales. Rápida Rural Aprassal, Desarrollo Rural Participativo. New York: S.M., 1995. 150 p.

**ZONNEVELD**. The Land Unit. Introducción a las Unidades de Tierra. Holanda: S.M., 1988. 400 p.

## **ANEXOS**

### **Anexo A. Junta Administradora del Acueducto**

1. Vereda Buesaquillo Centro, Presidente Sr. Gerardo Carlosama
2. Vereda Buesaquillo Centro, Fontanero Sr. Artemio Muñoz
3. Vereda alianza, Tesorero Sr. Luís Enríquez
4. Vereda San Francisco, Fiscal Sr. Jesús Delgado
5. Vereda Buesaquillo Alto, Tesorero Suplente Sr. Luís Botina
6. Vereda Villa Julia, Secretario General Sr. German Mojombay
7. Vereda Tamboloma, Vocal Sr. Gilberto Rosales
8. Vereda Cujacal Alto, Fontanero Sr. Libardo Meneses

## **Anexo B. Asociaciones Agropecuarias**

1. Vereda Buesaquillo Centro. Asociación Agropecuaria y Microempresarial “Nuevo Horizonte”, Presidente Sra. Rosa Potosí.
2. Vereda San Francisco. Asociación Agropecuaria y Microempresarial “Primavera”, Presidente Sr. Luís Hidalgo.

## **Anexo C. Organizaciones Comunitarias**

1. Inspector de Policía Sr. Jair Alfredo Bermúdez. Vereda Buesaquillo Centro.
2. Junta Administradora Local, presidente Sr. Jorge Augusto Mojomboy. Vereda Buesaquillo Centro.
3. Junta Administradora Local, presidente Sr. Hernán Aparicio Taimal. Vereda Cujacal Alto.
4. Comité Pro Desarrollo del Corregimiento de Buesaquillo, presidente Sr. Edgar Zambrano. Vereda Buesaquillo Centro.
5. Asociación de Madres Comunitarias “Campo Hermoso”, presidente Sra. Flor Maria Criollo. Vereda Buesaquillo Centro.
6. Grupo Gerontológico “Nueva Esperanza”, presidente Sr. Jaime Gómez. Vereda Buesaquillo Centro.
7. Grupo Infantil “Talento Artístico”, presidente Sra. María Teresa Rivera. Vereda Buesaquillo Centro.
8. Grupo Juvenil “La Alianza”, presidente Sr. Hermes Díaz. Vereda Alianza.

## **Anexo D. Entrevistas**

### **Entrevista No. 1 INSPECTOR DE POLICÍA**

**Sr. Jair Alfredo Bermúdez**

**Objetivo:** identificar la percepción y opinión de la Comunidad respecto al uso de los recursos Agua, Suelo, Cobertura Vegetal y Clima referentes a la Microcuenca El Quinche.

1. ¿La comunidad atiende y participa en la mayoría de las convocatorias a las reuniones? De que manera lo hace?
2. ¿La comunidad hace peticiones en torno al uso, manejo, calidad, y cantidad del Agua? De que manera lo hace?
3. ¿La comunidad solicita reuniones orientadoras en torno a la protección, conservación y manejo del Agua?
4. ¿La comunidad es consciente de tener a su disposición la Microcuenca El Quinche, y sus quebradas receptoras? Las conoce?
5. ¿La comunidad identifica la Cobertura Vegetal a los alrededores de la Microcuenca. Conoce sus nombres, usos y propiedades?
6. ¿La comunidad conoce el Suelo por su fertilidad, la problemática de su contaminación, la erosión, y sus ventajas para cultivar?
7. ¿La comunidad conoce los periodos de verano e invierno. Los toma como orientadores para sus cultivos. Es consciente del Agua que gasta en cada periodo Climático?
8. ¿La comunidad contempla la necesidad del cambio de uso de químicos en sus cultivos, por abonos, insecticidas, pesticidas naturales u orgánicos?

## **Entrevista No. 2 ASOCIACIÓN PRIMAVERA**

### **Sra. Gloria Hidalgo**

**Objetivo:** Conocer el uso, protección, manejo y conservación del cultivo de Cebolla Junca y uso del Agua proveniente de la Microcuenca El Quinche.

1. ¿Hace cuanto tiempo siembran cebolla. Por que cambiaron los cultivos tradicionales?
  
2. ¿Que cantidad de Agua utilizan en el monocultivo de Cebolla, en los periodos de invierno y verano?
  
3. ¿En que forma cultivan la Tierra (horizontal, vertical. La forma de cultivo es por tradición o por contemporaneidad?
  
4. ¿Utilizan frecuentemente químicos en los cultivos? Los pueden cambiar por el uso de abonos naturales u orgánicos, para mejorar la pre-cosecha y pos-cosecha?
  
5. ¿Son conscientes que la utilización de químicos contamina el Suelo, el Agua, el Aire y puede perjudicar la salud humana, vegetal y animal?
  
6. ¿El uso de químicos permite obtener mayor rentabilidad del monocultivo de Cebolla? Han intentado cultivar con abonos orgánicos y presenciar su rentabilidad?
  
9. ¿Observo que el genero Femenino trabaja mayor cantidad del tiempo que el género Masculino, por que razón no trabajan en cantidades de tiempo iguales, y se dividen las tareas del hogar con las tareas de pre-cosecha, pos-cosecha y comercialización (empaquete, repartición a los puntos de abastecimiento Supermercados y tiendas de barrios)?

### **Entrevista No. 3 GRUPO GERONTOLÓGICO**

#### **Adultos Mayores (Veinte Participantes)**

**Objetivo:** Conocer la percepción de los Adultos Mayores acerca de los recursos pasados y actuales, su cantidad y calidad, en torno a la Microcuenca El Quinche.

1. ¿La cantidad de Agua en la Microcuenca ha disminuido en la actualidad, respecto al pasado? Por que razón considera usted que ha disminuido si a los estudiantes les enseñan a proteger y conservar el Agua, proveniente de la Microcuenca?
2. ¿La cantidad de Cobertura Vegetal presente en la Microcuenca es igual en la actualidad que en el pasado? Conocen los nombres de la Vegetación, sus usos y beneficios para mejorar la cantidad de Agua en la Microcuenca?
3. ¿El uso del Suelo siempre se ha dedicado al monocultivo de cebolla? Que cultivaban en épocas pasadas?
4. ¿En épocas pasadas y actuales siempre han utilizado químicos en los Cultivos? Han pensado en cambiar el uso de químicos por orgánicos o naturales, y transmitir esta practica a generaciones futuras (hijos, nietos)?
5. ¿Han pasado por periodos de lluvias intensas que desborden las quebradas tributarias de la Microcuenca? Han afectado sus cultivos?
6. ¿Toman medidas de precaución en periodos de invierno y de verano? Las transmiten a sus hijos y nietos y demás familiares por tradición oral?
7. ¿Que recomendaciones nos aconsejan utilizar para Proteger, Conservar y Manejar la Microcuenca El Quinche?

## **Entrevista No. 4 ESTUDIANTES DEL COLEGIO EDUARDO ROMO ROSERO**

### **Veinte Cinco Participantes**

**Objetivo:** conocer la importancia de la Microcuenca El Quinche, sus quebradas tributarias y el Paisaje escénico a su alrededor

1. ¿Definir que es una Microcuenca y su utilidad?
2. ¿Conocen la Microcuenca El Quinche y sus quebradas receptoras?
3. ¿Reconocen que el agua que llega a sus casas, que utilizan para el desarrollo de sus labores diarias, y en el monocultivo de cebolla, proviene de la Microcuenca El Quinche?
4. ¿Que representa el recurso Suelo y cual es su utilidad?
5. ¿Identifican los nombres de la Cobertura Vegetal presente en la Microcuenca?
6. ¿Sus Padres, Hermanos, Familiares, Profesores, Amigos les han comentado sobre la importancia del Agua, y la fecha de celebración del recurso Agua?
7. ¿En periodos de Invierno, al abrir la llave del agua del Colegio y de sus Casa, como califican el Agua limpia o sucia? Que podemos hacer como Estudiantes para que siempre nos llegue Agua limpia, libre de agentes patógenos que pueden perjudicar nuestra salud?
8. ¿Necesitan ustedes mayor capacitación para emprender tareas de recuperación del caudal del agua, que proponen? Sus padres nos acompañarían en esta tarea?

## **Entrevista No. 5 LIDERES COMUNITARIOS**

### **Diez Participantes**

**Objetivo:** Identificar la Planificación Participativa como una herramienta para velar por el bienestar de la Comunidad receptora del Agua de la Microcuenca El Quinche.

1. ¿Cuántas veces a la semana o al mes se reúnen para solucionar los problemas de la comunidad en torno al uso y calidad del Agua? Participa la Comunidad activamente y aporta con soluciones?
2. ¿Buscan asistencia técnica de entidades del estado, para la construcción de una Planta de Potabilización del Agua proveniente de la Microcuenca?
3. ¿Solicitan asistencia técnica Agronómica para dejar de utilizar grandes cantidades de químicos que perjudican la capa arable de la Tierra, disminuyendo su fertilidad y los cuales contaminan el aire?
4. ¿Utilizan cantidades adecuadas de Agua para el desarrollo de sus labores diarias humanas y en los cultivos?
5. ¿Qué alternativas proponen para mejorar la protección, conservación y manejo de la Microcuenca El Quinche?
6. ¿Enseñan ustedes a sus hijos a proteger, conservar y manejar adecuadamente los recursos Agua, Suelo y Cobertura Vegetal? Destacan la importancia de no contaminar de ninguna forma el Ambiente?
7. ¿Realizan paseos eco turísticos para conocer la Microcuenca, con sus hijos y familiares?Cuál es la frecuencia?

## **Entrevista No. 6 JUNTA ADMINISTRADORA DEL ACUEDUCTO**

**Presidente Sr. Gerardo Carlosama**

**Objetivo:** Identificar la organización de la Junta en torno al uso, Protección, Conservación y Manejo del agua proveniente de la Microcuenca El Quinche.

1. ¿Cuántas personas integran la Junta?
2. ¿Personas de que Veredas participan en la Junta?
3. ¿Cuáles son sus Funciones?
4. ¿Cuántas veces se reúnen al mes y al año? Se reúnen para discutir temas de Contaminación de las fuentes abastecedoras del Acueducto?
5. ¿El Sr. Fontanero presta su servicio a diario al Acueducto de cada Vereda, y a la Microcuenca desde su nacimiento? Informa a la Junta sobre contaminación y subuso para el monocultivo de cebolla?
6. ¿Requieren de asistencia técnica, para la construcción de una Planta de Tratamiento del Agua proveniente de la Microcuenca? Su Potabilización y distribución equitativa par todas las Veredas?
7. ¿Discuten las problemáticas en torno a la contaminación y distribución del Agua con otras Juntas Inter Corregimentales? Que soluciones proponen y en que plazo podrían desarrollarse?
8. ¿La Comunidad esta pendiente de sus reuniones, conclusiones y recomendaciones para mejorar su calidad de vida y sus futuras generaciones?

## **Anexo E. Talleres**

### **TALLER NO. 1 MICROCUENCA EL QUINCHE**

#### **Objetivo General**

Realizar el reconocimiento de la Microcuenca El Quinche

#### **Objetivos Específicos**

- ? Proponer el reconocimiento de campo de las distintas unidades de subpaisaje en la Microcuenca.
- ? Detectar los problemas entorno al uso del agua
- ? Reconocer las Quebradas, sus Nombres y Ubicación.
- ? Elaborar la comparación cartográfica y de campo necesaria para el análisis geomorfológico, de suelos, y de cobertura de la tierra.

#### **Lugar**

Municipio de Chachagüí, Centro Recreacional Comfamiliar

#### **Participantes**

Lideres Comunitarios de las veredas del Corregimiento de Buesaquillo

#### **Materiales**

Pliegos de papel bon, marcadores de colores, hojas tamaño carta, lapiceros, refrigerios.

#### **Actividades**

- ? Presentación personal
- ? Intercambio de experiencias del Paisaje

## **Observaciones**

Colaboración y participación activa de todos los asistentes

## **TALLER No. 2 DIAGRAMAS HISTÓRICOS**

### **Objetivo General**

Identificar los Recursos con base en la memoria colectiva de los Adultos Mayores, desde los años 1960 a 2000, en la Microcuenca El Quinche.

### **Objetivos Específicos**

- ? Identificar el nivel de Lluvias en la Microcuenca
- ? Determinar la cantidad de Agua en las Quebradas de la Microcuenca.
- ? Conocer los Uso del Suelo referente a los Cultivos antiguos y contemporáneos, en la Microcuenca
- ? Comparar la Cobertura Vegetal pasada con la actual.

### **Lugar**

Escuela

### **Participantes**

Adultos Mayores

### **Materiales**

Pliegos de papel bon, marcadores de colores y refrigerios

### **Actividades**

- ? Presentación
- ? Actividad
- ? Añoranza

**Observaciones**

Participación activa y elocuente.

**TALLER No. 3 MAPAS PARLANTES****Objetivo General**

Identificar la percepción de la Comunidad hacia la Microcuenca El Quinche

**Objetivos Específicos**

- ? Reconocer la Microcuenca, y sus afluentes
- ? Identificar la problemática en torno al uso, distribución y utilización del Agua
- ? Distinguir entre calidad y cantidad de Agua en el pasado y en la actualidad

**Lugar**

Escuela

**Participantes**

Adultos Mayores

**Materiales**

Pliegos de papel bon, marcadores, refrigerios

**Actividades**

- ? Mensajes para conservar el Agua
- ? Que representa el agua para cada participante

**Observaciones**

Añoranza de la vida pasada, y de la cantidad y calidad del agua

## **TALLER No. 4 “CONOZCAMOS QUE ES UNA MICROCUENCA”**

### **Objetivo General**

Reconocer la habilidad estudiantil para identificar la Microcuenca

### **Objetivos Específicos**

- ? Definir que es la Microcuenca
- ? Identificar las partes de la Microcuenca El Quinche
- ? Conocer la Microcuenca que nos abastece de agua a cada una de nuestras casas y que utilizamos para los cultivos y la ganadería.

### **Lugar**

Escuela

### **Participantes**

Veinticinco Estudiantes de 10 grado

### **Materiales**

Hojas tamaño carta, marcadores, lápices, colores, refrigerio

### **Actividades**

- ? Presentación
- ? Dinámicas

### **Observaciones**

- ? Clases de Geografía Física respecto al conocimiento Integral de la Microcuenca

- ? Clases de Educación Ambiental para Proteger, Conservar y Manejar el Agua, Suelo, Vegetación, Fauna, Aire, Paisaje Escénico de la Microcuenca El Quinche

## **TALLER No. 5 USOS DEL SUELO**

### **Objetivo General**

Reconocer los principales Usos del Suelo

### **Objetivos Específicos**

- ? Definir como afectan los químicos en el cultivo de cebolla
- ? Proponer mecanismos para la descontaminación de las fuentes hídricas de la Microcuenca
- ? Detectar la rentabilidad de los usos del suelo
- ? Conocer como afectan las especies Vegetales la disminución del caudal del Agua

### **Lugar**

Vereda San Francisco Capilla, Vivienda, Parque

### **Participantes**

Integrantes de la Asociación Primavera

### **Materiales**

Pliegos de cartulina, marcadores, refrigerio.

### **Actividades**

- ? Presentación
- ? Cantos
- ? Temas Agrícolas
- ? Manejo de la vegetación y Usos del Suelo

### **Observaciones**

- ? Conferencias Técnicas para usos agrícolas

- ? Conferencias Técnicas Forestales
- ? Conferencias de Comercialización y exportación de Cebolla