

**PLAN DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA PARTICIPATIVA, DE LA PARTE
ALTA DEL CAUCE PRINCIPAL DE LA QUEBRADA MIRAFLORES MUNICIPIO DE
PASTO.**

WILSON GIOVANNY ENRIQUEZ RUEDA

EDEIN ANDREY PORTILLA DIAZ

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
SAN JUAN DE PASTO**

2018

**PLAN DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA PARTICIPATIVA, DE LA PARTE
ALTA DEL CAUCE PRICIPAL DE LA QUEBRADA MIRAFLORES MUNICIPIO DE
PASTO.**

**INFORME FINAL PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR
AL TÍTULO DE GEOGRAFO**

WILSON GIOVANNY ENRIQUEZ RUEDA

EDEIN ANDREY PORTILLA DIAZ

ASESOR:

PhD. JULIAN ALBERTO RENGIFO RENGIFO

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
SAN JUAN DE PASTO**

2018

NOTA DE RESPONSABILIDAD

“las ideas y conclusiones aportadas en la tesis de grado son responsabilidad exclusiva de sus autores”.

Artículo 1 del acuerdo No 324 de octubre 11 de 1966, emanado del honorable consejo directivo de la universidad de Nariño.

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

San Juan de Pasto, Octubre de 2018

DEDICATORIA

A mis padres HUBER VALENTIN ENRIQUEZ y LUZ MARINA RUEDA a quienes les debo toda mi gratitud infinita ya que me formaron con la fe y el amor de hogar y que ahora ven en mi plasmado sus profundos deseos de mi realización profesional, gracias por todos los sacrificios que han hecho durante este largo proceso, por todo lo compartido, por nuestras tristezas y alegrías, porque me enseñaron día tras día con sus manos a poner los sólidos cimientos de mi vida tanto personal como de mi carrera. Ahora, al haber concluido esta etapa tan importante de mi vida, doy gracias a ellos de que juntos veamos realizado lo que hace poco fuera solo un gran sueño y hoy sea un sueño hecho realidad, mil gracias por todo el gran apoyo brindado durante toda mi carrera para lograr ser un profesional, para mí es la mejor herencia que me han brindado.

GRACIAS MIS AMADOS PADRES.

WILSON GIOVANNY ENRIQUEZ RUEDA

DEDICATORIA

Al concluir esta etapa de formación más en mi vida y dando término a mis estudios profesionales, en primer lugar quiero dar las gracias a Dios por darme la vida, la fuerza y la capacidad de poder alcanzar esta meta.

A mi madre Esther Díaz

Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mi padre Franco Portilla.

Por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

A mis abuelitos, familiares y amigos, les agradezco y les comparto este logro, porque también han sido parte de él.

EDEIN ANDREY PORTILLA DIAZ

AGRADECIMIENTOS

Agradecimiento especial a la Universidad de Nariño, especialmente al programa de Geografía por brindarnos una formación integral y permitirnos lograr esta importante meta.

A nuestro gran asesor el Dr. Julián Alberto Rengifo Rengifo, porque gracias a su compromiso y colaboración se logró direccionar de la mejor manera la presente investigación.

A nuestros jurados evaluadores, los profesores Oscar Fernando Benavides y Diego Andrés Muñoz, porque gracias a su disposición y sugerencias logramos avanzar oportunamente en este proceso.

A la comunidad de las veredas cubijan bajo, alto y la marquezita alta del corregimiento de Catambuco en el municipio de pasto, por su gran colaboración y valiosa información que hizo parte fundamental dentro de esta investigación.

Además queremos expresar nuestros más sinceros agradecimientos a todas las personas que nos han brindado ayuda, apoyo y acompañado durante todo este proceso de formación académica ya que sin las cuales hubiese sido imposible alcanzar esta meta.

NUESTRA GRATITUD MÁS SINCERA, GRACIAS.

WILSON GIOVANNY ENRIQUEZ RUEDA

EDEIN ANDREY DIAZ PORTILLA

GLOSARIO DE SIGLAS

- CEPAL:** La comisión económica para américa latina y el caribe.
- CORTOLIMA:** Corporación autónoma regional del Tolima.
- CRQ:** Corporación autónoma regional del Quindío.
- DANE:** Departamento administrativo nacional de estadística.
- DOFA:** Debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas.
- EMAS:** Empresa metropolitana de aseo.
- IAP:** Investigación, acción y participación.
- IDEAM:** Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales.
- IGAC:** Instituto geográfico agustín codazzi.
- INDERENA:** Instituto nacional de los recursos naturales renovables y del ambiente.
- IVI:** Índice de valor de importancia.
- MAVDT:** Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial.
- OITM:** Organización internacional de maderas tropicales
- POMCA:** Plan de ordenamiento y manejo de cuencas.
- POMCH:** Plan de ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas.
- REP:** Restauración ecológica participativa
- RHV:** Rasgos de historia de vida.
- SDA:** Secretaria distrital de ambiente.
- SER:** Sociedad internacional para la restauración ecológica.
- SFFG:** Santuario de flora y fauna galeras.
- SINA:** Sistema nacional ambiental.
- SPSS:** Statistical Package for the Social Sciences.
- UAESPNN:** Unidad administrativa especial del sistema de parques nacionales
- UICN:** Unión internacional para la conservación de la naturaleza
- USDA:** Departamento de agricultura de los estados unidos.
- ZCIT:** Zona de confluencia intertropical.

RESUMEN

Este trabajo se realizó con la finalidad de formular un plan de restauración ecológica participativa en la ronda hídrica de la Quebrada Miraflores parte alta del cauce principal, que está ubicada desde el límite del SFFG (santuario de flora y fauna galeras), hasta el kilómetro 12 de la vía panamericana vereda cubijan bajo, al suroccidente de la ciudad de Pasto, la cual es de gran relevancia a nivel regional, municipal y local por ser una importante zona de recarga hídrica que abastece parte del acueducto de la ciudad de Pasto y veredas aledañas, lo que obligo a esta investigación a impulsar un plan que permitió el fortalecimiento de los procesos comunitarios y la recuperación de los recursos naturales.

Primero, se presenta el marco referencial que tiene, las bases teórico-conceptuales de la planificación de cuencas y de la restauración ecológica participativa en áreas de ronda hídrica y su articulación con los planes de ordenamiento y manejo de cuencas, cuyas bases legales fundamentaron el desarrollo del trabajo. Luego, el proceso metodológico se enmarcó dentro de la línea de investigación de planificación de cuencas hidrográficas con la aplicación de un método cualitativo. Este proceso se orientó siguiendo tres fases: (a) diagnóstico participativo que incluyó la aplicación de actividades técnicas, comunitarias y trabajo en campo, (b) alternativas de restauración ecológica participativa que contiene las búsqueda de acciones metódicas y concertadas llevadas a cabo en el proceso de restauración, (c) diseño de instrumentos que direccionaron la restauración ecológica participativa en el corto plazo con la ejecución de pequeñas acciones participativas y didácticas; en esta, la participación comunitaria fue de gran importancia como eje transversal en todas las fases de esta investigación.

El diagnóstico permitió evidenciar la situación actual de la ronda hídrica, en aspectos físico-bióticos y socio-económicos, e identificar las potencialidades, limitantes y problemáticas en general, después se construyó la prospectiva, el escenario concertado, lo cual se constituyó como la fase principal en la construcción del plan para la restauración de la ronda hídrica. También, se aporta experiencias significativas de trabajo comunitario concertado, donde la geografía como ciencia interdisciplinaria cumplió una función sinérgica al articular los estudios técnicos, la investigación social y la participación comunitaria.

Posteriormente, se presenta la formulación del plan de restauración ecológica participativa, donde se determinó las alternativas adecuadas de restauración ecológica participativa que contribuyeron al mejoramiento del bienestar social y ambiental a través del manejo sustentable de los recursos naturales; de este proceso resultaron las acciones que se ejecutaron en el corto plazo realizando tres (3) programas, que incluyen un (1) perfil de proyecto con el fin de dar inicio a la fase de implementación en el corto plazo del plan de restauración ecológica participativa.

Finalmente se muestra la formulación de proyectos adicionales anclados a los programas mencionados anteriormente con el fin de emplear las alternativas y acciones que se realizarían en el mediano y largo plazo para darle complementariedad al plan de restauración ecológica participativa todo esto con el objeto de fortalecer el trabajo comunitario, la preservación y el uso adecuado de cada uno de los recursos naturales y la continuidad del plan.

Palabras claves: ronda hídrica, integridad ecológica, restauración ecológica participativa, parcela demostrativa, cartilla didáctica.

ABSTRACT

This work was made with the objective to formulate the plan of participatory ecological restoration on the water round of the Miraflores basin in the high part of the main riverbed; which is localized from the limit of Galeras flora and fauna sanctuary (SFFG) to the kilometer 12 of Panamericana lane in the Cubijan bajo neighborhood on the southwestern of Pasto municipality, Nariño. This neighborhood is important in the municipality, because of its zone of water recharge that supplies a part of the aqueduct of Pasto city and its surrounding neighborhood. What, made that this investigation will boost a plan that allowed the strengthening of community process and the recuperation of natural resources.

First, it presents the framework; which shows the study's area, theoretical-conceptual bases of the planning of watersheds and participatory ecological restoration in areas of water round and his joint with the plans of ordering and watersheds' manage. These were the legal bases that founded the research's development. Then, it is the methodological process is framed within the research's line of the planning of watersheds, with enforcement of a qualitative method. This process is oriented following three phases: first, the participative diagnostic that included the application of techniques activities, community activities, and work in camp. Second, alternatives of participative ecological restoration that contains the search for methodical and concerted actions carried out in the restoration process. Third, the design of instruments that directed the participative ecological restoration in the short term with the execution of small participative and didactics actions; in which the community participation was important like the transverse axis in whole research.

The diagnostic lets to evidence the actual situation of water round in the physical-biotic, socioeconomic aspects and identify the potentialities, limiting, and troubles in general. Then, it was built the prospective, the concerted scenario that was constituted as the main phase in the plan construction to the restoration of water round. Also, it is contributes significant experiences of community work concerted, where the geography as an interdisciplinary science complied a synergistic function to articulate the technique studies, the social research, and the community participation.

Later, it presents the formulation of the plan of participatory ecological restoration of the Miraflores basin, where was determined the adequate alternatives of participative ecological restoration that contributed to the improvement of social and environmental wellness through of sustainable management of the natural resources. The results from this process were three programs that include one project profile with the objective to give beginning to the implementation phase in the short term of the plan of participative ecological restoration.

Finally, it shows the formulation of additional projects anchored to the programs mentioned previously with the objective to employ the alternatives and actions that will make in the medium and long-term to give complementarity to plan of participative ecological restoration. All that with the object to strengthen the community work, the preservation, and the adequate use of each one of natural resources and the continuity of plan.

Keywords: water round, ecological integrity, participative ecological restoration, demonstration plot, didactic primer.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION.....	23
1.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	26
1.1 Descripción del problema.....	26
1.2 Formulación del problema.....	26
2. JUSTIFICACIÓN.....	27
3.OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	29
3.1 Objetivo General	29
3.2 Objetivos Específicos	29
4. ANTECEDENTES.....	30
5. LOCALIZACION	33
5.1 Localización geográfica microcuenca Quebrada Miraflores.....	33
5.2 Área de estudio.....	34
5.3 Área de influencia.....	35
6. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.....	36
6.1 La ordenación de cuencas hidrográficas y su relevancia en Colombia.	38
6.2 Diagnóstico y línea base.....	39
6.3 Las zonas de ronda hídrica en Colombia.....	39
6.4 La restauración ecológica y la planificación de áreas de importancia ecosistémica.	43
6.5 Participación comunitaria, planes y modelos de restauración ecológica	45
6.6 El diagnóstico participativo en la problemática ambiental y la contribución a las posibles soluciones.....	46
6.7 La restauración ecológica participativa como oportunidad al mejoramiento ambiental de las cuencas hidrográficas.....	50
6.8 Indicadores, atributos y evaluación de áreas	52

6.9 El papel del geógrafo en los planes de restauración ecológica participativa	52
7. MARCO LEGAL	54
8. METODOLOGIA.....	58
8.1 Tipo de Investigación	58
8.2 Método de investigación analítico descriptivo	58
8.3 Fases 59	
8.3.1 Fase 1- Realización del diagnóstico participativo	59
8.3.2 Fase 2- Establecer alternativas de restauración ecológica en el cauce principal de la Quebrada Miraflores.....	66
8.3.3 Fase 3- Diseño de criterios e instrumentos de gestión que direccionen el proceso de manejo ambiental en el plan de restauración ecológica participativa en la Quebrada Miraflores	70
8.4 Esquema Metodológico	74
9. FASE 1 RESULTADOS Y ANALISIS	75
9.1 Diagnóstico biofísico de la parte alta microcuenca Miraflores.	75
9.1.1 Clima	75
9.1.2 Geología.	82
9.1.3 Geomorfología.....	84
9.1.5 Pendientes.....	86
9.1.6 Suelos	88
9.1.7 Zonas de vida de la parte alta de la microcuenca Miraflores	94
9.1.8 Uso actual del suelo.....	96
9.1.9 Cobertura actual del suelo	103
9.1.0 Clases agrologicas	109
9.1.11 Conflicto de uso del suelo	111
9.1.12 Uso potencial del suelo.....	113

9.1.13 Susceptibilidad a amenazas en la parte alta subcuena Quebrada Miraflores.....	116
9.2 Diagnóstico socio económico de la parte alta microcuena Miraflores	118
9.2.1 Demografía.....	118
9.2.2 Características económicas de la población	119
9.2.3 Aspectos de organización comunitaria y características culturales.....	124
9.2.4 Servicios públicos.....	125
9.2.5 Infraestructura.....	129
9.3 Ecosistema de referencia ronda hídrica Quebrada Miraflores	130
9.4 Matriz de integralidad ecológica	133
9.5 Concertación de escalas y niveles de abordaje.....	143
9.6 Establecimiento de escalas y jerarquías de disturbios.....	144
9.7 Construcción y concertación de escenarios prospectivos.....	148
9.7.1 Visión presente	149
9.7.2 Visión de futuro.....	150
9.7.3 Escenarios concertados.....	152
10. FASE 2 RESULTADOS Y ANALISIS	155
10.1 Evaluación del potencial de restauración	155
10.1.1 Oferta de mosaicos o trayectorias sucesionales posibles	155
10.1.2 Inventario de las especies encontradas en los relictos del ecosistema de referencia	156
10.1.3 Bosque muy húmedo montano.....	157
10.1.4 Bosque húmedo montano	160
10.1.5 Sucesiones de especies potenciales	162
10.2 Determinación de las limitantes y tensionantes de la restauración	164
10.3 Selección de especies para la restauración	166

10.4 Concertación y zonificación de las áreas de restauración	168
11. FASE 3 RESULTADOS Y ANALISIS	169
11.1 Socialización de cátedras ambientales.....	169
11.1.1 Manejo de residuos sólidos	169
11.1.2 Uso adecuado y eficiente del agua	170
11.1.3 Agricultura limpia	170
11.2 Entrega de la cartilla didáctica para la restauración ecológica participativa	172
11.3 Siembra de una parcela demostrativa	173
11.4 Etapa de fertilización de la parcela.....	175
11.5 Formulación de proyectos adicionales para el mediano y largo plazo del plan de restauración ecológica participativa de la parte alta del cauce principal de la Quebrada Miraflores municipio de Pasto.....	177
12. CONCLUSIONES.....	195
13. RECOMENDACIONES	199
BIBLIOGRAFÍA.....	202
ANEXOS	211

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Mapa 1 área de estudio.....	34
Figura 2 Mapa 2 área de influencia – Zona alta	35
Figura 3 Mapa 3 Recorrido- Selección de especies.....	68
Figura 4 Siembra parcela demostrativa, vereda cubijan bajo, predio de la señora Carmen Inguilan, presidente de la JAC.....	72
Figura 5 Mapa 4 Geológico.....	84
Figura 6 Mapa 5 Geomorfológico	86
Figura 7 Mapa 6 de Pendientes	88
Figura 8 Toma de muestras de suelo	91
Figura 9 Mapa 7 Puntos muestras de suelo	93
Figura 10 Mapa 8 Zonas de vida	96
Figura 11 Agricultura tradicional parte alta de la Quebrada Miraflores.	98
Figura 12 Agricultura tradicional parte media de la Quebrada Miraflores.	98
Figura 13 Agricultura tradicional parte baja de la Quebrada Miraflores.	99
Figura 14 Descripción: Pastoreo semi-extensivo dentro de la Quebrada Miraflores	100
Figura 15 Protección y conservación (<i>Vegetación en el centro de la imagen</i>) de la ronda hídrica Quebrada Miraflores.....	101
Figura 16 Infraestructura dentro de la ronda hídrica de la Quebrada Miraflores.	102
Figura 17 Mapa 9 de uso actual del suelo	103
Figura 18 Bosque de ribera de la ronda hídrica de la Quebrada Miraflores.....	105
Figura 19 Cultivos dentro de la ronda hídrica de la Quebrada Miraflores	106
Figura 20 Cobertura de pastos dentro de la ronda hídrica de la Quebrada Miraflores.....	107
Figura 21 Infraestructura (Vial, Vivienda) dentro de la ronda hídrica de la Quebrada Miraflores	108
Figura 22 Mapa 10 de cobertura actual	109
Figura 23 Mapa 11 de conflicto de uso de suelo.....	113
Figura 24 Mapa 12 Uso potencial del suelo	116
Figura 25 Mapa 13 Amenaza por FRM (fenómeno de remoción en masa)	118
Figura 26 Ecosistema de referencia - Ronda hídrica Quebrada Miraflores	132

Figura 27 Concertación de áreas con la comunidad.....	144
Figura 28 Lluvia de ideas	149
Figura 29 Concertación de ideas con matriz de priorización de problemas (presente).....	150
Figura 30 Lluvia de idea (futuro)	151
Figura 31 Lluvias de ideas con matriz de priorización de problemas	152
Figura 32 Matriz DOFA limitantes y tensionantes.....	165
Figura 33 Concertación de áreas a restaurar.....	169
Figura 34 Catedra ambiental manejo de residuos sólidos por la tecnóloga en control ambiental Lina María Eraso	170
Figura 35 Catedra ambiental uso adecuado de agua y agricultura limpia por la ingeniera de procesos Sara Sofía Bolaños	171
Figura 36 Siembra de una parcela demostrativa -predio señora Carmen Inguilan, presidenta de la junta de acción comunal cubijan bajo.....	174
Figura 37 Ahoyado- predio señor Gilberto Luna	175

LISTA DE GRAFICAS

Grafica 1 Grafica de precipitación valores totales (mms).....	76
Grafica 2 Precipitación (días mensuales)	77
Grafica 3 Temperatura (°C).....	78
Grafica 4 Humedad relativa (%)......	79
Grafica 5 Evaporación (mms)	80
Grafica 6 Brillo solar (horas).....	81
Grafica 7 Composición familiar	119
Grafica 8 Nivel de ingresos mensuales	120
Grafica 9 Tenencia de la tierra	122
Grafica 10 Extensión de los predios.....	123
Grafica 11 Actividades económica.....	123
Grafica 12 Participación comunitaria	125
Grafica 13 Grado de escolaridad	127
Grafica 14 Manejo de residuos solidos	128
Grafica 15 Especies presentes en los predios	131

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Datos de precipitación valores totales (1977-2017).....	76
Tabla 2 Datos de precipitación días mensuales (1977-2017).....	77
Tabla 3 Temperatura media mensual (1977-2017)	78
Tabla 4 Datos de humedad relativa (1977-2017)	79
Tabla 5 Datos de evaporación (1977-2017)	80
Tabla 6 Datos de brillo solar (1977-2017)	81
Tabla 7 Clasificación de las pendientes Instituto Geográfico Agustín Codazzi	87
Tabla 8 Clases texturales de suelos, según el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA).....	91
Tabla 9 Manejo de aguas residuales.....	129
Tabla 10 Identificación de atributos sociales clave	134
Tabla 11 Identificación de atributos ecológicos clave	134
Tabla 12 Identificación de los indicadores.....	136
Tabla 13 Calificación de cada indicador	137
Tabla 14 Matriz de integralidad ecológica	139
Tabla 15 Calificación para el área protegida.....	141
Tabla 16 Establecimiento de escalas y jerarquías de disturbios.....	147
Tabla 17 Unidades de muestreo Quebrada Miraflores	156
Tabla 18 Composición florística zona de vida 1. Bosque muy húmedo montano.	158
Tabla 19 Bosque húmedo montano	161
Tabla 20 Selección de especies bosque muy húmedo montano	167
Tabla 21 Selección de especies bosque húmedo montano	168
Tabla 22 Dimensión Social	178
Tabla 23 Proyecto # 1-sensibilización ambiental a la comunidad del área de ronda hídrica	179
Tabla 24 Proyecto # 2 Manejo de residuos sólidos a través de estrategias de educación ambiental comunitaria de la ronda hídrica.	180
Tabla 25 Proyecto # 5 Uso eficiente y ahorro del agua.....	181
Tabla 26 Proyecto # 4 Fortalecimiento de la organización comunitaria del área de ronda hídrica.....	182

Tabla 27 Proyecto # 5 Formulación de proyectos comunitarios	183
Tabla 28 Proyecto # 6 Controlar la problemática social-ambiental en áreas críticas.....	184
Tabla 29 Proyecto # 7 Sistema condominial para recolección de aguas residuales domésticas.	185
Tabla 30 Proyecto # 8 Sistema de tratamiento de aguas residuales domesticas a través de biofiltros.	186
Tabla 31 Dimensión ambiental.....	187
Tabla 32 Proyecto # 1 Construcción de un vivero comunitario para la restauración ecológica de la ronda hídrica Quebrada Miraflores.....	188
Tabla 33 Proyecto # 2 Restaurar partes altas de los cauces para preservar el recurso hídrico.	189
Tabla 34 Proyecto # 3 Ampliación de tierras para la conservación ambiental de los bosques de ronda hídrica.	190
Tabla 35 Proyecto # 4 Procesos de restauración para recuperar y proteger la ronda hídrica	191
Tabla 36 Proyecto # 5 Implementación de cercas vivas.....	192
Tabla 37 Proyecto # 6 Construcción de biodigestores familiares de bajo costo, como el biodigestor de manga plástica.	192
Tabla 38 Proyecto # 7 Capacitación para el manejo de agroquímicos, envases y residuos de productos agrícolas, en el sector rural del área de influencia.....	193
Tabla 39 Proyecto # 8 Elaboración y utilización de abonos verdes en la ronda hídrica y áreas adyacentes.....	194

LISTA DE ANEXOS

Anexo A Socialización del proyecto de restauración ecológica participativa Quebrada Miraflores	211
Anexo B Listado de asistencia al taller de escenarios prospectivos.....	212
Anexo C Solicitud de donación de plántulas nativas a la corporación autónoma regional de Nariño CORPONARIÑO	213
Anexo D Segundo taller comunitario características de limitantes y tensionantes	214
Anexo E Listado de asistencia al taller comunitario características de limitantes y tensionantes	215
Anexo F Tercera reunión, cátedras ambientales.....	216
Anexo G Listado de asistencia cátedras ambientales	217
Anexo H Trabajo de ahoyado con la comunidad	218
Anexo I Lista de asistencia al trabajo de ahoyado.	219
Anexo J Presentación de la cartilla didáctica a la comunidad.....	220
Anexo K Listado de asistencia a la presentación de la cartilla didáctica	221
Anexo L Cartera de trabajo de campo.....	222
Anexo M Encuesta socioeconómica.....	223
Anexo N Registro fotográfico de la caracterización de uso y cobertura actual del suelo en el área de ronda hídrica del cauce principal de la parte alta de la Quebrada Miraflores municipio de Pasto.....	224

INTRODUCCION

Una ronda hídrica es una unidad de especial importancia ecológica de dominio público inalienable, en el cual interactúan aspectos biofísicos, socio-económicos y culturales, esto ha ocasionado una problemática de degradación ambiental desencadenada por la deforestación de vegetación riparia, tenencia de la tierra y expansión de la frontera agrícola, lo anterior ha provocado que los márgenes de las corrientes superficiales estén afectadas a grande, media y pequeña escala en la microcuenca, Además la importancia como zona de recarga hídrica y abastecimiento de acueducto en escala local y municipal, resulta ser apropiada para llevar a cabo procesos de planificación en restauración ecológica participativa por las diferentes interrelaciones que se dan entre los bienes y servicios y su comunidad como principal actor.

El manejo de las áreas de ronda hídrica en Colombia actualmente se rigen mediante lo establecido por las determinantes ambientales exigidas por las Corporaciones Autónomas Regionales, determinadas por el artículo 66 de la ley 99 de 1993, siendo estas las entidades competentes para delimitar las áreas de ronda hídrica, que se encuentra en el literal d) del artículo 83 del decreto ley 2811 de 1974, el cual expone que en las rondas hídricas se debe establecer una sesión de “30 mt al lado y lado del cauce principal y 100 mt en nacimientos y ojos de agua” por lo tanto el plan de restauración ecológica incluye las fases que se deben tener en cuenta para su formulación, como son: el diagnóstico, la prospectiva, la formulación, ejecución, evaluación, seguimiento y monitoreo.

Los resultados se presentan en tres fases, la primera comprende siete apartados, el primero se efectuó con el diagnóstico participativo del área de ronda hídrica que incluyó el análisis de variables biofísicas y socioeconómicas como: el clima, zonas de vida, demografía, infraestructura, y aspectos de organización comunitaria etc...; el segundo apartado es la selección del ecosistema de referencia a través del contexto histórico, información primaria y secundaria, conectividad entre parches de vegetación, mediante análisis de imágenes satelitales y levantamientos de las coberturas correspondientes a vegetación nativa.

El tercer aspecto del diagnóstico comprende una matriz para medir indicadores de integridad ecológica, teniendo en cuenta los atributos bio-físicos y socio-económicos claves para consecutivamente definir sus indicadores y su medición por medio de rango de variabilidad, posteriormente la cuarta actividad identifico la escala y nivel de abordaje, por medio de concertación directa con los actores sociales involucrados, como quinto apartado el establecimiento del régimen de disturbios y sus patrones espacio-temporales y al final está el sexto apartado con la construcción y concertación directa de los implicados en la realización de escenarios prospectivos.

La segunda fase contiene las alternativas de restauración ecológica participativa, con cuatro apartados, el primero evaluó el potencial de restauración con la oferta de mosaicos, inventarios de las especies encontradas en el área de ronda y la sucesión de especies potenciales, como segundo aspecto se identificó las limitantes y tensionantes de la restauración ecológica participativa, para finalizar, el tercero y cuarto apartado es la selección de especies para su respectiva propagación, luego la concertación y zonificación de áreas a restaurar, estas tres últimas actividades se desarrollaron con talleres comunitarios.

La tercera y última fase se constituyó con la creación de instrumentos de gestión que abarcaron gran parte de los resultados obtenidos a nivel comunitario, el primer apartado fue la socialización de cátedras ambientales que permitió la interacción, el reconocimiento y el intercambio de saberes con la comunidad involucrada, posteriormente el segundo aspecto trato de la elaboración concertada, de una cartilla didáctica como instrumento de gestión ambiental comunitaria. El tercer apartado fue la siembra comunitaria de una parcela demostrativa con el fin de plasmar una experiencia en propagación de especies de estos bosques y su desempeño en módulos de restauración y como apartado final, se consolido un plan de fertilización con el fin de darle seguimiento y monitoreo a las especies propagadas.

Finalmente se hizo el propósito de planear un escenario estratégico en el mediano y largo plazo para la construcción concertada de un modelo de desarrollo sostenible ambiental – social, por esta razón se incorporó adicionalmente una serie de perfiles de proyectos para la continuación

del proceso de la restauración ecológica participativa y de esta manera lograr recuperar, aprovechar y a su vez proteger los recursos naturales con el fin de obtener una producción óptima y sostenible.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

La parte alta del cauce principal, de la Quebrada Miraflores del municipio de Pasto, cuenta con una problemática de degradación ambiental en la ronda hídrica, derivada de la deforestación de vegetación riparia ocasionada por la tala de árboles para leña, conflicto de uso del suelo, tenencia de la tierra, expansión de la frontera agrícola causada por presencia de cultivos de pastos naturales para el pastoreo y cría de ganado, así como para la producción agrícola de subsistencia, siendo esta de tipo minifundista predominado por cultivos de papa, cebolla, hortalizas y avena forrajera destinada exclusivamente para alimentar el ganado, por el nivel de intervención, la cobertura predominante del suelo son los pastos y los cultivos agrícolas, demás actividades antrópicas como los vertimientos de viviendas, establos, industria y servicios por el inadecuado uso de plaguicidas y fertilizantes agrícolas por parte de los finqueros, construcción de nuevas viviendas sobre la ronda hídrica, quema y tala de árboles realizada donde nace la quebrada, las fumigaciones y el lavado de tanques, mal uso de los pozos sépticos de las viviendas de la vereda cubijan bajo ubicados en la quebrada, y descargas de marraneras de la vereda cubijan bajo, lo anterior mencionado ha provocado que en los márgenes de las corrientes superficiales estén afectadas a grandes proporciones debido a la ampliación de la frontera agrícola y ganadera que ha invadido la ronda hídrica principalmente, por esto es indispensable y necesario buscar una herramienta de gestión y planificación que promueva la restauración ecológica participativa, que permita identificar las dinámicas y cambios en la estructura funcional del cauce principal del río.

La inexistencia de esta herramienta de planificación, retrasa los planes de ordenación y manejo de cuencas, al momento de buscar acciones y estrategias participativas que fomenten la restauración ecológica en el cauce principal de la ronda hídrica degradada.

1.2 Formulación del problema

¿Qué instrumento de planificación permite un proceso de manejo ambiental para la ordenación de la ronda hídrica en la parte alta del cauce principal de la Quebrada Miraflores?

2. JUSTIFICACIÓN

El recurso hídrico por ser un bien y un servicio que proporciona la naturaleza, poseen un gran valor que contribuye al desarrollo y supervivencia de la humanidad, sin embargo, con el paso del tiempo los seres humanos han considerado a la naturaleza como un cúmulo de recursos inextinguibles para su consumo. Por tal razón en Colombia, se ha hecho imprescindible la necesidad de realizar un proceso de restauración ecológica participativa en rondas hídricas, con el propósito de disminuir los niveles de degradación del cauce principal del río y generar un aprovechamiento moderado de los servicios ambientales.

Este estudio de restauración ecológica participativa es importante, pues permitirá analizar la problemática de manera multidimensional estableciendo alternativas de solución pertinentes, para un adecuado manejo ambiental considerando los impactos del desarrollo humano, la formulación de este plan es de gran relevancia ya que en dicha área no se han reflejado procesos de recuperación ambiental que facilite la gestión del recurso hídrico y demás recursos naturales, por esta razón es indispensable la elaboración de esta herramienta, ya que hasta la actualidad no se han realizado alternativas viables, eficientes, efectivas y eficaces, que tengan permanencia en el tiempo, con procesos de investigación, proyección social, concertación comunitaria, interinstitucional e intersectorial.

Por lo tanto es de gran necesidad formular el plan de restauración ecológica participativa, que consiste en la recuperación de la parte alta del cauce principal de la Quebrada Miraflores con la finalidad de mitigar la problemática ambiental y la afectación a los habitantes de las áreas de influencia y por ende a la mayoría de sus habitantes, organizaciones comunitarias de los distintas veredas y corregimientos; la presencia de distintos factores como la generación sin manejo de residuos sólidos, deforestación, antropización de bosques riparios y expansión de la frontera agrícola, ha esto sumado la poca participación comunitaria el deficiente saneamiento básico de las viviendas que han invadido y extinguido la ronda de protección del recurso hídrico y una deficiente e incipiente educación y cultura ambiental, han logrado acelerar el proceso de degradación del cauce principal.

Esta investigación aporta a la ciencia, en la consolidación de un estudio integral de la parte alta del cauce principal de la Quebrada Miraflores, con el fin de formular un plan participativo de restauración ecológica enfocado en la restauración de rondas hídricas, partiendo de investigaciones que permitan conocer el estado actual de la zona y generando espacios físicos donde se pueda conocer las estrategias de restauración ecológica al igual que espacios de educación y construcción para la comunidad. Además de incorporar metodológicamente la búsqueda y establecimiento de alternativas direccionadas a un proceso de manejo ambiental concertado, este plan aportara una innovadora proyección metodológica para la restauración de bosques en rondas hídricas que pueda ser replicada en otros cauces, lo que se traducirá en realizar un serie de técnicas que determinaran los instrumentos metodológicos pertinentes que nos llevaran hasta la estructuración y formulación del plan de restauración ecológica participativa

Esta investigación contribuirá a la sociedad en la forma de planear un escenario estratégico en el mediano plazo con la construcción concertada de un modelo de desarrollo rural, que incorpore la restauración ecológica en la Quebrada Miraflores para lograr la sostenibilidad ambiental del territorio; conllevando a la mitigación de efectos de carácter negativo que afectan a las distintas comunidades, de igual manera disminuyendo la problemática ambiental y de esta manera contribuir al mejoramiento de la participación comunitaria, la sostenibilidad de los recursos naturales; generando así educación y cultura ambiental, logrando impactos positivos que contribuyan a la sostenibilidad ambiental de la microcuenca y su territorio.

En la formulación de este plan, el papel de la geografía parte del estudio de la relación hombre, naturaleza y espacio, cumple una función sinérgica y holística en el proceso de generar espacios, encuentros e interlocución con los diferentes actores interesados en el momento de crisis ecológica y ambiental. Por ende el aporte como geógrafos en este proyecto es direccionar hacia el entendimiento de las relaciones complejas que se entretajan y configuran el uso que el hombre hace del medio físico y natural, para la búsqueda de un espacio que refleje proyectos autónomos, de uso y manejo propio de los recursos naturales, relaciones sociales de producción y conservación basadas en el asociativismo, cooperativismo y autodeterminación, que son el reflejo de la gestión comunitaria que estimulan una actitud ética de participación social y responsable frente a los problemas del entorno.

3. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

3.1 Objetivo General

Formular el plan de restauración ecológica participativa de la parte alta del cauce principal de la Quebrada Miraflores municipio de Pasto.

3.2 Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico participativo con los habitantes de la parte alta del cauce principal de la Quebrada Miraflores municipio de Pasto.

- Establecer alternativas de restauración ecológica en las áreas concernientes a la ronda hídrica de la parte alta del cauce principal de la Quebrada Miraflores municipio de Pasto.

- Diseñar criterios e instrumentos de gestión que direccionen el proceso del plan de restauración ecológica participativa de la parte alta del cauce principal de la Quebrada Miraflores municipio de Pasto.

4. ANTECEDENTES

En los últimos años se evidencia, la pérdida de la cobertura vegetal, que ha cambiado drásticamente la estructura funcional de las cuencas hidrográficas, y ha acelerado la degradación de las mismas. Por ende, la restauración ecológica participativa es un esfuerzo colectivo por recuperar la integridad de los ecosistemas y garantizar que sus servicios ambientales sean sostenibles, para este estudio las experiencias de entidades a nivel internacional, en las que se involucran procesos de restauración, se puede mencionar las siguientes:

En el ámbito internacional encontramos Mongil, Navarro y Díaz (2014), en su estudio denominado esquema ecológico aplicado a una restauración forestal en cárcavas de la Sierra de Ávila (centro de España), trata de un esquema que tiene las fases de una restauración forestal, que parte del ecosistema degradado y alcanza el ecosistema objetivo. Aporta metodologías de restauración ecológica analizando la evolución de la vegetación, desde lo que motivo su degradación, con un método de restauración desarrollado por Vallauri (1998)

En el estudio denominado “restauración de bosques en territorios indígenas de Chiapas México: modelos ecológicos y estrategias de acción” realizado por González *et al.*, (2006), aporta conceptos de la restauración de bosques con procesos ecológicos básicos, para diseñar las medidas pertinentes, y experiencias de investigación, y desarrollo social, que permitió proponer modelos ecológicos, técnicos y sociales implicados en la recuperación, conservación y aprovechamiento racional de los recursos forestales.

Estudios similares en el país se encuentra la “Restauración ecológica participativa en la cuenca alta del río Tunjuelo, Microcuenca del río chisacá (localidad de Usme, Bogotá) de Vargas (2013), el cual aporta estrategias de restauración ecológica participativa, con énfasis en la recuperación de bosques riparios, aporta experiencias de restauración de bosques de ribera, destacando los resultados obtenidos por los investigadores dando una visión de las dinámicas bióticas, físicas, sociales, los diseños de restauración de bosques de ribera y los resultados con la comunidad.

Experiencias importantes del contexto nacional, como Turbay, Maldonado, Montalvo, Velásquez y Perdomo (2013) en su estudio denominado “Lecciones de una experiencia de participación campesina en un proceso de restauración ecológica” aporta, estrategias de conservación y uso sostenible de la biodiversidad, determino los factores que afectan la participación en la restauración ecológica. Los resultados revelaron temores por expropiación de los predios, fallas en la comunicación, obstáculos económicos, culturales, y restricciones sociales.

En el mismo contexto se han realizado propósitos pilotos según lo indica, Barrera, Campos, y Montoya (2007) en su proyecto denominado “experiencias piloto de restauración ecológica de canteras mediante el uso de bio-sólidos como enmienda orgánica en Bogotá”, aporta métodos que define los bio-sólidos, como estrategia de restauración ecológica de áreas afectadas por la extracción de materiales en canteras, evidenciando efectos negativos en los ecosistemas, y analizaron la vegetación, mostrando que a mayor estado de alteración menor es la diversidad.

En el contexto local es posible remitirse al trabajo de García (2015) “alternativas para la recuperación de la microcuena los chancos con participación de actores sociales en la comuna ocho en San Juan de Pasto” aporta métodos con líderes comunitarios, la investigación acción participación; se combinaron herramientas del diagnóstico rápido participativo, se realizó un diagnóstico físico - biótico y socioeconómico, y una prospectiva comunitaria, para identificar los factores que facilitan o dificultan la recuperación de la microcuena.

Como lo manifiesta Andrade y Salazar (2011) en su tesis denominada “planificación participativa en la vereda Marqueza alta corregimiento nuevo horizonte municipio de Tangua Nariño” aporta el análisis del territorio caracterizado por la heterogeneidad de los actores sociales, encaminado a la apropiación de su espacio, donde la visión ambiental entre la sociedad, cultura y naturaleza, aporta a la planificación ambiental desde una prospectiva participativa tomando así el factor primordial al alcance de un modelo, de planificación ambiental participativa.

Otras investigaciones, como el estudio denominado “caracterización del estrato vegetal en el ambiente ribereño de la zona alta y media de la microcuena Mijitayo, Municipio de Pasto” realizado por Montenegro y Betancourth (2010), aporta una herramienta de información que

facilita reconocimiento del recurso vegetal existente en las riberas, a modo de indicador un análisis estadístico con mapas temáticos que permiten ver el estado de antropización en riberas y, el establecimiento de medidas que permitan un adecuado manejo para su aprovechamiento en forma sostenible.

Por último, el proyecto denominado “Plan de Manejo Ambiental del Páramo de Chiles” desarrollado por el Instituto de investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt (IAvH) Cabildo Indígena de Chiles, CORPONARIÑO, WWF (2009). Este documento nos aporta un marco programático y de acción para alcanzar los objetivos de manejo del Páramo de Chiles, alcanzables a corto, mediano y largo plazo. Se tomó como base la información del estudio sobre el estado actual del Páramo de Chiles (EEAP), más la información contenida en el plan de acción para la conservación del páramo de Chiles, y los avances desarrollados en el marco del convenio 07-1292 en los años 2007-2008 con importantes aportes de la comunidad.

Este proceso participativo, mediante el cual la comunidad, autoridades tradicionales y demás actores sociales del resguardo de Chiles analizaron la realidad ambiental del territorio, identificando los principales factores de presión y amenazas a la conservación del páramo. Este proceso dio como resultado la construcción colectiva, la escogencia de alternativas de manejo organizadas en programas y proyectos, los cuales a su vez se articulan al plan de vida del resguardo de Chiles.

En resumen se han tenido en cuenta diferentes proyectos de investigación involucrados en procesos de manejo ambiental de orden internacional, nacional y local de los cuales se pretende tomar algunas de las bases conceptuales y metodológicas con el fin de poder direccionar y cumplir con lo propuesto en la investigación así como también detallar los enfoques en la consecución de la misma.

5. LOCALIZACION

5.1 Localización geográfica microcuenca Quebrada Miraflores

La microcuenca Quebrada Miraflores se encuentra ubicada al suroccidente del Departamento de Nariño, en la Cuenca alta del Rio Pasto entre los municipios de San Juan de Pasto y el municipio de Tangua con coordenadas planas Y: 625.000 _ X: 965.000 y Y: 615.000 _ X: 985.000 la corriente principal de la microcuenca tiene como afluente inicial la Quebrada Piquisiqui la cual nace en la desembocadura o desagüe de la laguna negra ubicada a una elevación aproximadamente de 3600 msnm.

Para la delimitación de la cuenca se ha propuesto una priorización de sectores a partir de unos criterios que los estableció la CAR de Nariño en su documento plan de ordenación del recurso hídrico Quebrada Miraflores (2010). Donde se dividió la cuenca de la siguiente manera:

Parte alta: Predomina la socavación, es decir que hay aportación de material terreo hacia las partes bajas de la cuenca, visiblemente se ven trazas de erosión.

Parte media: Es la dinámica entre el material sólido que llega traído por la corriente y el material que sale, visiblemente no hay erosión.

Parte baja: Es la zona de la cuenca en la cual el material extraído de la parte alta se deposita. *(Ver Mapa 1)*

Se dispuso como área de estudio la parte alta de la microcuenca Miraflores, por ser una zona de recarga y transición, donde la precipitación se filtra en el suelo, alcanzando a recargar los acuíferos en las partes más bajas de la microcuenca, Estas zonas son particularmente delicadas desde el punto de vista de la contaminación sobre la ronda hídrica, que, a través de las sustancias contaminantes que entran en los acuíferos permanecen allí durante períodos muy largos. Por esta razón, lo anteriormente mencionado es un tema de gran importancia que se tuvo en cuenta en el proyecto de restauración ecológica participativa.

5.2 Área de estudio

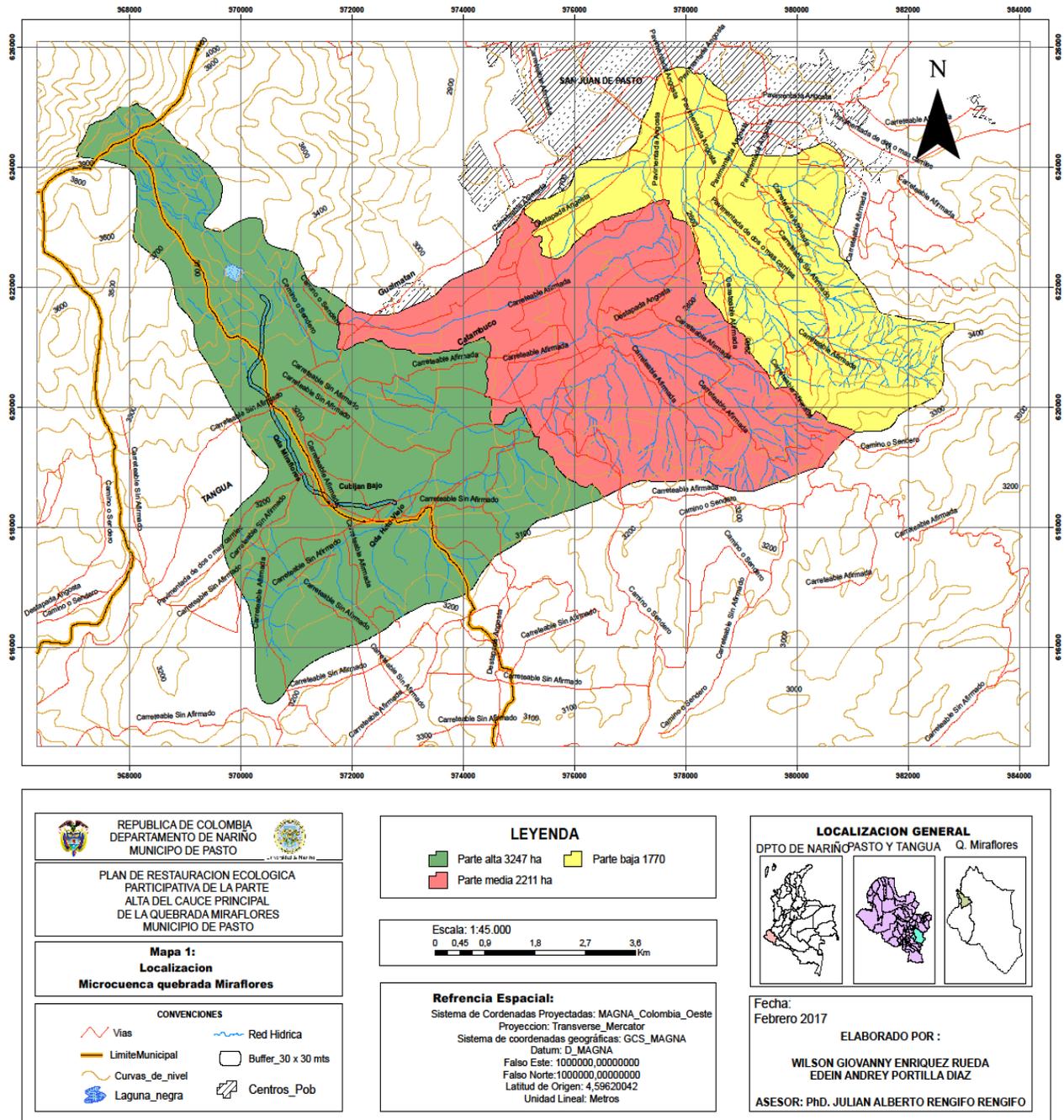


Figura 1 Mapa 1 área de estudio

5.3 Área de influencia.

Zona Alta:

Correspondiente al punto de nacimiento o inicio del cauce principal de la Quebrada Miraflores, hasta la confluencia con el primer afluente natural de importancia (Quebrada Hato Viejo). Dentro de las ocho (8) corrientes hídricas superficiales, se priorizó el ordenamiento de la ronda hídrica microcuenca Miraflores ubicada en los municipios de Tangua y Pasto, esta zona se ha sectorizado por la gran importancia de ser una zona de recarga hídrica y a su vez zona de amortiguamiento propiciando una regulación de zona de abastecimiento del recurso hídrico dándole un equilibrio sistémico a la microcuenca Miraflores. (Ver Mapa2)

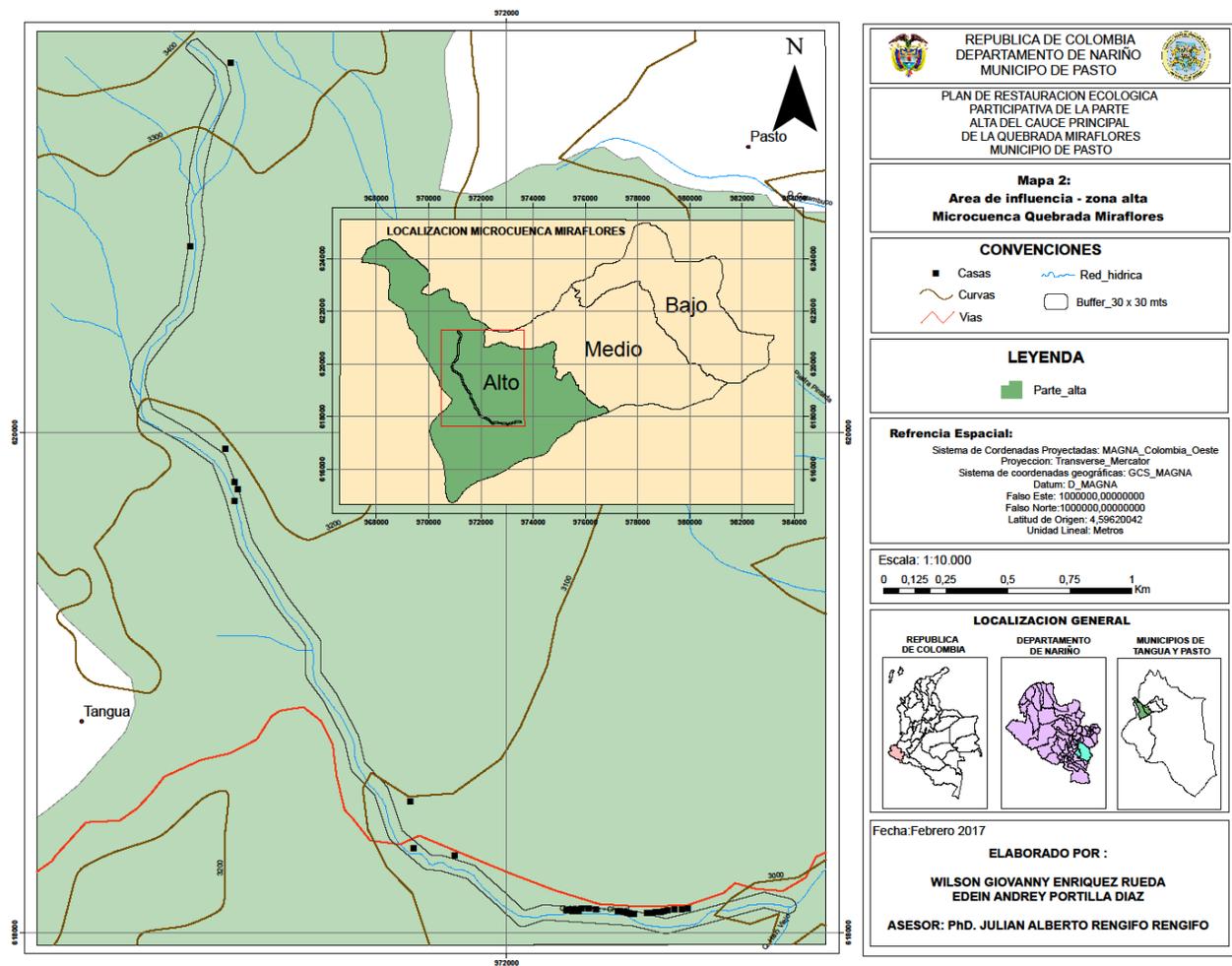


Figura 2 Mapa 2 área de influencia – Zona alta

6. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

La restauración ecológica es una herramienta importante de conservación, para revertir la degradación ambiental y para moderar el cambio climático, a pesar de ser una disciplina relativamente joven, ha avanzado muy rápidamente en el desarrollo de sus enfoques científicos y sus métodos teórico prácticos que han logrado la consolidación de casos exitosos de restauración ecológica en Colombia ha estado a la par de esta tendencia demostrando esfuerzos desde hace varias décadas. Esto según Murcia y Guariguata (2014). La restauración ecológica en Colombia: tendencias, necesidades y oportunidades.

Según Romero (2008) citado por el plan nacional de restauración ecológica determina que los ecosistemas de Colombia han sido transformados y degradados por la deforestación, causada por el establecimiento de cultivos ilícitos, el uso inadecuado del suelo en actividades agroindustriales, la producción agropecuaria, la minería a cielo abierto, el desarrollo urbano, la construcción de obras de infraestructura y la urbanización e introducción de especies que en algunos casos son invasoras, afectando el equilibrio de los sistemas ecológicos.

La Guía Metodológica para la Restauración Ecológica del Bosque Altoandino (2007), es el campo de estudio que provee las bases científicas y metodológicas de restauración, como disciplina científica y multidimensional que abarca tanto las ciencias naturales y las ciencias humanas para buscar la sostenibilidad de los ecosistemas naturales, semi-naturales. Tiene unos principios generales que se aplican a cualquier ecosistema que para el caso de investigación se abordara de manera ordenada los conceptos de cuenca hidrográfica y ronda hídrica para darle relevancia a la unidad territorial como la cuenca hidrográfica que a partir de la restauración de la ronda hídrica se tomara la microcuenca Miraflores como área de estudio, por esto también se abordara conceptos de ordenación, planificación, así mismo directrices de los planes de manejo ambiental a esto para de este manera aportar elementos de planificación y ordenación de la microcuenca Miraflores.

La definición dada actualmente sobre cuenca, es la misma que se utiliza para microcuenca y macrocuenca, la diferencia radica en la extensión de terreno que cubre cada una y en la ordenación

que se les da, ya que la cuenca cubre la mayor extensión, en esta se realiza un plan de ordenación y manejo, a partir de la utilización de cartografía a escala 1:100.000, seguida de la Macrocuena en la cual se establece un plan estratégico, a una escala de 1:25000 y en la microcuena que se hace un plan de manejo ambiental a escala 1:10.000. A partir de esto la definición que se establece para cuenca es la siguiente:

Bernis (2005), afirma que “la cuenca hidrográfica es el área de aguas superficiales o subterráneas que vierten a una red hidrográfica natural con uno o varios cauces naturales de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor que a su vez, puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o bien directamente en el mar”, lo que se deduce como un sistema natural dinámico en el cual el agua está en constante movimiento asociado con otros ciclos o procesos.

Cuenca considerada como un sistema natural dinámico que tiene Componentes y elementos que están muy relacionados entre sí como lo afirma García (2010): "la cuenca hidrográfica, se puede considerar como un sistema complejo compuesto por las interacciones de los subsistemas biofísico, económico, social y cultural", se comprende que el sistema de una cuenca debe ser analizada de manera integral, para poder llegar al conocimiento de la función de cuenca, sus elementos y las relaciones entre ellos, por lo tanto en el estudio de una cuenca se debe tener en cuenta que todos los recursos que esta posee son interdependientes pero deben ser estudiados en conjunto, nunca uno independiente del otro.

La cuenca hidrográfica es un sistema que se conforma de componentes y elementos que la conllevan a ser un sistema organizado de relaciones complejas al interior y exterior de ella, es por esto que Dourojeanni (1994, p. 113), contempla que “la cuenca hidrográfica, sus recursos naturales y sus habitantes, poseen connotaciones físicas, biológicas, económicas, sociales y culturales que le confieren características peculiares”, determinando a la cuenca, susceptible de planificación y se deberá catalogar como unidad territorial de planificación, posteriormente afirma que se deberá tener en cuenta algunos aspectos: “manejo planificado de los recursos naturales, los espacios ocupados por grupos humanos, y los sistemas organizados de relaciones de los subsistemas biofísicos, sociales y económicos”.

La planificación de cuencas hidrográficas en Colombia está determinada como un proceso permanente. Siendo este, un medio que viabiliza propósitos de ordenación que son diferentes en el tiempo, es decir, un plan de ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas (POMCH) que se realiza con un propósito, en cada ciclo relacionado con la problemática del momento. Pero reconoce una realidad cambiante y por lo tanto una dinamización de prioridades y principios haciendo de esto un proceso continuo, IDEAM.

6.1 La ordenación de cuencas hidrográficas y su relevancia en Colombia.

Es la cuenca hidrográfica una unidad de territorio definido por la existencia de la divisoria geográfica principal de las aguas superficiales, esta se conforma de un sistema interconectado de cauces secundarios que convergen a un cauce principal el cual a su vez, puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente en el mar; son las cuencas hidrográficas las unidades de territorio que albergan gran variedad de plantas, animales y comunidades humanas, dentro de dichas unidades se presentan diferentes interrelaciones entre los factores bióticos y abióticos; el manejo de las cuencas en Colombia según la normativa expuesta por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2015), expone lo siguiente:

El Decreto 1504 de 1998 define dentro de los elementos constitutivos naturales las áreas destinadas a la conservación y preservación de corrientes de agua, tales como cuencas y microcuenca, manantiales, ríos, Quebradas, arroyos, playas fluviales, rondas hídricas, zonas de manejo, zonas de bajamar y protección ambiental; y relacionados con cuerpos de agua, tales como mares, playas marinas, arenas y corales, ciénagas, lagos, lagunas, pantanos, humedales, rondas hídricas, zonas de manejo y protección ambiental. Entre estos: cerros, montañas, colinas, nevados y áreas de reserva y parques naturales (p. 21).

Se puede destacar de este Decreto la gran necesidad de planificar y ordenar las cuencas hidrográficas en Colombia, con el fin de brindar un manejo adecuado de los recursos naturales, lo que obliga a los entes gubernamentales a establecer un concepto de ordenación de cuencas hidrográficas lo que llevo a la Gestión Integral de Cuencas (2007), a definir a esta acción como

El proceso de planificación, permanente, sistemático, previsorio e integral adelantado por el conjunto de actores que interactúan en y con el territorio de una cuenca, conducente al uso y manejo de los recursos naturales de ésta manera que se mantenga o restablezca un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento social y económico de

tales recursos y la conservación de la estructura y la función físico biótica de la cuenca (p.60).

Para finalizar la ordenación de cuencas hidrográficas parte del establecimiento de éstas como un elemento constitutivo, esto lo designa de tipo inamovible y de carácter prioritario como lo afirma Chavarro y Velandia (2011) citado por (Guevara, 2014) diversos autores han señalado que el acceso al agua es un derecho fundamental de la sociedad.

6.2 Diagnóstico y línea base

El concepto de cuenca, ordenación, planificación de cuencas hidrográficas, sobre la obligación del estado de desarrollar sus respectivos planes y propender por el derecho y cuidado del recurso hídrico, en la investigación, el plan de restauración ecológica participativa se enfocara en la ronda hídrica del cauce principal con el fin de aportar elementos en la ordenación y planificación de la microcuenca Miraflores por lo tanto en la elaboración del plan uno de los pasos a seguir es la realización de un diagnostico físico biótico y socio económico es decir con los aspectos básicos de un diagnóstico ambiental cualquiera por lo tanto los planes de manejo ambiental y de restauración deberán tener como primer paso fundamental un diagnostico o línea base que permitirá determinar e identificar el estado actual del área de estudio, en el diagnostico se tendrá en cuenta diversos componentes que cambiaran en función del objeto de estudio de un área.

Para el caso de esta investigación se deberá realizar un diagnóstico especializado exclusivamente en la ronda hídrica que a diferencia de los elementos biofísicos y socioeconómicos incluye otros aspectos tales como: el estado de alteración, los condicionantes y limitantes de restauración y el régimen de disturbio natural y antrópico MVDT (2003), en este sentido la dirección de la investigación está encaminada a realizar como primer paso el desarrollo de un diagnóstico de la ronda hídrica que contara con un enfoque participativo a manera de eje transversal de toda la investigación.

6.3 Las zonas de ronda hídrica en Colombia

Esta zona de ronda hídrica tomara como punto de partida, un enfoque fundamental de la Microcuenca en la planificación y ordenación de la misma, teniendo en cuenta que en Colombia según el código civil colombiano de 1873 en el artículo 677 determina que

La propiedad sobre las aguas los ríos y todas las aguas que corren por cauces naturales son bienes de la unión, de uso público en los respectivos territorios las vertientes que nacen y mueren dentro de una misma heredad su propiedad uso y goce pertenecen a los dueños de las riberas y pasan con estos a los herederos y demás sucesores de los dueños (p. 212).

Posteriormente el código nacional de recursos naturales en su literal d) del artículo 83° del decreto ley 2811 de 1974 establece que la ronda hídrica es “una faja paralela a la línea de mareas máximas o a la del cauce permanente de ríos y lagos, hasta de treinta metros de ancho” para afianzar lo anteriormente expuesto por el decreto 1106 de 1986 en su artículo 1° define la ronda hídrica como la zona de reserva ecológica no edificable de uso público constituidas por una faja paralela de lado y lado de la línea de borde del cauce permanente de los ríos embalses, lagunas, quebrada y canales, hasta 30 metros de ancho, que contempla las áreas inundables para el paso de las crecientes no ordinarias y las necesarias para la rectificación amortiguación, protección y equilibrio ecológico.

De lo anterior podemos decir que las rondas hídricas son franjas del terreno aledañas a los cuerpos de agua que tienen como fin permitir el funcionamiento normal de las dinámicas hidrológicas, hidráulicas, geomorfológicas, ecosistémicas propias de los cuerpos de agua (corporación autónoma regional del Tolima - CORTOLIMA, 2015), en resumen se ha expuesto lo relacionado con el concepto de cuenca la planificación y ordenación de la misma, así mismo se explica que es el diagnóstico y sus tipos, primer paso indispensable en la elaboración del plan de restauración ecológica participativa y por último la definición conceptual de la ronda hídrica.

Ahora tomando la ronda hídrica como parte fundamental en la estabilidad del ecosistema y como elemento estratégico para la población partiendo de la interacción de la comunidad con los ecosistemas, al hacer uso de los bienes y servicios a través de la transformación que la comunidad induce a ellos, a consecuencia del uso mismo, por lo tanto en cualquier unidad ecosistémica o

ambiental es posible identificar los elementos que cumplen la mayor parte de las funciones siendo estos fundamentales para el mantenimiento de las funciones y la prestación de bienes y servicios ecosistémicos y ambientales por ello se los considera estratégicos, pues son quien cumplen funciones vitales para el bienestar y desarrollo de la sociedad, Márquez (1997).

En este orden de ideas según el Proyecto CEPAL (1979) expone que los ecosistemas constan de dos atributos fundamentales que definirán su estado uno de ellos es el aspecto anatómo-morfológico o apariencia física, es decir, que representa los aspectos tangibles o de forma y se denomina arquitectura, el otro es el transporte y transformación de materia, energía e información correspondiente a la fisiología del ecosistema, lo cual se denomina funcionamiento.

Para finalizar se ha determinado que la ronda hídrica es una franja paralela a los cauces de agua que permiten el funcionamiento de los procesos hidrológicos e hidráulicos, esta franja establecida como elemento indispensable de los ecosistemas y estos interpretados como estratégicos para la población por la relación existente de la comunidad, los ecosistemas que hacen del uso de los bienes y servicios prolonguen la degradación y la transformación de los ecosistemas que por lo general se da a consecuencia del uso de los mismos.

Estos ecosistemas poseen dos atributos principales como el aspecto de físico o sus aspectos de forma y el otro está relacionado con el funcionamiento o la fisiología del ecosistema. Teniendo en cuenta lo anterior, la importancia de los ecosistemas al ser catalogados como estratégicos para la población y el establecimiento de sus atributos, estarán directamente relacionados con la gestión de ecosistemas que según Christensen (1996); Stanford y Poole, (1996). citado por (Rodríguez & Ruíz, 2010) La gestión de ecosistemas, se presenta como la conservación de la integridad funcional del ecosistema que se traduce como la preservación de la biodiversidad. Según lo anterior la gestión de ecosistemas ha tenido variadas definiciones, pero todas ellas apuntan hacia la sostenibilidad de los ecosistemas.

En este sentido la gestión de ecosistemas interviene con la restauración ecológica, ya que según Vargas (2011) establece que la dinámica de los ecosistemas se puede mantener en tiempo y espacio con altos valores de conservación, biodiversidad y la restauración ecológica que para el

caso de la investigación, la conservación de ecosistemas y restauración de la biodiversidad van de la mano y se define como un modelo de gestión caracterizado por unos objetivos precisos y ejecutables mediante técnicas que permitan el progreso del conocimiento científico acerca de la intervención y la gestión en los procesos de restauración ecológica necesarios para el mantenimiento de la estructura y función del ecosistema.

Por otro lado la gestión de ecosistemas, la restauración ecológica que para el caso de investigación se enfocan en la ronda hídrica se tendrá en cuenta que la ronda hídrica como un ecosistema importante tendrá en cuenta las áreas de recarga que según el PROYECTO UNA/TROCAIRE, (2011) son un eje integrador en una cuenca hidrográfica, entre las personas que habitan y realizan sus actividades productivas en las partes altas de las mismas (donde nacen Quebradas y ríos) junto a los usuarios en las partes medias y bajas. El agua se mueve en espacios permeables y semipermeables del suelo que se pueden delimitar por sus funciones hidrológicas, la generación de efluentes, sus cauces, las características económicas y sociales de los territorios, que se denominan como “zonas de recarga hídrica”, aquellas áreas donde se alimentan las fuentes de agua; que por lo general son zonas de precipitación e infiltración de agua en zonas ribereñas.

Teniendo en cuenta que la ronda hídrica en la investigación presenta un alto grado de deterioro de las zonas de recarga que estarán determinados por el grado de erosión de los suelos, compactación y la deforestación, sobre todo en zonas de pendientes muy inclinadas que favorecen la escorrentía. Esta situación está siendo causada por la intervención del ser humano para desarrollar actividades agrícolas, industriales, extracción de leña, construcción de viviendas y actividades pecuarias, en sitios no apropiados, teniendo en cuenta lo anterior se debe considerar que la aplicación de la restauración ecológica participativa en la ronda hídrica permitirá que estas zonas de recarga hídrica otorgaran al territorio según lo establecido por Faustino (2006), que los fenómenos más importantes concernientes a los acuíferos desde el punto de vista de la hidrología son la recarga y descarga de ellos. Normalmente los acuíferos se van recargando de forma natural con la precipitación que se infiltra en el suelo y en las rocas. En el ciclo geológico normal el agua suele entrar al acuífero en las llamadas zonas de recarga, atraviesa muy lentamente el manto freático y acaba saliendo por las zonas de descarga, formando manantiales y fuentes que devuelven el agua a la superficie.

6.4 La restauración ecológica y la planificación de áreas de importancia ecosistémica.

Los ecosistemas colombianos albergan diversas áreas que se encuentran fuertemente sometidas a la presión antrópica por tratarse de una región altamente poblada. En consecuencia, el establecimiento de las comunidades genera una gran cantidad de afectaciones que han dado origen a numerosas áreas degradadas, esto ha obligado a los actores involucrados a desarrollar, la implementación de instrumentos, herramientas, conceptos claros y aplicables sobre la importancia de la restauración en áreas de importancia ambiental.

Algunos autores han establecido que “desde que apareció el concepto de restauración ecológica a finales de la década de los 80 del siglo pasado” se ha propuesto que la restauración ecológica se determina como un proceso de asistir la recuperación de ecosistemas cuando han sido dañados, degradados o destruidos, causados por los diferentes cambios naturales y antrópicos, la restauración ecológica tiene por objetivo alcanzar la sostenibilidad de los ecosistemas para lograr su óptima recuperación, a partir del estudio de cuando un ecosistema, ha sido afectado y cuando es el momento de inicio de un proceso de restauración. Esto según, Jordán, (1987, p.13) citado por (Barrera, Contreras, Garzón y Moreno, 2010).

Por esta razón en el transcurso del tiempo la restauración ecológica ha tenido distintas ópticas como la de Hobbs y Harris (2001, p.15) que ha determinado que “la restauración es una estrategia de carácter interdisciplinario, en la cual se articula el conocimiento científico para dar respuestas a procesos de gestión y manejo de los ecosistemas, ante las necesidades de restablecer los ecosistemas degradados y prevenir futuros daños”. Más tarde otras instituciones involucradas en estos procesos como la (SER) Sociedad Internacional para la Restauración Ecológica (2004) que define la restauración como

El proceso de asistir el restablecimiento de un ecosistema que ha sido degradado, dañado o destruido mediante estudios sobre estructura, composición y funcionamiento del ecosistema degradado y de un ecosistema de referencia que brinde información del estado que se quiere alcanzar o del estado previo al disturbio, que servirá de modelo para planear un proyecto.

Debido a su estructura y composición según lo anterior expuesto la restauración ecológica posee unas dimensiones como lo ostenta SER (2004, p.8) “la restauración ecológica tiene otras dimensiones además de la ecológica, como la social, política, económica y ética”

Según lo anterior podemos abordar la restauración ecológica como la asistencia en la defensa de un ecosistema que ha sido degradado y que por lo tanto es un proceso interdisciplinario el cual determinara el conocimiento científico para lograr un adecuado proceso de gestión y manejo de los ecosistemas, de tal modo que contiene una composición y estructura así mismo unas dimensiones, por lo tanto es necesario comprender que el proceso de restauración ecológica está relacionado con el funcionamiento del sistema ecológico que comprende que: “sistemas naturales y humanos que funcionan de manera acoplada a las fluctuaciones climáticas que se dan en diferentes ciclos, diarios, anuales, etc. Estos cambios provocan la alteración en los mismos los cuales deben responder, reorganizarse y adaptarse en estas nuevas condiciones”, Plan Nacional de Restauración Ecológica (2015, p. 24)

Por otro lado las áreas de importancia ecosistémica corresponden a aquellas áreas de especial importancia para el sostenimiento de los servicios ambientales que prestan. Su zonificación y usos son definidos a partir de la elaboración de los acuerdos de manejo correspondientes, Corporación Autónoma Regional del Quindío, (CQR) (2010).

En el presente estudio se abordaran las áreas de ronda, que deberán establecer una sesión de “30 mt al lado y lado del cauce principal y 100 mt en nacimientos y ojos de agua”, por lo cual y según definición del ministerio de ambiente y desarrollo sostenible y retomada por Corponariño la microcuenca Quebrada Miraflores es determinada como una de las áreas de gran importancia ecosistémica en cuanto a la conservación y protección ambiental esta incluye las áreas que deben ser objeto de especial protección ambiental de acuerdo con la legislación tanto de carácter nacional como el plan nacional de restauración ecológica (2015), articuladamente con el POMCA Pasto (2010), cabe resaltar que dicha legislación es vigilada y controlada desde la respectiva autoridad ambiental Corponariño en el presente estudio.

En conclusión, según Forbes (1971)

los recursos hídricos han sido generalmente la consideración más importante en las etapas iniciales, la planificación de cuencas hidrográficas o *la planificación de recursos hídricos* tenían que ver por lo general con un problema específico, como por ejemplo el control de inundaciones, el riego, la navegación o el abastecimiento de agua para consumo humano o industrial (p. 4).

Según lo anterior se puede establecer que las áreas naturales protegidas han adquirido gran importancia, así mismo la necesidad de implantar un proceso planificado que de importancia en los esfuerzos por garantizar que los decretos cumplan con su función, es decir, proteger las zonas del territorio nacional que por ser superficies con ecosistemas originales poco alterados y con una gran riqueza biológica y paisajística, han sido declaradas áreas naturales protegidas y por ende, sujetarlas a algún régimen previsto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente lo anterior soportado por Villalobos (2000, p. 27).

6.5 Participación comunitaria, planes y modelos de restauración ecológica

En la realización de un proyecto de restauración la participación comunitaria juega un papel muy importante en condición de principio y derecho fundamental como lo estipula la Constitución Nacional de (1991) puesto que los individuos deben participar en todas las decisiones que los afecten en la vida económica, ambiental, política, administrativa y cultural de la nación, Departamento Administrativo para la Función Pública (2003). Podemos concluir que la comunidad está directamente involucrada en la gestión ambiental, siendo este uno de los factores más indispensables para alcanzar un mejoramiento al desarrollo sostenible y sustentable de los recursos naturales.

Según lo anterior la participación comunitaria ha tenido la oportunidad de vincularse en procesos ambientales sin embargo algunas instituciones ambientales, han logrado consolidar distintos mecanismos de participación que han logrado la inserción de esta en los distintos instrumentos de gestión ambiental, que para el caso de esta investigación la participación comunitaria con la creación de estos mecanismos estará incluida e ira de la mano con los planes

de restauración ecológica, esto según la Secretaria Distrital de Ambiente (SDA) y el Decreto 625 del 2007.

Por esta razón los instrumentos de restauración ecológica según el Plan Nacional de Restauración Ecológica (2015) se determinan como la fase operativa donde se ejecutaran iniciativas de manejo que ayudan a mitigar problemáticas, por lo tanto la restauración se convierte en una alternativa de manejo ambiental del territorio que busca invertir los procesos de pérdida de cobertura vegetal y contribuir al cumplimiento de las metas del milenio, buscando prevenir y revertir los procesos de degradación mediante la planificación de acciones en el corto, mediano y largo plazo.

Para finalizar se puede decir que el plan de restauración ecológica más la participación es un proceso operativo de acciones ordenadas que necesariamente deberán establecer un modelo de gestión ambiental comunitario en el desarrollo del plan, por lo que se resalta la importancia de la inserción de la participación comunitaria para los alcances de los objetivos en el proyecto de restauración, por lo tanto el plan de restauración ecológica y la participación comunitaria es el conjunto de acciones organizadas y planificadas previamente que han establecido modelos de restauración ecológica a lo largo del tiempo como lo sugiere el manual para la restauración ecológica de los ecosistemas disturbados del distrito capital (2010), que sí se pretende restaurar ecosistemas degradados como (áreas afectadas por pastoreo, especies invasoras, tala, cuerpos de agua y suelos contaminados por diferentes tipos de descargas) la restauración debe ejecutarse, con base en el conocimiento del ecosistema degradado y así lograr plantear el modelo más adecuado que podría seguir el ecosistema desde su estado degradado hasta el estado deseado. Este modelo, debe considerar los procesos que se realizan inicialmente para poder lograr dicha meta, además será una herramienta útil, ya que si el ecosistema restaurado lleva una trayectoria diferente a la planteada se pueden realizar medidas adaptables (correcciones necesarias) para volver a reencaminar el ecosistema.

6.6 El diagnóstico participativo en la problemática ambiental y la contribución a las posibles soluciones.

La participación es un proceso de reforma política e institucional del estado, varias son sus dimensiones que ayudan en darle fuerza a su expansión y viabilidad, Según el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (2004, p.23) “la participación en Colombia, se ha centrado en la solución de problemas puntuales, con enfoque sectorial en donde la comunidad solo se convoca para escuchar sus dolencias pero no participa en proyectos de desarrollo y sus acciones son aisladas”. No obstante, hay algunos progresos en este proceso y ya se instituyen mayores mecanismos que lo posibilitan, tal es el caso de la ley 134 de 1994 de mecanismos de participación ciudadana.

En relación a lo anterior, la comunidad como actor principal en el establecimiento de soluciones a través de los diferentes mecanismos de participación comunitaria según lo sustenta, Palacios y Marciales (1988, p. 19), la participación puede ser considerada como: Un proceso en el que las personas trabajan juntas para superar sus dificultades y ganar más control sobre sus problemas y sus vidas, desde las primeras fases del proceso participativo, es decir desde las convocatorias, se requiere realizar actividades que estimulen a la comunidad, para que ésta participe activamente en todo el proceso que busca dar soluciones a las diferentes problemáticas de la comunidad, es necesario que vean el proceso y la organización.

También afirma que se deberá considerar los siguientes niveles de información a tenerlos en cuenta a la hora de generar un proceso participativo.

Informativa: Este nivel busca comunicar sobre el proceso y obtener información acerca de la realidad municipal, dicho nivel se logra al inicio del proceso.

Consultiva: La consulta no necesariamente equivale a decisiones, lo que busca es conocer los pensamientos de la población sin que esta tenga algún tipo de influencia, ya que las decisiones se toman teniendo como base el resultado de la consulta.

Deliberativa: Los actores sociales intervienen y exponen sus puntos de vista sobre el problema que se quiere resolver, este nivel de participación se evidencia durante la etapa de formulación, donde se pretende definir los objetivos y las acciones a seguir.

Decisoria: En este nivel las personas que están a cargo del proyecto analizan la viabilidad económica y social para definir qué acciones se desarrollan.

De gestión: En la etapa de implementación, todos los actores del proceso deben comprometerse y trabajar unidos en la consecución de recursos tanto humanos y técnicos como económicos.

De control: Una vez formulado el proyecto o el plan, se conforman los entes reguladores o veedurías, ya que ellos vigilarán los recursos la ejecución y la calidad de las obras.

Para establecer el diagnóstico participativo Molina y Carrero; *et al.* (2008, p. 77), manifiestan que está constituido por un conjunto de herramientas que promueve la compenetración y participación de los miembros de las comunidades, en la identificación de problemas y elaboración de propuestas para el desarrollo integral de las mismas, lo expuesto anteriormente relata que la UAESPNN (2000) Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales determinó que: el diagnóstico participativo es una evaluación detallada de una situación que te permite tener los criterios necesarios para tomar decisiones con conocimiento de causa y de los posibles efectos que puedan generar las metas.

Lo anterior conlleva a establecer que la participación comunitaria es un proceso técnico en la planificación y ejecución de propuestas sectoriales, dirigido principalmente a la búsqueda de solución de los problemas y necesidades más sentidas de la población, en este orden de ideas un diagnóstico participativo se define como un instrumento que es indispensable en la etapa inicial del proceso participativo, pues a través de ello clasificaran y analizaran las condiciones problemáticas, por esto es gran importancia para las comunidades donde predomina el mediano o bajo perfil académico, identificar escenarios de concertación participativa de la realidad, logrando que la población misma sea la quien determine sus situaciones problemáticas actuales.

Se ha manifestado que el diagnóstico participativo como componente social tiene una estrecha relación con la degradación ambiental, por lo que la comunidad es un factor incidente en las problemáticas ambientales existentes en un territorio, sin embargo la degradación ambiental según Aguilera *et al.*, (1991, p.18) Citado por Amestoy (2001, p.18), hace referencia al empobrecimiento cuantitativo y cualitativo de cualquier conjunto: biológico del suelo, urbanístico, ambiental, que puede ser causado por procesos antrópicos, aunque también puede producirse por causas naturales, como ocurre a partir de erupciones volcánicas, e incendios naturales.

Por otro lado cabe resaltar que la degradación ambiental tiene doble definición como lo establece Herzer (1985) citado por la Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (1996, p.8) que la degradación es "una reducción de grado o a un rango menor", o "cambios en la homeóstasis de un sistema" de tal forma que hay una reducción en su productividad, por el lado de lo ambiental, haciendo referencia no solamente a los elementos de la naturaleza, el ambiente natural o el ecosistema, sino a una compleja relación, a formas particulares de relación entre los elementos del soporte ofrecido por la naturaleza.

En desenlace, la degradación ambiental es todo proceso por el cual el entorno natural se ve comprometido de alguna forma, se reduce la diversidad biológica o la salud general del ambiente se ve afectada. Por esto la degradación y el ambiente operan sobre el ambiente natural o sobre el ecosistema, lo que exclusivamente sirve para ubicar a la comunidad y sus acciones como componentes específicos del ambiente y no tratándolos como un elemento externo del proceso.

Como resultado el diagnostico participativo nos determinara las distintas problemáticas ambientales estas definidas, como las afectaciones antrópicas al medio natural que han alterado la composición y estructura del sistema natural, a través de la influencia de los pobladores, estas afectaciones influyen negativamente en la integridad del área. Figueredo, Salmerón, Álvarez y Acosta (1999), en consecuencia las problemática ambiental se define, cómo él producido de la humanidad a lo largo dela historia, el cual afecta el planeta y a todos sus habitantes este a su vez no es fácil de percibir dado que es la consecuencia de acciones continuas de las personas en el ámbito natural, económico, social, cultural y político.

En efecto establece el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2015) que:

Los ecosistemas en Colombia han sido transformados y degradados por la deforestación, causada, entre otras cosas, por el establecimiento de cultivos ilícitos, el uso inadecuado del suelo en actividades agroindustriales, la producción agropecuaria, la minería a cielo abierto, el desarrollo urbano, la construcción de obras de infraestructura y la urbanización e introducción de especies que en algunos casos son invasoras, afectando el equilibrio de los sistemas ecológicos (p. 8).

Finalizando, el diagnóstico participativo que orientó la búsqueda de problemática ambiental se verá reflejada desde la relación que existe entre las variables naturales y las actividades humanas que contribuirán a la identificación de problemas como lo expone, Barrera (1997, p.35), la interacción entre los factores naturales y las actividades humanas directas e indirectas que han tenido lugar en las cuencas hidrográficas, determinan su estado actual, el cual se caracteriza por la presencia de algunos problemas entre estos: el deterioro de los cauces y riberas, debido a la concepción que tienen los ciudadanos, al considerar las cuencas como depósitos de basura, de escombros y vertimiento de desechos y de aguas residuales domésticas e industriales de igual manera las franjas de retiro que se deben conservar a lo largo de los cauces no se respetan, siendo invadidas con construcciones de diversos tipos, lo cual genera problemas de inundaciones y deslizamientos; sumado a lo anterior cabe resaltar que el poblamiento de las laderas se ha convertido en la única alternativa de las familias más pobres para acceder a una vivienda en precarias condiciones, por lo que los territorios que antes correspondían a las quebradas y ríos, se convirtieron en lugares en los que se ha llevado a cabo esa ocupación.

6.7 La restauración ecológica participativa como oportunidad al mejoramiento ambiental de las cuencas hidrográficas.

La restauración ecológica participativa es una oportunidad para contribuir al desempeño y manejo de cuencas gracias a la mitigación de la problemática ambiental, a través de un proceso de recuperación concertado dando sostenibilidad a la microcuenca y su territorio además de generar cultura en función de fomentar la conservación y prolongación de los recursos naturales.

La restauración ecológica fomenta el restablecimiento de una relación equilibrada entre los seres humanos y su entorno natural, reforzando el vínculo indisoluble que existe entre la naturaleza y la cultura, con un importante énfasis sobre los beneficios que proporcionan los ecosistemas a las sociedades (Browcutt 1999, SCBD 2011, p.59), es por esto, que la participación comunitaria se constituye en una herramienta clave para el éxito de los proyectos de restauración ecológica, en la medida en que facilita el auto-conocimiento de los individuos, de las causas y consecuencias generadoras por la degradación de los ecosistemas y el desarrollo de responsabilidades individuales y colectivas sobre el estado de los territorios (OITM) Organización Internacional de Maderas Tropicales y Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) (2005,

p 59). Además, potencializa la organización social en pro de la defensa de los ecosistemas (Muñoz, *et al.* Stone 2008, p. 59), mediante el desarrollo de procesos tendientes a generar conciencia colectiva, manifestada en representaciones y prácticas ambientales de gobernanza social de los ecosistemas. Hernández y Flores (2010, p.59).

La ronda hídrica será un factor de gran importancia en el desempeño de las cuencas logrando el mejoramiento de las mismas, alcanzando a reducir la deforestación que según Rondón, Guevara, *et al* (2008) las tasas de deforestación incluyen parte de la pérdida de vegetación ribereña, la cual es importante para la estructura y función de las microcuencas y cuencas boscosas andinas, lo anterior nos da una visión de cómo el disminuir la deforestación lograra impactos positivos en la dinámica funcional de la cuenca así mismo la deforestación exclusivamente de áreas ribereñas estableciéndose estas como la mejor oportunidad para el enfoque de la investigación en curso.

Se puede decir que la restauración ecológica participativa está tomando un papel muy significativo en el continente americano. Entre las buenas posibilidades de mejorar el bienestar de una sociedad que lo demanda, por medio de un proceso planificado que contribuirá a detener el deterioro de la biodiversidad y un manejo idóneo de los recursos naturales. Así, varios países americanos disponen de estrategias nacionales de restauración de diversos alcances, con grupos de investigación, empresas implicadas, y su nivel de organización, es muy envidiable.

Según el plan nacional de restauración ecológica (2015, p. 26) determina que es muy importante que desde las Corporaciones Autónomas, se adelanten esfuerzos de priorización de áreas de conservación y restauración a escalas regionales semi detalladas y detalladas 1:25.000 y 1:5.000 respectivamente, ya que la escala nacional es orientativa y no da el nivel de detalle de las necesidades regionales y locales, para el caso de la investigación enfocado en la ronda hídrica que por ser una unidad de territorio relativamente pequeña se trabajara a nivel local a una escala 1:10000 siendo este el nivel de detalle apropiado para esta investigación.

Una vez identificada la escala de trabajo se estimaron los niveles de abordaje en la investigación que se desarrolló sobre la ronda hídrica, a nivel de comunidad está establecida por Ehrenfeld (2000) citado por Vargas (2011), se define como el énfasis en el restablecimiento de la

comunidad original, especialmente con fines de preservación de comunidades raras o en peligro de extinción, necesariamente se deben trabajar a escala de parcela, para finalizar se estableció que la restauración ecológica participativa en la ronda hídrica se abordara desde una escala local 1:10000 a nivel de comunidad con el fin de tener una visión general de los elementos que se encontraran en los predios y el cauce principal de río.

6.8 Indicadores, atributos y evaluación de áreas

Como proceso fundamental el plan de restauración ecológica participativa en la ronda hídrica se define por tener unas acciones ordenadas que se traducen en distintas etapas como la de planificación, formulación, implementación, evaluación y monitoreo que para el caso de esta investigación se establecerá solamente la elaboración de la fase de planificación y formulación más la generación de instrumentos como una cartillas y cátedras ambientales mientras que la fase de implementación no será ejecutada por razones económicas y académicas en función del cumplimiento de objetivos específicos de la investigación y del largo plazo que implicaría la ejecución de esta fase a excepción de la fase de evaluación y monitoreo.

Para este caso se ha propuesto un sistema de evaluación con el establecimiento de unos indicadores que califiquen la fase de caracterización diagnóstica que permitirá analizar y evaluar el estado actual de degradación del área y la necesidad de restaurarla, así mismo la elección de criterios de dichos indicadores que abarquen todos los aspectos (físico bióticos y socio económicos), que finalmente, con la participación de los actores se deben plantear soluciones-multicriterio, logrando facilitar la formulación de las metas y objetivos para las áreas, tomado del Manual para la Restauración Ecológica de los Ecosistemas Disturbados del Distrito Capital (2010).

6.9 El papel del geógrafo en los planes de restauración ecológica participativa

El papel del geógrafo en el plan de restauración ecológica participativa se refleja principalmente en la toma de decisiones, la planificación de escenarios participativos, los usos de la tierra y el ordenamiento territorial que se entiende como una disciplina que combina los conocimientos ecológicos con el análisis espacial aportado principalmente por la geografía, Romero y Vásquez (2005), por esta razón, el liderar estos procesos desde la geografía nos permitirá, en la práctica, analizar los factores por los cuales el hombre se relaciona con la

naturaleza al estar compuesta por procesos de adaptación, por los cuales el hombre se transforma en función de los limitantes y oportunidades del entorno natural, así como por procesos de adecuación, por los cuales el hombre transforma su entorno natural, humanizándolo en función de sus propios potenciales y limitaciones biológicos, sociales, económicos y culturales. Camargo (2007, p.9) Restauración ecológica participativa documento técnico de soporte.

Como aporte desde la geografía a la restauración ecológica participativa, se puede destacar principalmente la planificación ambiental de los ecosistemas de ribera, esto logrado a partir de la combinación de la ecológica y el análisis espacial, con el fin de proporcionar argumentos, evaluar y predecir el estado ambiental del área de ronda hídrica, y así contribuir a la sustentabilidad del ecosistema de ribera. Ya que los instrumentos de planificación ambiental y territorial actuales no han podido controlar la expansión geográfica de los procesos de degradación ambiental presentes en zonas de ronda hídrica, por otro lado la relación entre la actividad humana con la naturaleza, nos deja ver que la restauración ecológica participativa tiene dimensiones científicas, sociales, económicas, políticas y éticas. Estas, desde el saber geográfico, analizan todos los aspectos sociales que implican relaciones con las comunidades locales, la escala, el tipo de ecosistema, el tipo de intervención y las entidades o personas involucradas.

Es por lo anterior, que la geografía en estos procesos logra, que la comunidad incorpore a su sistema de valores, la idea de que la restauración ecológica participativa más que una actividad para lograr un fin, debe ser una forma nueva de relacionarse con la naturaleza, por si misma, aunque pueda aportar satisfactores materiales (servicios ecosistémicos) apropiables por la misma comunidad. Y de esta manera mejorar el ordenamiento del territorio la participación comunitaria, el desarrollo de alternativas de gestión participativa para la conservación, y la construcción de restauración ecológica participativa que sea compatible con las visiones de la naturaleza que, en muchas regiones del mundo, pertenecen a tradiciones culturales diferentes.

7. MARCO LEGAL

Dentro de la legislación nacional, se tiene los siguientes decretos, acuerdos y leyes:

Decreto ley 2811 de 1974: en el que se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Ambiente, el cual orienta los procesos de planificación ambiental del territorio. en el artículo I se plantea, que tanto las entidades públicas como privadas participarán en la protección de los recursos naturales renovables, así mismo en el artículo 20, se menciona que se debe organizar y mantener al día la información ambiental donde se incluyen los datos físicos, económicos, sociales y legales, concernientes a los recursos naturales y en el capítulo III, menciona términos de cuencas, las condiciones que se deben presentar para la ordenación de las cuencas y la cooperación de los usuarios, este decreto se articula con el plan de restauración en la mantención de información ambiental, los pasos en la formulación del mismo y la cooperación de las respectivas entidades públicas.

Decreto 1449 de 1977. El cual reglamenta parcialmente el inciso 1 del numeral 5 del artículo 56 de la ley número 135 de 1961 y el decreto-ley número 2811 de 1974, en éste decreto se plantea las obligaciones de los propietarios de predios en zonas rurales para lograr la conservación, protección, aprovechamiento de las aguas, de la flora, fauna, la cobertura vegetal y el suelo. Aquí se articula el plan de restauración ecológica participativa en el reconocimiento de las obligaciones ambientales y territoriales de propietarios de predios en zonas rurales.

Acuerdo 0041 de 1983: ordenación y manejo de cuencas hidrográficas, por el cual se determinan los procedimientos y competencias para la ordenación de cuencas hidrográficas, y da facultad al INDERENA quien manejaba los recursos naturales y el medio ambiente a nivel nacional, pero que por ordenación de la ley 99 de 1993 fue liquidado dando paso así a la creación del ministerio del medio ambiente, las funciones que cumplía el INDERENA fueron asumidas por las corporaciones regionales existentes en la actualidad en todo el país, en el capítulo II del presente acuerdo, se plantean las fases del plan de ordenación destacando la fase de diagnóstico, la fase de formulación, la adopción y apropiación de un plan. El plan de restauración se articula en todas las fases de ordenación ya que este proceso cumple con todas las etapas de un plan como es el diagnóstico, formulación, ejecución, seguimiento y monitoreo.

Ley 79 de 1986 por la cual se declaran áreas de reserva forestal protectora, para la conservación y preservación del agua, como lo establece el numeral a: todos los bosques y la vegetación natural que se encuentren en los nacimientos de agua permanente o no, en una extensión no inferior a doscientos (200) metros a la redonda, medidos a partir de la periferia. así mismo el numeral b Todos los bosques y la vegetación natural existentes en una franja no inferior a cien (100) metros de ancho, paralela a las líneas de mareas máximas, a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas y arroyos, sendas permanentes o no alrededor de los lagos, lagunas, ciénagas o depósitos de agua que abastezcan represas para servicios hidroeléctricos o de riego, acueducto rurales y urbanos, o estén destinados al consumo humano, agrícola, ganadero, o la acuicultura o para usos de interés social.

Constitución Política de Colombia de 1991: en los artículo 79 y 80 plantea que todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano y por eso la ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo, así como también garantiza la protección, planificación y manejo de áreas de importancia ecológica y del aprovechamiento de los recursos naturales disponibles, con la conservación, restauración, mejoramiento y uso racional de los recursos naturales renovables, y que así mismo se beneficie y se sirva de ellos de una manera sostenible.

Ley 99 de 1993. por el cual se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables y se organiza el sistema nacional ambiental-(SINA), al igual que se plantea la utilización y priorización de los recursos naturales, se reglamenta el ministerio de medio ambiente y las funciones de las diferentes corporaciones autónomas regionales, en el título I se plantean los principios generales ambientales por los cuales se basa la política ambiental colombiana.

Ley 165 de 1994 como lo establece el artículo 1 sobre los objetivos de este convenio, entre sus disposiciones pertinentes, son la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible, la participación justa y equitativa de los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos, entre otras cosas, un acceso adecuado a esos recursos.

Ley 373 de 1997 por la cual se establece en el artículo 2 del programa para el uso eficiente y ahorro del agua, deberá estar basado en el diagnóstico de la oferta hídrica de las fuentes de abastecimiento y la demanda de agua, y contener las metas anuales de reducción de pérdidas, las campañas educativas a la comunidad, la utilización de aguas superficiales, lluvias subterráneas, los incentivos y otros aspectos que definan las corporaciones autónomas regionales y demás autoridades ambientales, aquí el proceso de restauración se articula con esta ley ya que este ejecutivo cátedras educativas ambientales dirigidas al mejoramiento del uso eficiente y ahorro del agua,

Ley 388 de 1997. Por la cual se propone como principios fundamentales del ordenamiento del territorio, la función social y ecológica de la propiedad, la prevalencia del interés general sobre el particular y la distribución equitativa de las cargas y los beneficios, dando relevancia a la protección de los recursos naturales de la nación debido a que de ellos depende la calidad de vida de los habitantes en cada territorio, entendido este como una unidad, en el artículo 34 de esta ley, se expresa la clasificación del suelo suburbano, definiendo estas zonas como áreas ubicadas dentro del suelo rural, en las que se combinan los usos del suelo y las formas de vida del campo y la ciudad, por eso los municipios deben establecer las regulaciones en estas áreas. Con esta ley se articuló el proceso de restauración ya que se hizo la gestión respectiva para dar cumplimiento a los principios de ordenamiento ambiental, y función social-ecológica de la propiedad.

Decreto no.1729 de 2002. Por el cual se reglamenta la parte XIII, título 2, capítulo III del **decreto-ley 2811 de 1974** sobre cuencas hidrográficas. En este decreto el capítulo I plantea disposiciones generales como la definición de cuenca, su delimitación y los límites de sus aguas y su uso, en el capítulo II, reglamenta las finalidades, principios y directrices de la ordenación de la cuenca, teniendo en cuenta el uso y el manejo sostenible de los recursos naturales, en cuento a los capítulos III, IV y V, se plantean normas que guían la formulación del plan de ordenación, elaboración del plan, ejecución y las fuentes de financiamiento, en el artículo 25 se plantea que el instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales (IDEAM), deberá establecer los criterios y parámetros para la clasificación y priorización de cuencas hidrográficas en el país. En este decreto el plan de restauración esta articulado ya que se establecen las bases conceptuales e institucionales y normas de formulación y ordenación que se aplicaron a la elaboración de este plan.

Decreto no. 1604 de 2002. Por el cual se reglamenta el parágrafo 3° del artículo 33 de la ley 99 de 1993, el cual hace referencia al objetivo que tienen las comisiones conjuntas, ya que son ellas las que armonizan y definen las políticas para el ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas; así mismo se plantea el procedimiento para la conformación de las comisiones y las funciones que éstas tienen.

En 2010 se crea la política hídrica nacional, en la que se propone un modelo para la gestión integrada de recurso hídrico donde las cuencas hidrográficas constituyen la unidad de análisis para la gestión, siendo éstas el espacio donde confluyen tres actores claves como son: la población, la autoridad ambiental y los entes territoriales. Este decreto se articula al proceso de restauración ecológica participativa a través de tomar como base un modelo de gestión donde se involucró los entes territoriales ambientales ya la comunidad que habita el área de ronda.

Decreto no 3930 del 2010 capítulo III. En el cual se establece el ordenamiento del recurso hídrico y las disposiciones relacionadas con los usos y los vertimientos a las fuentes hídricas. Actualmente modificado en algunos de sus artículos por el decreto 4728 de 2010. Este decreto permitió articular el plan de restauración en la ordenación y análisis de los usos y vertimientos que se hallaron en el área de ronda hídrica.

Las leyes, políticas, decretos y acuerdos anteriormente expuestas hacen posible la relación entre el hombre y su medio biofísico, pues son la base jurídica que respalda los aspectos normativos de cumplimiento en la elaboración y ejecución de planes de restauración ecológica participativa en Colombia, estas nos otorgan todas las bases conceptuales y lineamientos para dar cumplimiento a procesos ambientales donde favorecerá a la comunidad que habita en todo el territorio colombiano.

8. METODOLOGIA

8.1 Tipo de Investigación

Las alternativas para la restauración ecológica participativa de la ronda hídrica en la parte alta del cauce principal de la Quebrada Miraflores en el municipio de San Juan de Pasto, se catalogaron en la línea de investigación de "Cuencas Hidrográficas" del Departamento de Geografía de la Universidad de Nariño; por esto la investigación es aplicada, puesto que se buscó establecer posibles soluciones a un problema dado y encontrar respuestas a preguntas específicas sobre la problemática.

La presente investigación es de carácter cualitativo puesto que intentó recuperar el análisis y la complejidad del estudio en el medio que lo rodea reconociendo antecedentes de la investigación, pues se usa en la búsqueda de comprender la perspectiva de los participantes (población objeto que se investigará), acerca de los problemas que los encierran, profundizar en sus experiencias, perspectivas, opiniones y significados, Hernández y Fernández (2010, p. 48).

8.2 Método de investigación analítico descriptivo

Este proyecto es de carácter analítico, dado que estableció el conocer más del objeto de estudio, con lo cual se pudo explicar, comprender mejor su comportamiento y establecer nuevas teorías. (García, 2005).

El método de investigación descriptivo según el Departamento de Psicología de la Universidad Nacional de México, (2002) establece: que “proporcionan información para el planteamiento de nuevas investigaciones y para desarrollar formas más adecuadas de enfrentarse a ellas”.

Según lo anterior se estableció que la investigación correspondió al método analítico descriptivo, el cual desarrollo los objetivos planteados en la investigación, a través de explicar y comprender el porqué del comportamiento del fenómeno a investigar, el enfoque de este proyecto es de Investigación Acción Participación (IAP) ya que, se profundiza en el análisis del sujeto objeto, según Ander-Egg (2003, p.6). "Es necesario tener un cierto conocimiento de las características de los potenciales actores que se van a co-implicar en el proceso de la (IAP)".

8.3 Fases

8.3.1 Fase 1- Realización del diagnóstico participativo

Actividad 1. Establecimiento de factores físico-bióticos y socio-económicos

Se recolectó información primaria y secundaria, la información se obtuvo de documentos impresos y electrónicos como trabajos regionales y locales, se realizó revisión bibliográfica y entrevistas con pobladores de la zona, después se desarrolló el diagnóstico biofísico y socioeconómico que permitió la caracterización y análisis integral de la situación actual del área de ronda hídrica y la identificación de problemas, debilidades y potencialidades del área de estudio. Además se enfocó en el desarrollo de un proceso participativo con los actores involucrados, representados en: líderes comunitarios y habitantes en general, para conseguir integradamente la identificación, localización y jerarquización de la problemática en la zona.

Este paso consistió en el diagnóstico biofísico, para el cual se desarrollaron los siguientes aspectos como: generalidades del área de estudio, se identificó y delimitó el área de estudio a través de la plancha topográfica 429 IIC y el mapa base que se obtuvo de la información cartográfica del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). Este insumo sirvió para determinar los mapas de localización de área de estudio, su área de influencia y fue la base principal en la elaboración de todos los mapas presentes en ese documento.

Climatología. Para el análisis climático se utilizó la información del Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM), tomando la estación Botana durante los años 1977-2017 realizando el respectivo análisis que pudo identificar el comportamiento climático de la zona a través de gráficas. Esto nos permitió tener un panorama amplio sobre los distintos periodos de lluvia que se presentan a lo largo del año, además fue el aspecto que más se tuvo en cuenta al momento de desarrollar las actividades de siembra de especies nativas, ya que la época adecuada para realizar las plantaciones se debe dar con el inicio de las lluvias.

Geología. Se tomó la información del mapa geológico de Nariño plancha 429IIC correspondiente al municipio de Pasto, para la identificación geológica del área de estudio y en la geomorfología, se tomó la información del “Instituto Geográfico Agustín Codazzi” (IGAC), subdirección de agrología, las cuales se encuentran divididas en diferentes clases. Estos datos nos

permitieron identificar los depósitos geológicos presentes en el área de estudio y sus geoformas que sirvieron como base, al realizar el análisis de las distintas potencialidades y debilidades del terreno en la zona de influencia.

Suelos, se realizó un muestreo, con el fin de analizar el pH y determinar la acidez o basicidad del suelo y así obtener las características y actitudes específicas del terreno pertenecientes al área de ronda hídrica. Para esto se tuvo en cuenta la clasificación del Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Nariño, realizado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC).

Pendientes, la clasificación fue tomada del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), mediante la resolución 2965 del 12 de septiembre de 1995. Lo cual determinó el grupo de pendientes presentes en el área de estudio, las cuales sirvieron para identificar los distintos niveles de erosión del suelo, deslizamientos y características de drenaje.

Las zonas de vida se tomaron con ayuda de información secundaria y se complementó la información con el libro de Leslie Holdridge de ecología basada en zonas de vida y estudios realizados por Cuatrecasas. Esta información arrojó datos específicos como las hectáreas del área, altura al nivel del mar, tipo de relieve, pendientes, temperatura promedio, datos generales del clima y características de flora.

Para definir los usos y coberturas actuales se tuvo en cuenta información secundaria y el análisis de la imagen satelital de la zona; además se complementó con trabajo de campo y la clasificación de usos y coberturas como uso agrícola o cobertura de bosque que determinó la dinámica de degradación en cuanto a usos presentes en el ecosistema de ronda hídrica.

Para las clases agrológicas se utilizaron los parámetros establecidos por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) que clasifica los suelos de acuerdo con su potencialidad y sus limitantes en ocho (VIII) clases, este proceso identificó el uso potencial o restringido del suelo según sus características y la elaboración del mapa de conflicto de uso del suelo se hizo con un cruzamiento de información entre los mapas de uso actual y uso recomendado.

La cartografía en esta investigación se realizó con la solicitud de shapefile al Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), que permitió integrar la base de datos y generar la cartografía de la ronda hídrica Quebrada Miraflores ubicada entre los municipios de Tangua y Pasto. La cual se llevó a cabo con herramientas del programa de Sistemas de Información Geográfica (SIG); ArcGis 10.3.

El segundo paso para finalizar esa actividad fue el desarrollo del diagnóstico socioeconómico, para este se hizo una recolección de información a través de diferentes técnicas; este fue el resultado del levantamiento de información socio-económica, cultural, política, ideológica e institucional, por medio de técnicas de recopilación de información primaria como la encuestas, donde se captó información socio-demográfica, servicios públicos básicos y economía, además permitió conocer la posición de los habitantes frente al proceso que se está dando en el sector, también se utilizó información secundaria. Esta información se complementó mediante encuestas con líderes comunitarios y observación de campo.

Actividad 2. Identificación del ecosistema de referencia

La identificación del ecosistema de referencia consistió en la revisión de información de los aspectos biofísicos y socio económicos realizados en la actividad anterior a esto se le sumo revisión de documentos de inventarios florísticos pertenecientes al área de estudio y lugares aledaños, el trabajo de campo, análisis de imágenes satelitales, reconstrucción de datos históricos de evidencias recientes tales como: fotos aéreas, mapas, historias orales, historia de uso de la tierra y dinámicas sociales, preguntas dirigidas de una encuesta, esta información logró determinar el ecosistema de referencia con la búsqueda de relictos actuales en el paisaje, caracterización de dichas áreas y la interpretación de la dinámica actual de la vegetación, así como la de transformación del paisaje.

Este paso consistió en determinar generalidades del área de estudio, se identificó el conocimiento de especies de la comunidad a través de observación de campo, revisión de información de inventarios florísticos y una encuesta semiestructurada

Como segundo paso se revisó información florística general proporcionada por CORPONARIÑO de las áreas o relictos que se pudieron tomar como ecosistema de referencia y

por último, por medio de una imagen satelital de SAS planet se identificó el número de los relictos de bosque encontrados en el área escogida como ecosistema de referencia y a partir de ello determinar el promedio de distancia entre parches y determinar su conectividad entre los mismos.

Estos pasos arrojaron datos interesantes sobre la transformación de los paisajes y las diferentes etapas de uso, la tecnología utilizada y la forma como vivían los pobladores de una región, por eso el análisis de imágenes satelitales, de revisión bibliográfica y de herramientas cuantitativas definieron el ecosistema de referencia, ya que se revisó la documentación con registros de la historia del ecosistema, para obtener una línea base de los sitios que se van a restaurar, pero que no tienen un referente cercano del ecosistema, de esta manera se logró encontrar grandes y pequeños relictos de los ecosistemas originales, dado que muchas especies pueden estar extintas localmente, pero no regionalmente con estas actividades obtuvimos, un conocimiento claro de la región y su historia de uso y se logró una reconstrucción histórica del ecosistema su extensión, el tipo de ecosistema, sus especies más importantes y como fue la transformación y las épocas en que aparecieron sus diferentes usos.

Actividad 3. Evaluación de indicadores de integridad ecológica, para la evaluación del ecosistema, a través de la matriz de integridad ecológica.

Esta actividad consistió en evaluar indicadores de integridad ecológica del área de ronda hídrica destinada a la protección y su posterior evaluación a través de la matriz de integridad ecológica adaptando una metodología propuesta por Parrish (2003) tomada de Herrera (2004), para ello se tuvo en cuenta atributos claves relacionados con los diferentes aspectos biofísicos, y socioeconómicos, para consecutivamente definir sus indicadores y su medición por medio de rango de variabilidad y así posteriormente presentar una matriz para la evaluación de cada uno de los pasos requeridos y poder obtener la evaluación de integridad ecológica del área de ronda hídrica de la Quebrada Miraflores.

Consistió en la elaboración y adaptación de un método de cuatro componentes centrales que son: la identificación de objetos de conservación, la adaptación de unos objetivos de gestión, la identificación de atributos ecológicos y sociales clave, la identificación de indicadores, la

identificación del rango aceptable de variación de estos últimos y la evaluación del estado actual. Una vez establecido el ecosistema de referencia y sus características físico bióticas y socio-económicas se procedió a evaluar el estado actual del ecosistema de la ronda hídrica.

Como primer paso se determinó unos objetivos de gestión como: la organización comunitaria, la ocupación del suelo, manejo de residuos sólidos y la educación ambiental participativa, por el lado de los objetivos de conservación, propuestos Parrish (2003) se tomó la cantidad existente de bosque de ribera, la composición florística del área de ronda y la conectividad del bosque para un total de 7 objetivos de conservación y gestión.

Posteriormente se identificaron atributos ecológicos y sociales claves para cada elemento de conservación y gestión. Se identificó atributos que constituyeron la estructura, composición, interacciones entre factores bióticos, abióticos y socioeconómicos que harán posible, que el objeto de conservación y gestión persista. A continuación un ejemplo de los objetivos y atributos claves escogidos.

Elección objetivos	Atributo clave
Protección conservación, gestión organización.	Porcentajes, estadísticas, registros, áreas, estructura, composición

Fuente: Parrish et al. 2003

Como tercer paso se determinó los indicadores para los propósitos de la evaluación de la integridad ecológica que tuvieron cumplimiento de las características e indicadores adjuntos a continuación:

- a. Relevantes desde el punto de vista biológico y social.
- b. Sensible a estrés antropogénico y que a la vez refleje cambios en el mismo sin necesidad de que tales cambios sean extremos.
- c. Cuantificable.

Objetivo de gestión y conservación	Indicadores
Protección conservación, gestión organización	Cuantificables como encuestados, áreas, registros, estadísticas, inventarios etc.

Fuente: Parrish et al. 2003

Después se identificaron los rangos de variación permisible de los indicadores ya que un objeto de conservación y gestión se considerará “conservado” o “gestionado” cuando todos los recursos se mantienen o se restauran dentro de cierto rango de variación en el espacio y el tiempo, para el caso del área de ronda, tales rangos fueron las condiciones mínimas para que el objeto de conservación y gestión persista tanto en el tiempo como el espacio, tomando un atributo clave y un indicador con escala cuantificable para desarrollarse sobre cada objeto de conservación y gestión.

Finalmente se hizo la calificación de cada objeto de conservación y gestión, después de haber definido los rangos de variación permisible de cada indicador. La calificación de cada indicador se realizó utilizando las categorías y valores, de esta forma cada indicador fue calificado como “Muy bueno”, “Bueno”, “Regular” o “Malo” con una tabla que midió el estado de cada indicador y posteriormente la matriz de integridad ecológica, que permitió cruzar las variables y atributos del ecosistema donde se asignará un valor para poder calificar los distintos indicadores y obtener la evaluación del estado actual del ecosistema de la ronda hídrica.

Actividad 4. Identificación de escalas y niveles de abordaje a partir de concertación comunitaria.

Esta actividad se realizó una vez hecho la evaluación preliminar del ecosistema para definir los niveles de organización del proyecto de restauración, fue necesario precisar escalas y niveles de abordaje donde la escala espacial puede ser regional, local o de parcela, teniendo en cuenta que se hizo sobre el área que ocupa la ronda hídrica, se procedió a definir la escala espacial de trabajo la cual se realizó a escala de parcela (1:10.000) ya que se trabajó sobre una franja paralela de 30 metros a lado y lado del cauce principal, una vez realizada esta escogencia de la escala se procedió a definir el nivel de aproximación el cual puede ser de paisaje, de comunidad o de especie, que

para este caso en fusión de la escala de parcela se trabajó a nivel de especie, los cuales generalmente se trabajan con plantas.

Actividad 5. Establecimientos de escalas y jerarquías de disturbios

Una vez seleccionado la escala y el nivel de organización se realizó la determinación de la escala y jerarquía de los disturbios localizados en la ronda hídrica, identificados estos disturbios se clasificaron en naturales y antrópicos, posteriormente se definieron sus escalas de magnitud y severidad de cada disturbio, los cuales permitieron establecer el régimen de disturbios para cada tipo encontrado (frecuencia, intensidad, extensión, duración), estas características facilitaron el establecimiento de los patrones espacio temporales de cada área con diferente disturbio ya que todos los ecosistemas están sujetos a una variedad de disturbios diferentes, pues al combinar éstos con sus respectivos regímenes característicos establecieron un patrón espacial y temporal lo que proporciono la identificación de parches abiertos o alterados que conformaron el régimen de disturbios que para nuestro caso se evidencio en la zona de ronda hídrica del cauce principal.

Actividad 6. Construcción de escenarios de planificación y participación efectiva de la comunidad.

Los escenarios de planificación participativa efectiva de la comunidad se realizaron con lluvia de ideas más la recolección de información y conocimientos de la gente sobre su entorno, ya que Geilfus (2009); manifiesta que la construcción de escenarios es el proceso de dinámica colectiva, que facilitara la obtención de mejores ideas a diferencia de trabajar individualmente; posteriormente se hizo uso de la matriz de priorización de problemas que permitió priorizar de manera fácil los problemas identificados durante el desarrollo de esta actividad, según su importancia y/o sugerencia, con el fin de establecer una jerarquía de los problemas identificados que permita a la comunidad enfocarse en los que considera más importantes. Expósito (2003), este taller se desarrolló con la comunidad perteneciente a los predios de la ronda hídrica, en compañía de facilitadores con habilidades en aplicación de técnicas y procedimientos para solucionar problemas en la toma de decisiones.

Como resultado la construcción de escenarios a modo de síntesis se ordenaron en cinco etapas: como la precisión del tema de estudio, espacio de escenario o campo de interés, la segunda

se compuso de la identificación de las variables clave o dimensiones que lo definen, después la constatación del grado de poder y conflictos entre actores sociales luego el diseño de un escenario probable o “tendencial” y para finalizar se diseñó escenarios alternativos, estos pasos se pudieron sintetizar en tres fases: preparación, desarrollo y utilización.

La fase de preparación incluyó el análisis de la situación actual, en la fase de desarrollo se analizaron los futuros posibles a través de distintas técnicas que abarcaron la opinión de expertos y finalmente en la fase de utilización se manifestaron las recomendaciones.

En esta primera fase las actividades propuestas dieron como resultado la definición de un ecosistema de referencia, también la identificación de los aspectos físico bióticos y socioeconómicos, que interactúan con otros organismos vivos, de un lugar específico, se determinaron las experiencias empíricas que no necesariamente estaban documentadas, posteriormente se hizo un análisis de atributos del ecosistema por medio de una matriz de integralidad ecológica, se realizó la determinación concertada de la escala y el nivel de abordaje, la escala y jerarquía de los disturbios localizados en la ronda hídrica y por último la concertación de unos escenarios de planificación con participación efectiva de la comunidad que permitió a las comunidades y personas conocer desde diferentes puntos de vistas su realidad y les accedió actuar sobre ellas.

8.3.2 Fase 2- Establecer alternativas de restauración ecológica en el cauce principal de la Quebrada Miraflores.

Actividad 1. Evaluación potencial de restauración.

Establecidos los escenarios de planificación participativa se evaluó el potencial de regeneración el cual se compone de dos pasos elementales que nos determinaron los tipos de dinámica y la evaluación de la vegetación presente en la ronda hídrica y la relación entre tipos de dinámica y especies, en este sentido el establecimiento del potencial de regeneración se derivó de la oferta de mosaicos de vegetación o trayectorias sucesionales posibles ejemplo: (herbácea, arbustiva, arbórea) y en segundo lugar la determinación de los tipos sucesionales de especies que potencialmente se pudieron utilizar en el proyecto de restauración.

Actividad 2. Caracterización de factores limitantes y tensionantes.

Las limitantes en la ronda hídrica o también llamadas barreras de la restauración ecológica se establecieron con dos herramientas, una matriz de priorización de problemas, que permitió de manera fácil priorizar los problemas identificados durante el diagnóstico según su importancia y/o urgencia, con el propósito de establecer una jerarquía de los problemas identificados que permita a la comunidad concentrarse en los que considera más importantes. Miguel expósito Verdejo (2003) y una segunda herramienta que es la matriz DOFA que permitió conformar un cuadro de la situación actual del objeto de estudio, esta se desarrolló con la comunidad perteneciente a los predios de la ronda hídrica, y se realizó con la convocatoria a los actores involucrados, una vez reunidos en un espacio otorgado por la presidenta de junta de acción comunal (JAC), se dio inicio al taller haciendo cuestionamientos precisos sobre el problema, luego los habitantes arrojaron un listado de limitantes y tensionantes que para la matriz DOFA equivalieron a debilidades y amenazas que puede tener la ejecución de un proceso bien elaborado de restauración ecológica.

Una vez identificadas estas limitantes se clasificaron en dos tipos, las barreras de tipo ecológico y barreras socioeconómicas, las barreras socioeconómicas son todos los factores políticos, económicos y sociales que limitan los procesos de regeneración natural, principalmente los tipos de uso de la tierra por lo tanto con esta herramienta ayudo a que la comunidad expresara por medio de ideas concertadas las barreras socioeconómicas de su región en el tema de restauración en la ronda hídrica, promoviendo la creatividad de los participantes en el proceso y ayudando a identificar opciones para cambiar la situación actual.

En este orden de ideas este procedimiento nos permitió establecer las barreras de restauración de tipo ecológico que se vieron reflejadas en los factores bióticos y abióticos resultantes del régimen de disturbios natural y antrópico, los cuales influyen en los diferentes mecanismos de regeneración y colonización de las especies, es decir, los procesos necesarios para que ocurra el establecimiento de las plántulas y la persistencia de los individuos y las poblaciones.

Actividad 3. Selección de especies para la restauración.

La identificación de especies se realizó a partir de investigación de inventarios florísticos y tipos de investigación por lo tanto se hizo con información primaria y secundaria, esta actividad se efectuó con la participación de la comunidad en un recorrido por las áreas a restaurar que nos dio como resultado la selección de especies para la restauración ecológica participativa, las especies recomendadas hicieron parte de vegetación nativa propia de áreas ripariás o bordes de quebradas, se procedió a recopilar el conocimiento histórico de la comunidad realizando una preselección de las especies a usar, teniendo en cuenta los siguientes criterios como la altitud a la cual se encuentra el predio en el cual se pudieron desarrollar las especies seleccionadas.

(Ver Mapa 3).

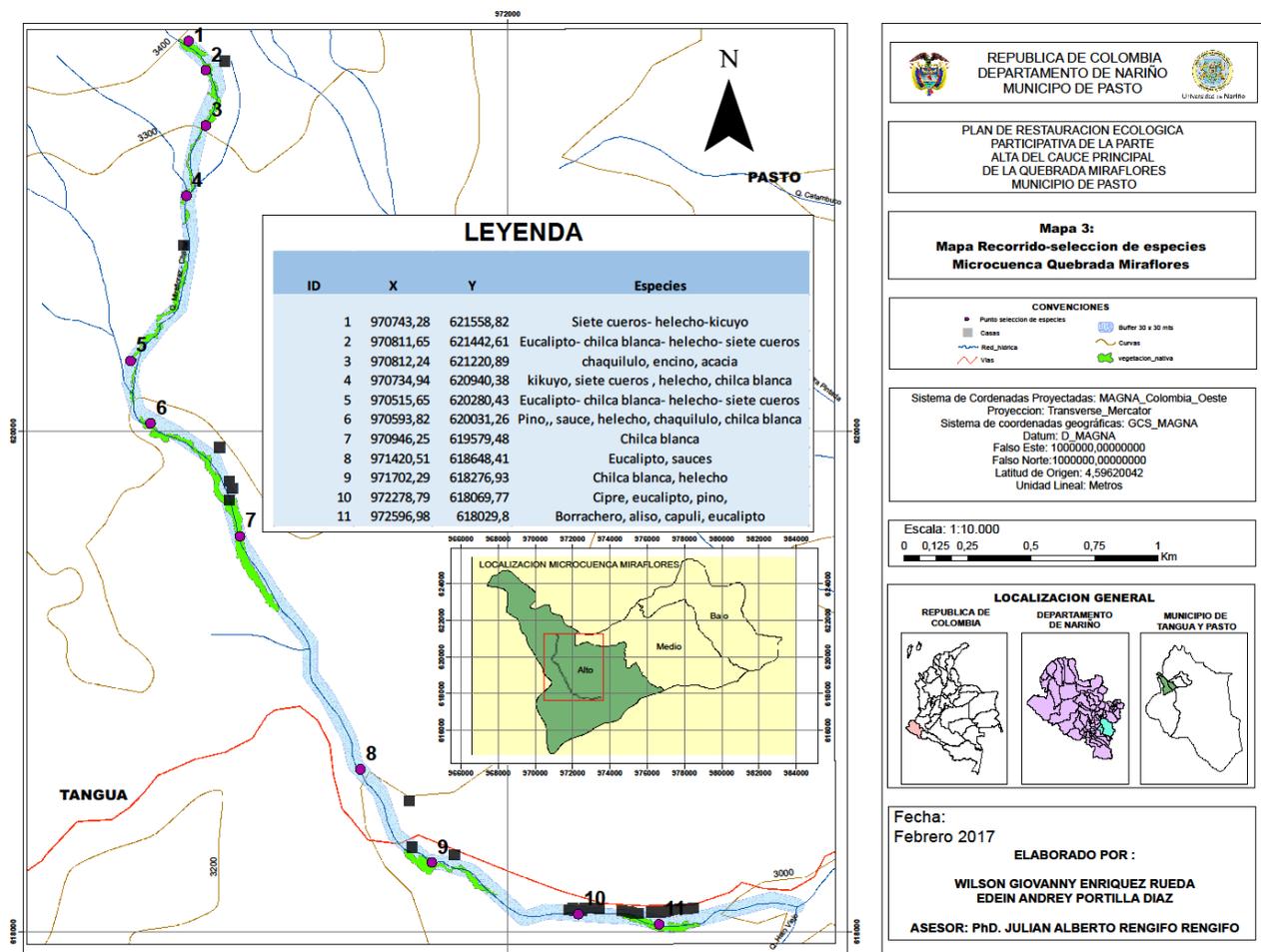


Figura 3 Mapa 3 Recorrido- Selección de especies

Después se seleccionó las posibles especies con la comunidad, se escogió las especies claves, que consistieron en identificar vegetación importante, para el ecosistema a restaurar, estas especies claves se determinaron a través de sus RHV (rasgos de historia de vida) estas especies serán aquellas que se han adaptado a cierto tipo de ambiente, con el desarrollo de una serie de RHV, una vez elegidas las especies claves deberán ser las adecuadas y capaces de mejorar esta condición, como las especies asociadas con organismos fijadores de nitrógeno y las que favorecen el aumento de materia orgánica y disponibilidad de cationes estas tendrán diferentes características de acuerdo al ambiente que hayan evolucionado y nos permitió conocer cómo se distribuirán estas especies dentro de la ronda hídrica es decir, cual va al lado de cual, porque y a que distancia se debe plantar.

Actividad 4. Concertación de áreas intervenir.

Consistió en ubicar las áreas a intervenir, conservando las que mantendrán su uso actual con el propósito de establecer el espacio donde se va a restaurar, en este sentido esta acción permitió la elección con la comunidad de un área destinada a restauración justificada en una priorización técnica, basada en las necesidades de la comunidad y en criterios de estrategias globales de conservación, MAVDT (2010).

Este proceso se realizó empezando por lo más simple para poco a poco ir creando un campo estructurado de relaciones, a un mismo lenguaje de la realidad, luego se procedió en cada predio ubicando y delimitando ordenadamente las áreas a restaurar, enfocando los esfuerzos en cumplir los objetivos planteados en esta actividad, también sirvió como un puente entre el uso actual y los usos potenciales de una actividad determinada a futuro. Por lo tanto, la zonificación se basó en la concertación directa de las áreas, el diagnóstico de potencialidades y vulnerabilidades así como en la definición de los objetivos que se haya realizado con anterioridad.

La segunda fase entregó como resultado la identificación del potencial de restauración derivado oferta de mosaicos de vegetación o trayectorias sucesionales, el establecimiento de la mayor cantidad de ideas posibles en un periodo de tiempo que determino los factores tensionantes y limitantes, a esto sumado una zonificación de las áreas a restaurar las cuales se hicieron mediante concertación con la comunidad y como insumo final la selección de especies que se hizo en función de unos criterios técnicos y de concertación lo cual permitió identificar las especies idóneas para

la restauración junto a información que tenga que ver con estudio de hábitats o inventarios de fauna, estas actividades nos permitieron encontrar las alternativas necesarias para desarrollar el proceso de restauración ecológica participativa.

8.3.3 Fase 3- Diseño de criterios e instrumentos de gestión que direccionen el proceso de manejo ambiental en el plan de restauración ecológica participativa en la Quebrada Miraflores

Esta última fase se realizó con la implementación de tres programas y cuatro proyectos con los cuales se cumplió el tercer objetivo de esta investigación, en este orden de ideas se desarrolló un primer programa de fortalecimiento en educación ambiental con dos proyectos de socialización de cátedras ambientales con actores sociales involucrados, posteriormente se ejecutó el segundo proyecto que es la elaboración de una cartilla didáctica donde se construyó pasos didácticos a seguir en el desarrollo de un proceso de restauración ecológica con participación de actores involucrados, posteriormente se hizo la ejecución del segundo programa denominado siembra participativa la cual tiene un solo proyecto, que fue la siembra de la parcela demostrativa con la participación de la comunidad y finalmente se realizó la ejecución de un tercer y último proyecto de seguimiento y mantenimiento de plantaciones.

Los programas y proyectos se hicieron en el corto plazo, ya que dichos proyectos no usaron presupuestos elevados, se realizaron basados en las decisiones y criterios de la comunidad involucrada, el cumplimiento de objetivos propuestos y sumado a esto, los límites de tiempo de la investigación, en este orden de ideas estos proyectos se traducirán para la metodología en actividades como se describen a continuación. Por otro lado al final de las actividades que se ejecutaron en el corto plazo, se adiciono la formulación de proyectos para una futura ejecución en el mediano y largo plazo los cuales solo se reflejan en esta fase de la metodología y no se ve reflejada en el esquema metodológico por temas de diseño.

Actividad 1. Socialización de cátedra ambiental.

Los instrumentos y criterios de educación ambiental nos ayudaron a implementar cátedras ambientales para los actores involucrados, como escuelas veredales, juntas de acueductos, donde se ha escogido herramientas principales como charlas relacionadas con la concientización

ambiental las cuales se hicieron de forma didáctica, para lo cual se utilizaron materiales didácticos, como presentaciones de power point, imágenes de concientización, material de referencia donde interactúo activamente la comunidad.

Actividad 2. Elaboración de una cartilla didáctica.

Se hizo la elaboración concertada de una cartilla didáctica aplicable a procesos de enseñanza en las distintas áreas de restauración ecológica, según el diario de pedagogía edición Quito-Ecuador, (2003), determina que esta cartilla es instrumento didáctico que ayuda de forma eficaz al orientador a desarrollar su pedagogía de forma didáctica, de manera que los conocimientos que se anuncia para las comunidades, les sirvan y así resolver los problemas de la vida real.

Se diseñó la cartilla didáctica con actividades lúdicas con contenidos didácticos y estándares propios de la restauración ecológica, que se basaron en el desarrollo de herramientas elaboradas utilizando métodos de trabajo comunitario que permitieron el desarrollo de destrezas, liderazgo, trabajo en equipo y la utilización de recursos didácticos en función de los pasos que se abordaron en la restauración ecológico participativa.

Actividad 3. Siembra de una parcela demostrativa.

Elaborada la cartilla de restauración y una vez capacitado por medio de talleres y cátedras ambientales de concientización métodos didácticos a la comunidad involucrada, se eligió en función de la voluntad de los participantes una parcela demostrativa que para este caso la otorgo la presidenta de la JAC (Junta de Acción Comunal) de cubijan bajo Carmen Inguilan que comprometida y amablemente dispuso de un franja en su predio que se encuentra ubicado en la vereda de cubijan bajo con un área de 14m x 15m, como se evidencia en la figura 4.

Esta se ejecutó con el acompañamiento de profesionales idóneos en el tema de siembra, con lo que se logró la siembra colectiva de la parcela y permitió demostrar la realidad del proceso de restauración ecológica participativa.



Figura 4 Siembra parcela demostrativa, vereda cubijan bajo, predio de la señora Carmen Inguilan, presidente de la JAC

Fuente: Imágenes satelital, SASplanet, 2017

-  Vegetación nativa existente del área de ronda hídrica, Quebrada Miraflores
-  Quebrada Miraflores
-  Buffer Quebrada Miraflores
-  Parcela demostrativa

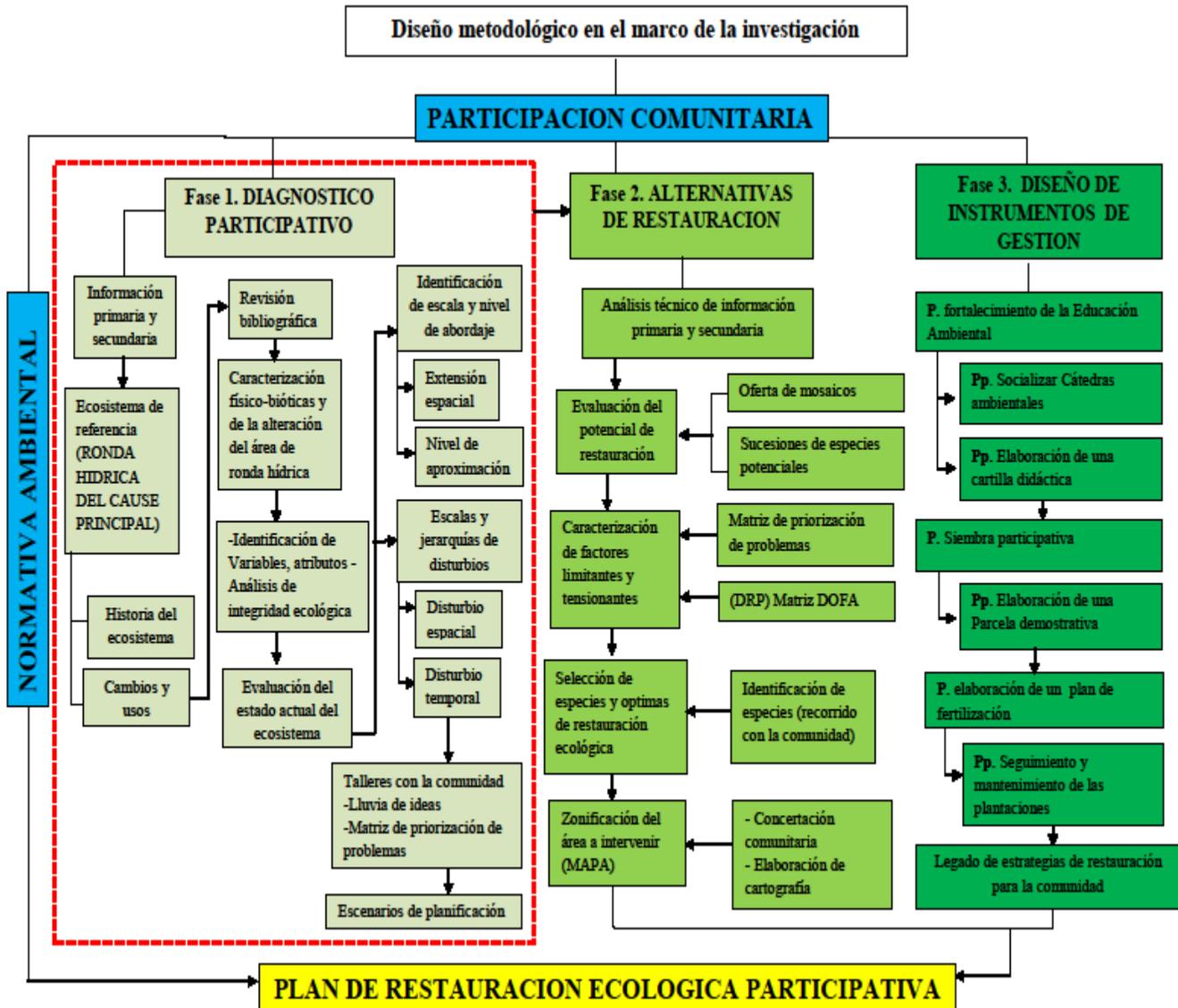
Cabe resaltar que la realización de esta parcela demostrativa no tenía definido las áreas y tampoco el número de plantaciones para la siembra, puesto que dependía de la voluntad de los participantes en la consecución de la restauración ecológica, por lo tanto tampoco se determinó presupuesto para la compra de plántulas y demás insumos pertinentes, ya que se tuvo apoyo de entidades gubernamentales las cuales donaron por medio de gestión conjunta, el número de plantaciones certificadas y necesarias para la siembra de la parcela demostrativa y los insumos relacionados con los abonos orgánicos que se usaron en la posterior actividad de seguimiento y mantenimiento de las plantaciones, por esta razón estos presupuestos no se reflejan en el presupuesto general de la investigación ya que en la medida que se desarrolló la restauración se dispuso las áreas para la siembra, abonos orgánicos y las cantidades de plantas necesarias para la parcela demostrativa.

Actividad 4. Seguimiento y mantenimiento de las plantaciones.

Una vez realizado el proyecto de siembra participativa se procedió con la elaboración de un plan de fertilización que permitió darle un seguimiento de las plantaciones establecidas con el fin de garantizar la efectividad del proyecto, para esto se utilizó una herramienta de manejo general que considera unas prácticas propuestas por Navas (2010). Una de las propuestas para este proyecto consistió en dejar pasar un mes después de la plantación y posteriormente se realizó un proceso, que trata de arrimar la tierra alrededor de los tallos y raíces, para estimular la formación de estolones, conservar la humedad, fortalecer la aireación, el drenaje, favorecer la translocación de nutrientes y por último el control de maleza.

La última fase comprendió la determinación de programas y ejecución de proyectos que ayudaron a finalizar el plan de restauración ecológica participativa, como resultado final de esta fase se realizaron cuatro programas y cada uno de estos contiene un proyecto, en este sentido se hizo un programa de fortalecimiento en educación ambiental donde se ejecutó un proyecto de cátedras ambientales y la elaboración de una cartilla didáctica con pasos adecuados para la restauración ecológica participativa, un segundo programa de siembras participativas, para la siembra de una parcela demostrativa en un predio elegido por la comunidad y por ultimo un programa de seguimiento y mantenimiento de la plantaciones de la parcela demostrativa, donde el proyecto fue la realización de un plan de fertilización par las plantaciones establecidas.

8.4 Esquema Metodológico



Fase 3. Diseño de instrumentos de gestión.

P: programa

P.p: perfil de proyecto

9. FASE 1 RESULTADOS Y ANALISIS

9.1 Diagnóstico biofísico de la parte alta microcuenca Miraflores.

Esta caracterización contribuyó a contextualizar la parte alta de la microcuenca con respecto a sus condiciones naturales, las cuales tienen un papel fundamental en la construcción de un escenario planificado para la restauración ecológica en el cauce principal. Ya que los recursos naturales son riqueza ambiental y están ligados a las condiciones económicas sobre la producción, el consumo y las diferentes actividades sociales; por esta razón es indispensable conocer características del relieve, la fauna, flora, las características climáticas, los riesgos naturales entre otros; permitiendo identificar las facilidades o dificultades que implican dichas condiciones en el desarrollo del proceso de restauración ecológica.

9.1.1 Clima

En términos generales la microcuenca presenta un clima relativamente homogéneo, el cual se puede subdividir en dos subunidades climáticas: una corresponde a la región alta y montañosa donde nace y se forma el Talweg o cauce principal de la subcuenca (Laguna Negra del Volcán Galeras) resaltándose un clima húmedo con temperaturas que no superan los 13 grados centígrados. La segunda subunidad corresponde a la parte media y baja de la subcuenca con temperaturas homogéneas que oscilan entre los 13 °C y 18 °C. Corponariño (2010, p. 23).

Datos hidroclimatológicos

A continuación se presenta una descripción y análisis de parámetros hidroclimatológicos como precipitación, cuyos datos se obtuvieron de la estación No. 5205504 ubicada en la vereda Botana corregimiento de Catambuco municipio de Pasto perteneciente al sistema de información nacional ambiental del instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales IDEAM.

Los datos analizados según la estación botana corresponden a valores medios, máximos y mínimos obtenidos de registros históricos desde el año 1979 hasta el año 2017 procesados por el IDEAM.

Cabe mencionar que la estación se encuentra ubicada dentro del área de influencia de la Quebrada Miraflores, lo cual permite contextualizar de manera más precisa las condiciones climáticas de la subcuenca.

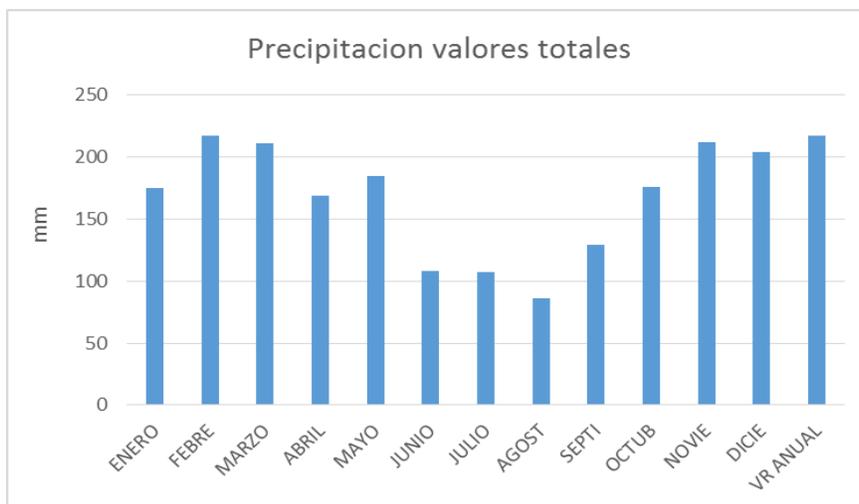
Precipitación: Definida como cualquier forma de agua que cae del cielo. Esto incluye lluvia, nieve, granizo, neblina y rocío.

Tabla 1 Datos de precipitación valores totales (1977-2017)

MESES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	VR ANUAL
MEDIOS	82,2	73,7	95,4	100,2	85,7	60,2	54,3	41,2	43,9	94,3	105,6	93,2	929,8
MAXIMOS	175,1	217,3	210,9	169	184,5	108,1	106,9	86,3	128,8	175,6	211,7	204	217,3
MINIMOS	9,8	12,5	37,3	42,2	20,8	21,7	25,4	10,3	0,0	24,9	25,5	13,7	0,0

Fuente: IDEAM, Estación (botana, Nariño)

Grafica 1 Grafica de precipitación valores totales (mms)



Fuente: IDEAM, Estación (botana, Nariño) este análisis

Según la gráfica anterior la máxima precipitación se ha presentado en el mes de noviembre, con un valor correspondiente a 211.7 (mm) dado que la ZCIT se encuentra sobre el área de estudio

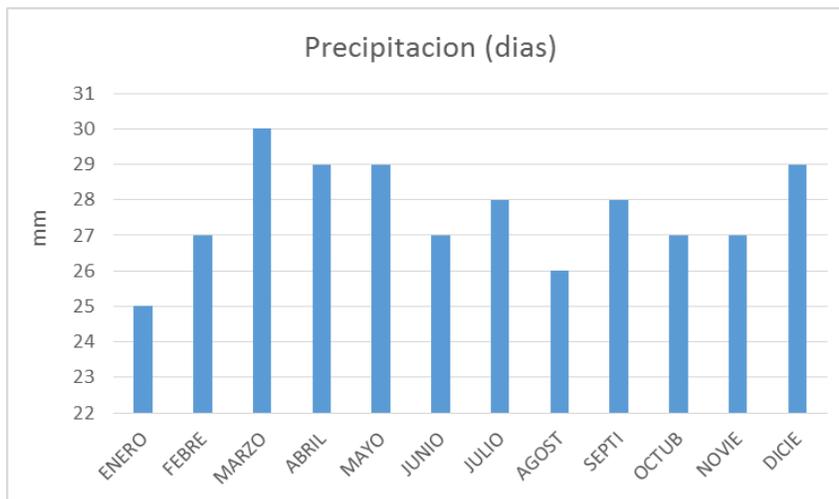
y la mínima en el mes de agosto con 41,2 mm. Dado que en esta época la zona de confluencia intertropical (ZCIT) se encuentra en el norte de la zona ecuatorial y el único factor que influye son los vientos alisios del sureste.

Tabla 2 Datos de precipitación días mensuales (1977-2017)

MESES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	VR ANUAL
MEDIOS	18	17	20	21	21	21	20	17	16	18	20	20	229
MAXIMOS	25	27	30	29	29	27	28	26	28	27	27	29	30,0
MINIMOS	9	6	13	15	8	12	13	10	0	4	12	10	0,0

Fuente: IDEAM, Estación (botana, Nariño)

Grafica 2 Precipitación (días mensuales)



Fuente: IDEAM, Estación (botana, Nariño)

De acuerdo al gráfico y a los datos presentados se puede concluir que cada año ha llovido como mínimo la mitad de cada mes, cabe resaltar que el reporte presenta datos que se han presentado de manera atenuante como consecuencias del fenómeno de la Niña y posiblemente la influencia del cambio climático, los cuales pueden haber generado variaciones en el comportamiento de la precipitación.

Para la precipitación máxima mensual en 24 horas se registran los siguientes datos para el mes de marzo con 30 mm de igual manera los datos mínimos se registran en los meses de enero y agosto con 9 y 10 mm respectivamente.

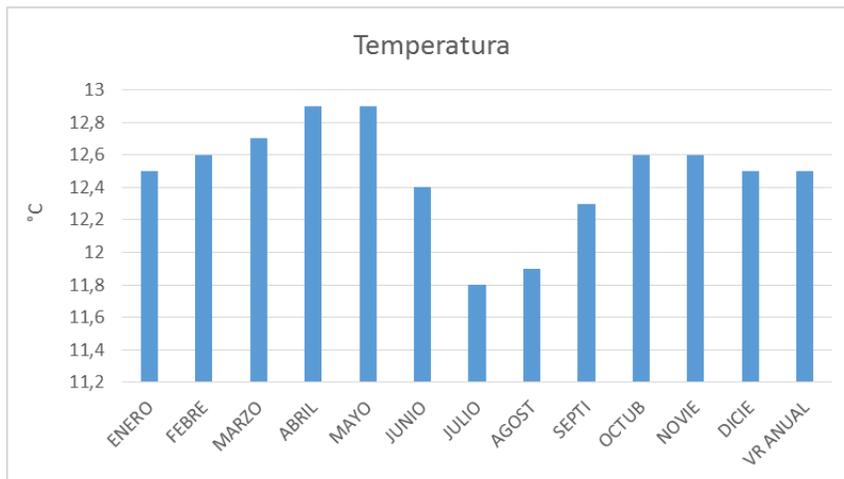
Temperatura: Definida como el componente del clima que indica el grado de calentamiento del aire atmosférico. Esta zona se encuentra ubicada en el piso térmico frío, con una temperatura que oscila entre 10 °C y 15° C, las variaciones durante el año son pequeñas, las cuales se presentan a continuación:

Tabla 3 Temperatura media mensual (1977-2017)

MESES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	VR ANUAL
MEDIOS	12,5	12,6	12,7	12,9	12,9	12,4	11,8	11,9	12,3	12,6	12,6	12,5	12,5
MAXIMOS	14,7	14,2	14,4	14,5	14,2	13,5	12,9	12,8	13,4	13,7	13,7	13,5	14,7
MINIMOS	11,3	11,2	11,5	11,9	12,1	11,6	10,7	11,1	11,5	11,9	11,6	11,6	10,7

Fuente: IDEAM, Estación (botana, Nariño)

Grafica 3 Temperatura (°C)



Fuente: IDEAM, Estación (botana, Nariño)

Este parámetro se comporta de manera homogénea, las variaciones en el año son mínimas, presentándose un máximo en abril y mayo y un mínimo en los meses de julio y agosto, los valores medios mensuales indican que en los meses de abril y mayo se registra el máximo valor de T° con 14.4 y 14.5 °C y las T° más bajas se encuentran en los meses de julio y agosto con un valor mínimo 11.8 °C y 11.9 °C; esto significa que en la zona la temperatura se registra de manera constante.

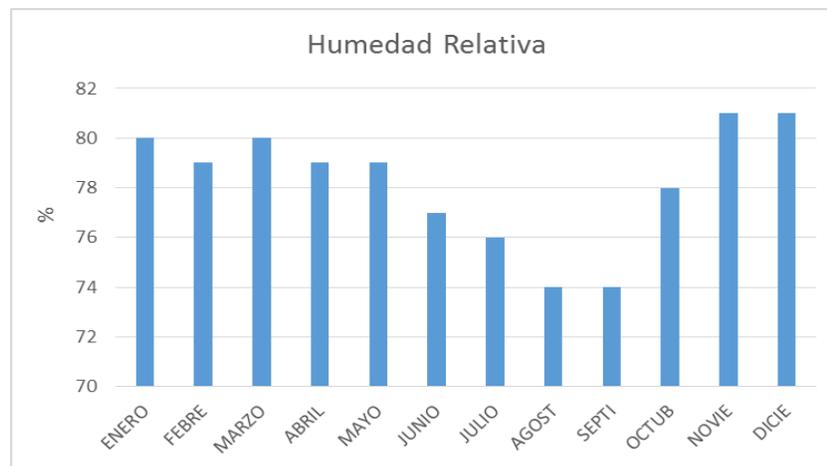
Humedad Relativa: Determina la cantidad de vapor de agua en el ambiente en la relación porcentual entre la cantidad de humedad en un espacio dado y la cantidad que ese volumen podría contener si estuviera saturado. Se tomó como base la estación de Botana y sus correspondientes registros multianuales.

Tabla 4 Datos de humedad relativa (1977-2017)

MESES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	VR ANUAL
MEDIOS	80	79	80	79	79	77	76	74	74	78	81	81	78
MAXIMOS	88	85	85	85	83	84	83	83	80	82	89	88	89
MINIMOS	74	73	76	74	73	71	71	68	69	73	77	73	68

Fuente: IDEAM, Estación (botana, Nariño)

Grafica 4 Humedad relativa (%)



Fuente: IDEAM, Estación (botana, Nariño)

Las variaciones durante el año son pequeñas, se presenta una baja humedad en los meses de agosto, septiembre y en los meses de noviembre y diciembre se presenta un valor máximo de humedad.

Tiene como valor medio de humedad 81%, el valor mínimo corresponde a 74 %, presentado en los meses de agosto y septiembre y un valor máximo de 89 %, presentado en el mes de noviembre.

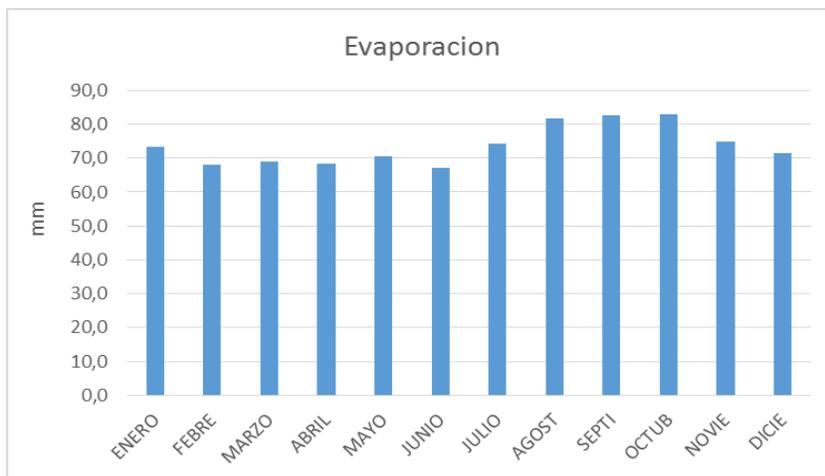
Evaporación: Definida dentro del ciclo hidrológico como el proceso físico consistente en el paso lento del estado líquido al estado gaseoso del agua en función de la temperatura transferido a la atmósfera desde la superficie terrestre.

Tabla 5 Datos de evaporación (1977-2017)

MESES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	VR ANUAL
MEDIO	73,3	68,0	69,0	68,5	70,4	67,0	74,4	81,6	82,6	82,9	75,0	71,4	884,0
MAXIMOS	100,4	101,8	93,5	87,7	85,5	83,9	92,4	107,1	105,8	128,3	94,4	93,0	128,3
MINIMOS	48,8	37,5	51,0	56,7	39,8	49,9	50,6	56,5	61,5	66,1	56,4	43,2	37,5

Fuente: IDEAM, Estación (botana, Nariño)

Grafica 5 Evaporación (mms)



Fuente: IDEAM, Estación (botana, Nariño)

El historial de datos permite determinar que la evaporación se comporta de manera homogénea con muy pequeñas variaciones a lo largo del año, se encontró que los valores máximos se encuentran en el mes de octubre con un registro de 128.3 (mm) y el menor valor se registra en febrero con 68 (mm).

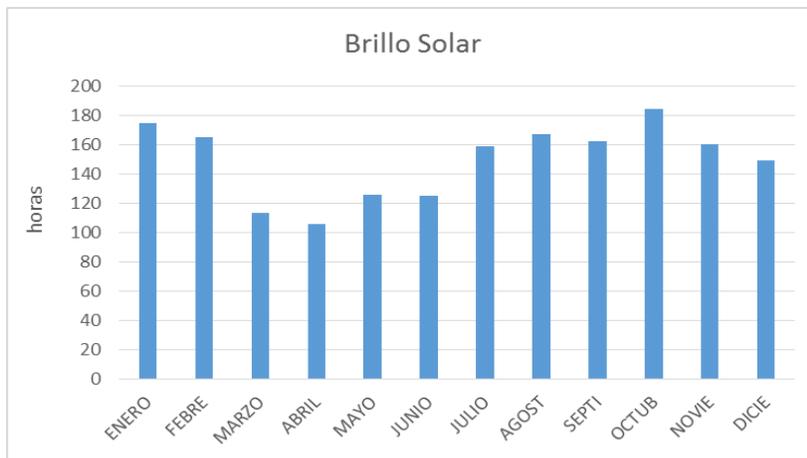
Brillo solar: Definida como los intervalos de tiempo (horas y décimos) en los cuales la radiación solar alcanza una intensidad suficiente para producir sombras distintas.

Tabla 6 Datos de brillo solar (1977-2017)

MESES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	VR ANUAL
MEDIOS	102,5	88,9	74,5	82,5	90,7	89,2	112,5	124	117,2	106,3	101,2	86	1175,7
MAXIMOS	174,8	164,9	113,1	105,6	125,7	125,2	158,7	166,8	162,1	184,5	160,3	149	184,5
MINIMOS	54,7	47,5	41,4	56,9	68,5	69,6	76,7	76	67,7	73,2	50,3	16,6	16,6

Fuente: IDEAM, Estación (botana, Nariño)

Grafica 6 Brillo solar (horas)



Fuente: IDEAM, Estación (botana, Nariño)

El mayor intervalo de tiempo de brillo solar se presenta en el mes de agosto, los valores máximos se registraron en el mes de octubre con 184.5 horas y el valor mínimo se presentó en abril con 105,5 horas.

9.1.2 Geología.

Se identificó información del área de estudio de tipo geológico, a escala 1:100.000 de la plancha 429IIC de Pasto, elaborada por INGEOMONAS, (1991) donde se identificó que la geología que predomina en esta zona se encuentran relacionada con la presencia de rocas en su mayoría, de origen volcánico, de la era cenozoica, asociados con actividad volcánica galeras del terciario y cuaternario que se formaron por la solidificación de lava, por esta razón para el área de estudio en la figura 5 se apreciara las unidades litológicas previamente explicadas: TQvl, TQvlc, TQvf, Qvc. la clasificación adelante descrita se tomó de INGEOMINAS.

TQvl: Lavas; las rocas dominantes son en gran cantidad lavas de composición andesítica, esta área cuenta con 504 Ha hectáreas es decir el 19,59 % del área de estudio, siendo esta de tipo cuarzo- latiandecitas, cuarzo- adecitas, latiandecitas, andesitas y dacitas de la serie calco-alcalinas, sus edades varían entre el mioceno superior y el presente, afloran principalmente en el área del complejo volcánico Galeras con algunas variaciones como la presencia de rocas ácidas básicas, lavas vítreas relacionadas con vulcanismos. Estas presentan intercalaciones de pumita, bombas y aglomerados, estas rocas datan desde el terciario al cuaternario, están distribuidas en el sector alto del área de estudio.

TQvlc: Lavas y Ceniza; esta unidad se encuentra ubicada en mayor proporción en el sector medio y bajo en los límites del área de estudio parte alta microcuenca río Miraflores, con 616 Ha hectáreas que equivalen al 23,95% del área de estudio, estas lavas se caracterizan por ser de tipo Ash Fall y pocas veces de tipo FLOW, luego los flujos o caídas de cenizas en momentos presentan intercalación de ceniza.

TQvf: Flujos de ceniza, pumita y escoria, esta unidad se encuentra ubicada a lo largo y el centro de la parte media del área de estudio, cuenta con 801 Ha hectáreas es decir 31,14 % del área de estudio, en todos los sectores del área de estudio, estos son depósitos sin soldar y caóticos

compuestos principalmente por fragmentos de pumita o escoria en matriz de ceniza o por clastos tamaño ceniza los cuales no presentan texturas eutaxíticas.

Qvc: lluvias de ceniza del tipo Ash Fall, que modelan la topografía actual, generalmente se exhiben varios niveles separados por paleosuelos. Se presentan principalmente hacia la parte baja en dirección sur-oriental cubriendo parte de la vereda Cubijan Bajo y la Quebrada Hato Viejo, tiene un área de 651 Ha hectáreas equivalentes al 25,31 % del área de estudio. (*Ver Mapa 4*).

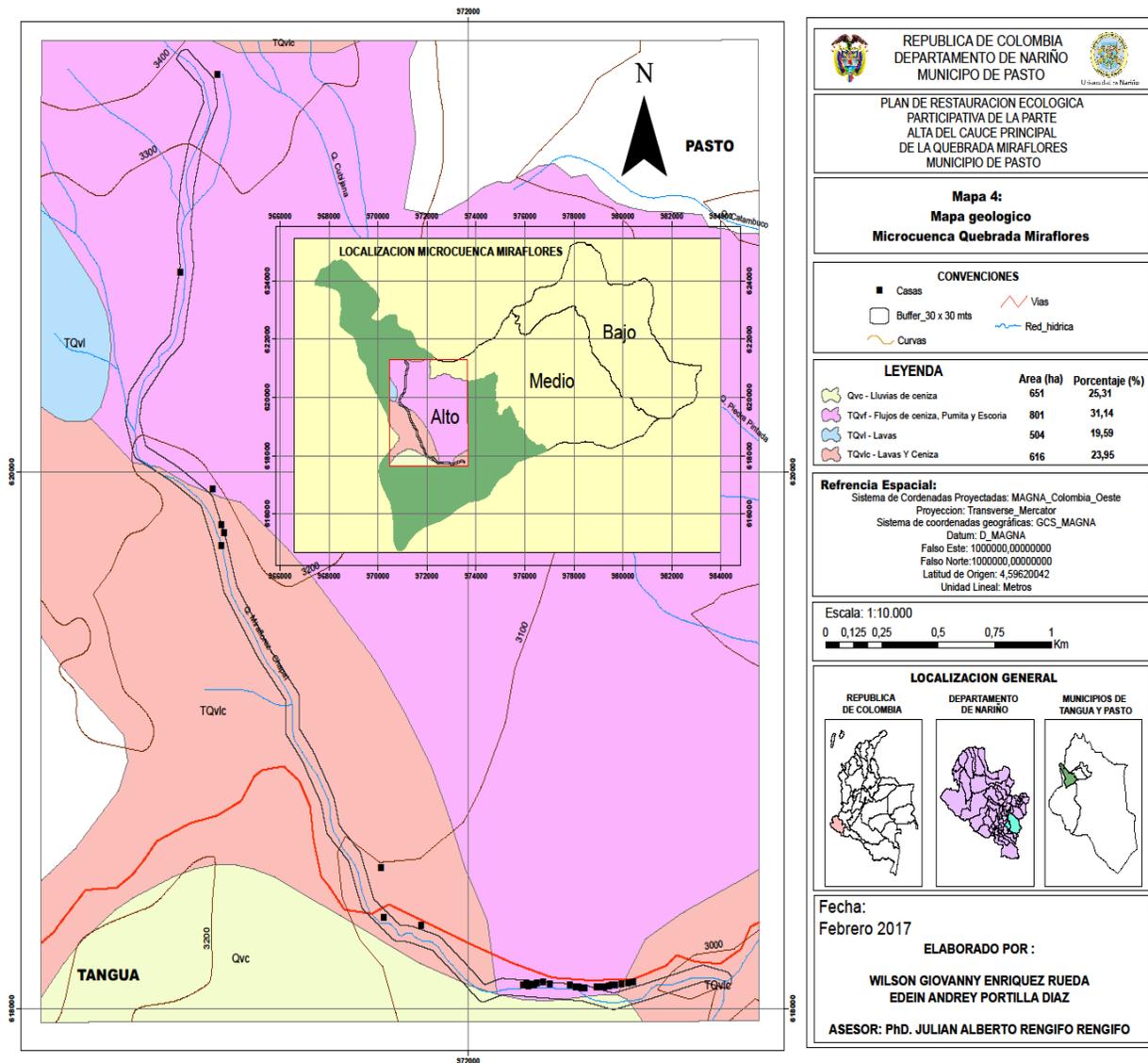


Figura 5 Mapa 4 Geológico

9.1.3 Geomorfología

Para el área de estudio en la figura 6 se identificaron categorías de Montaña, propuestas por la clasificación agrologica del IGAC elaborada en el (2004) y del estudio denominado los suelos en los páramos nariñenses: características, vocación, conflictos y su incidencia en los procesos de cambio en el uso de la tierra, elaborada por Rengifo (2000) citado por Cortez y Zambrano (2011).

Montaña: Es una posición elevada de la superficie terrestre con diferente densidad y profundidad de disección, su forma de relieve es quebrado escarpado; con pendientes de diferente grado, longitud y forma, para esta categoría se hallaron las siguientes clases:

Artesas y campos morrenicos (MB): Esta clase de lava la podemos hallar en el sector más alto del área de estudio de la microcuenca Miraflores cercano a la laguna negra, con (0.5) hectáreas determinadas con el 1.53 % del área de estudio. Estas con mantos de ceniza volcánica sobre lavas andesitas su relieve tiene una topografía irregular, fuertemente ondulado ha quebrado con pendientes de 3-25 % de forma plana y ondulada, incisiones poco profundas, muy disectadas, entre 2000 y 4000 m.s.n.m.

Terrazas volcánicas (MF): Se encuentra sobre la mayoría del área de estudio en el sector medio, bajo y a lo ancho del área búfer de la ronda hídrica, con (32) hectáreas equivalentes al 98.46 %, localizados entre 1000 y 3000 m.s.n.m. tienen superficies de relieve ondulado y moderadamente inclinado a ligeramente escarpados, con pendiente de diferente longitud, forma y gradiente; se reconocen por su fuerte disección, que forma una red de drenaje densa, de tipo dendrítico. (*Ver Mapa 5*).

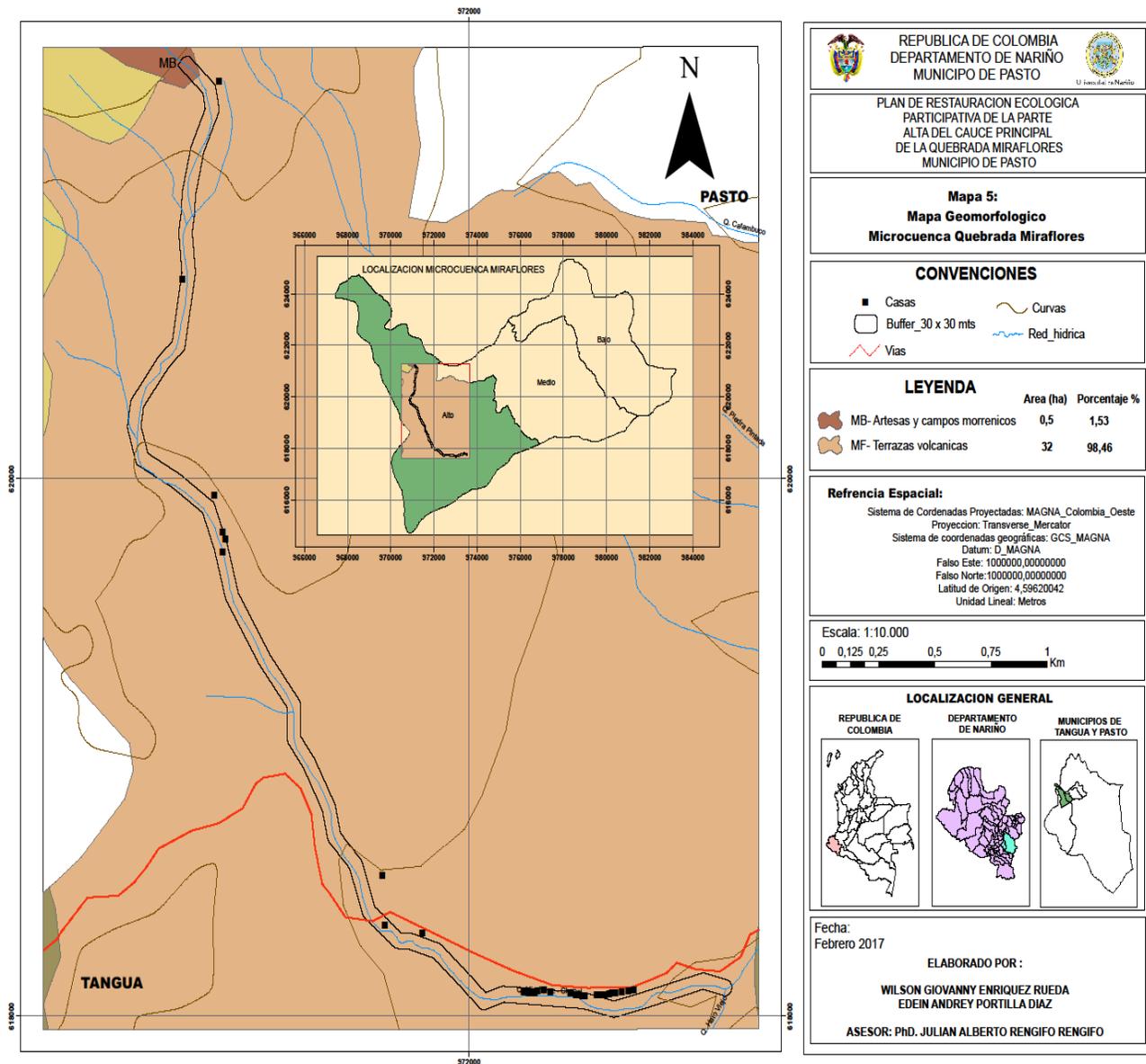


Figura 6 Mapa 5 Geomorfológico.

9.1.5 Pendientes

Las características de la topografía son factores que determinaron un sistema de clasificación. Para la parte alta de la microcuenca Miraflores se determinaron las pendientes mediante la clasificación del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, mediante la resolución 2965

del 12 de septiembre de (1995). Citados por Cortez D, Zambrano Z, (2011) que para el área de estudio se tuvieron en cuenta las pendientes de la tabla 7 como se presentan a continuación:

Tabla 7 Clasificación de las pendientes Instituto Geográfico Agustín Codazzi

Categoría	Rango
Ligeramente plano	3 – 7 %
Ondulado	7 – 12 %
Fuertemente ondulado	12 – 25 %
Fuertemente inclinado	25 – 50 %
Escarpado	50 – 75 %
Muy escarpado	Mayor a 75 %

Fuente IGAC, (1995).

Ligeramente Plano (3 – 7 %), estas pendientes se encuentran distribuidas en varios sectores, en toda el área de estudio de la microcuenca Miraflores.

Ondulado (7 – 12 %): esta se presenta en la parte alta, media y baja de la microcuenca, aunque en una proporción menor a las ya mencionadas.

Fuertemente Ondulado (12 – 25 %): se identifica en mayor proporción en la parte alta y en una menor proporción hacia la parte baja en la desembocadura.

Fuertemente inclinado (25 - 50 %): estas pendientes se identificaron en algunos sectores de la parte alta y el sector medio del área de estudio.

Para el caso de la investigación, el área de influencia presenta a lo largo de la ronda hídrica una pendiente fuertemente ondulada de (12-25 %), ubicadas en la parte alta del área de ronda, y algunos sectores como la parte baja específicamente donde se ejecutara la parcela demostrativa, también se identificó pendientes onduladas de (7-12 %), y ligeramente plana de (3-7 %), las características de la pendiente ondulada y ligeramente plana se destacan a lo largo de toda el área;

por último se identificaron algunas pendientes fuertemente inclinadas (25-50%) que se encuentran ubicadas en pequeños sectores en la parte alta y media, todo esto permitió determinar que esta zona no posee amenaza fuerte por erosión del suelo o deslizamientos. (*Ver Mapa 6*).

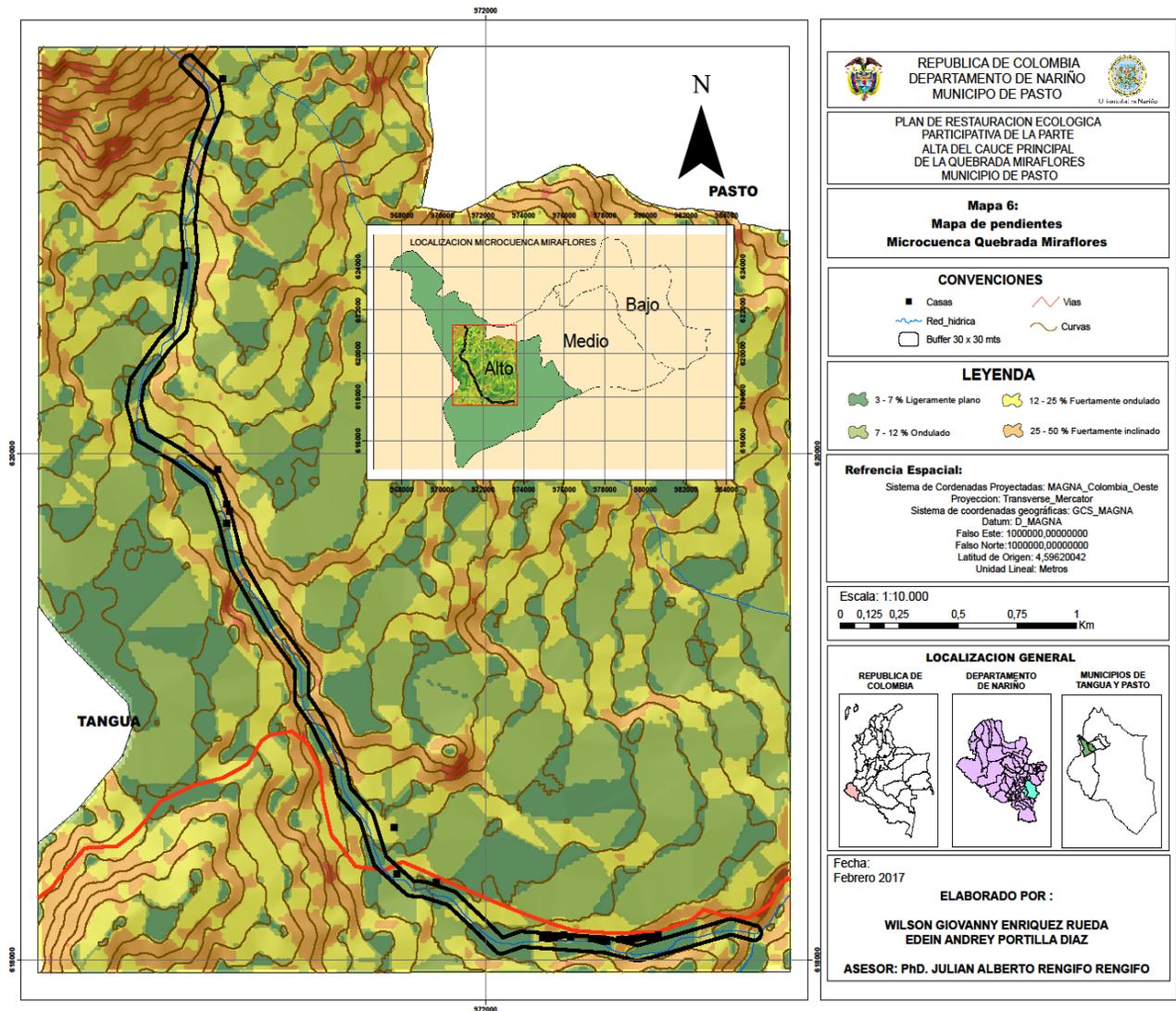


Figura 7 Mapa 6 de Pendientes

9.1.6 Suelos

Con base en información secundaria se tomó como referencia el estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras de Nariño del Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Citados por Cortez y Zambrano (2011) para lo cual fue importante mencionar la descripción del IGAC donde se establece lo siguiente: cada símbolo está constituido por tres letras mayúsculas, la primera letra

indica el paisaje, la segunda el clima y la tercera el nombre de la clase cartográfica y sus componentes taxonómicos, una letra minúscula que significa el porcentaje de la pendiente, a veces un número arábigo que representa el grado de erosión y en ocasiones la letra “y”, o la letra “z” que significan encharcamientos o inundación.

Según el estudio a la microcuenca miraflores le corresponden las siguientes unidades cartográficas ALBc, , MLEd,

Consociación Pachic Melanudands (ALBc):

Con pendientes de 7-12% suelos muy profundos y moderadamente profundos, bien drenados con texturas moderadamente gruesas, y moderadamente finas, son moderadamente ácidos, fertilidad alta, altos en materia orgánica. Esta unidad es la más grande dentro del área de la microcuenca, ocupando una extensión de 678.1 Ha, distribuida entre la parte media y baja.

Consociación Acrudoxic Fulvudands (MLEd):

Con pendientes de 12-25% suelos muy profundos y superficiales, bien drenados, con texturas moderadamente gruesas medias y finas, extremadamente y fuertemente ácidos, fertilidad baja y moderada, alta saturación de aluminio, bajos y altos en materia orgánica. Esta unidad de suelo se encuentra ubicada en la parte noroccidental de la microcuenca, cobijando las veredas Marqueza alta y cubijan alto y parte de Cubijan Bajo, con una extensión de 69.65 Ha.

Con el fin de Identificar las condiciones edáficas actuales para la restauración de la ronda hídrica del cauce principal de la microcuenca Miraflores parte alta, se realizó un levantamiento de suelos el día 16 de Marzo de 2017 en las vereda la marqueza alta, cubijan alto y bajo veredas pertenecientes al área de ronda hídrica, para las diferentes muestras de suelo se tuvo en cuenta como máximo una distancia de 15 metros (mts) de lado derecho e izquierdo de la ronda hídrica, adicionalmente se complementó con una cartera de campo para la obtención de características de información específica del terreno visitado.

Para la toma de muestras de suelo se desarrolló el procedimiento descrito a continuación:

Desinfección de materiales a utilizados (pala y balde), para evitar la contaminación de la muestra y el paso de algunos patógenos de una zona a otra.

Limpieza de la superficie del suelo, en un área de 40 cm X 40 cm, eliminando: rastrojos, raíces y/o material pedregoso.

Se introduce la pala en el suelo haciendo un hueco en forma de V de un ancho de 15 - 20 cms, y a una profundidad aproximada entre 25 - 30 cms.

Se realizó un corte con la pala de suelo de 3 cms de grueso en la pared del hueco.

Se retira las partes laterales de la muestra tomada con la pala, dejando la parte central de aproximadamente 5 - 10 cms. Que se procede a agregar a un balde.

Se repitió esta operación en el lote hasta completar de 2-4 veces, de acuerdo a la topografía, hasta tomar una muestra representativa de la ronda hídrica de estudio.

Se homogenizo la mezcla de las muestras, y se separó una porción empacándola en una bolsa plástica hermética y el análisis al tacto en el momento de la muestra. Se rotulo cada muestra con números ascendentes para un total de 11 muestras y la coordenada del sitio muestreado.



Figura 8 Toma de muestras de suelo

Se definió en dos procedimientos para determinar la viabilidad del establecimiento de la parcela demostrativa y sus respectivos arreglos florísticos, de la siguiente manera:

Con las muestras obtenidas se realizó pruebas de textura calculando los porcentajes de arenas, limos y arcillas, basado en la clasificación del USDA.

Tabla 8 Clases texturales de suelos, según el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA)

Nombres vulgares de los suelos(textura general)			Arenoso	Limoso	Arcilloso	Clase textural
Suelos arenosos (textura gruesa)			86-100	0-14	0-10	Arenoso
			70-86	0-30	0-15	Franco arenoso
Suelos francos (textura moderadamente gruesa)			50-70	0-50	0-20	Franco arenoso
			23-52	28-50	7-27	Franco
Suelos francos (textura mediana)			20-50	74-88	0-27	Franco limoso
			0-20	88-100	0-12	Limoso

Suelos francos (textura moderadamente fina)	20-45	15-52	27-40	Franco arcilloso
	45-80	0-28	20-35	Franco arenoso arcilloso
	0-20	40-73	27-40	Franco limoso arcilloso
Suelos arcillosos (textura fina)	45-65	0-20	35-55	Arcilloso arenoso
	0-20	40-60	40-60	Arcilloso limoso
	0-45	0-40	40-100	Arcilloso

Fuente: USDA. (2002). Manual de Reforestación para América Tropical.

Y por último una prueba de pH para determinar la acidez o basicidad del suelo para posibles correcciones

De acuerdo a los puntos geográficos tomadas en el sitio se determinó altitud, longitud, latitud, profundidad de muestra, topografía, drenaje

En los terrenos muestreados alrededor de la ronda hídrica las muestras de pH mostraron suelos entre 6.2 – 6.7 considerado como neutral de acuerdo a la escala de la neutralidad en su sentido más amplio ($6,6 \leq \text{pH} \leq 7,5$) es una condición adecuada para la asimilación de los nutrientes y para el desarrollo de las plantas. Ahora bien, algunas especies vegetales prefieren una ligera acidez. El poder tampón de un suelo refleja la mayor o menor facilidad que tiene un suelo para modificar su pH, y en gran parte depende de la textura Sainz (2011). Por lo cual se puede inferir que el pH analizado para estas zonas es apto para la propagación de especies nativas en la parcela demostrativa. (*Ver Mapa 7*).

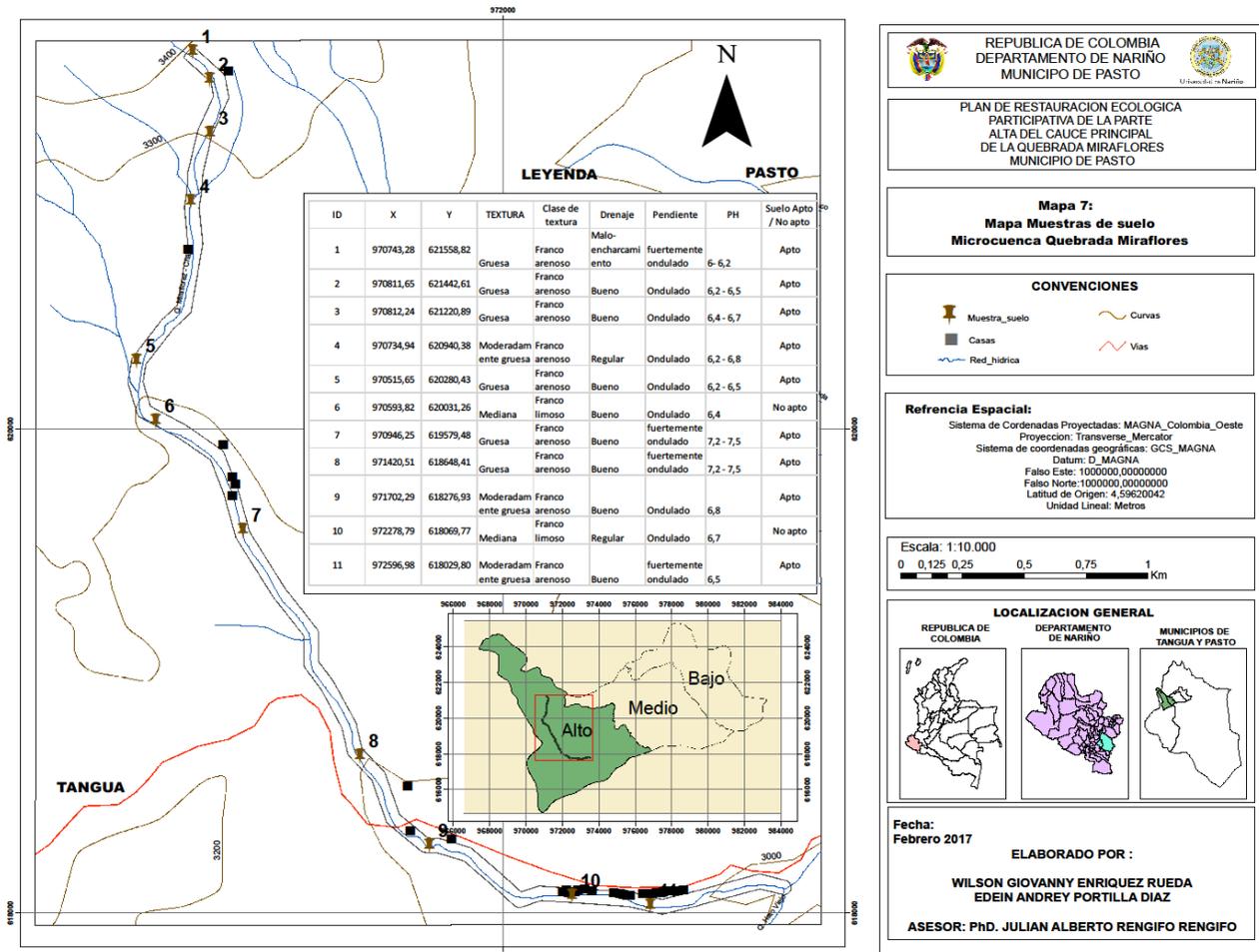


Figura 9 Mapa 7 Puntos muestras de suelo

Textura gruesa de clase franco arenosos se presentaron en los puntos 1, 2, 3, 5, 7, 8 (suelo apto)

Textura moderadamente gruesa de clase franco arenosos se presentaron en los puntos 4, 9, 11 (suelo apto)

Textura mediana de clase franco limosos 6, 10 (problemas de basuras o sobrepastoreo por el ganado o por pozos de agua)

En cuanto a materia orgánica los elementos minerales, aire, agua, entre otros, en el suelo hay restos de plantas muertas, fecas de animales, en diferente grado de descomposición. La materia orgánica del suelo es de color oscuro, por este motivo la capa superior de los suelos, que contiene

mayor cantidad de restos de plantas descompuestas, presentan color café y café oscuro. En los relictos naturales y bosques, que no han sido intervenidos por el hombre, se encuentran suelos casi negros por su cantidad de materia orgánica.

9.1.7 Zonas de vida de la parte alta de la microcuenca Miraflores

En la parte alta de la microcuenca Miraflores se identificaron dos Zonas de Vida de acuerdo al estudio denominado *Delimitación de la ronda hídrica de los ríos Pasto y Miraflores contrato de cooperación científica y tecnológica no. 292 del 1 de octubre del 2013* corresponden a; Bosque Muy Húmedo Montano (bmh -M), Bosque Húmedo Montano (Bh-M).

Bosque Muy Húmedo Montano (bmh–M).

Esta zona de vida se encuentra en la parte media y parte baja del área de estudio con un área de (856 Ha) con el (74.13 %) del área de estudio. Las alturas de esta zona van desde los 2.800 a 3.200 msnm. Se caracteriza por un relieve moderadamente inclinado con una pendientes de 7-12%, el clima en general es del 60%, de evotraspiracion, una temperatura media entre 6°-12°C, y un promedio anual de lluvias entre 1000-2000 mm anuales.

En esta zona se destaca la presencia de especies como verbesina arborea, Tibouchina mollis, Schefflera marginata y Saurauia pruinosa, se resalta el género Miconia el cual está representado por tres especies. Esto según Corponariño (2013, p. 265), por lo tanto la clasificación de zonas de vida de (Holdridge , 1996.), la zona de vida de Bmh-M, entra en el ecosistema de paramo propiamente dicho, por lo cual la vegetación encontrada en este estudio, es muy pobre en cuanto a su riqueza de especies, pues han disminuido sus poblaciones por causa factores como, presión por la agricultura, la ganadería y la tala de madera de uso dendroenergético o como combustible.

Bosque Húmedo Montano (Bh-M).

Esta zona de vida se encuentra en la parte alta del área de estudio, sus límites climáticos de temperatura se encuentran entre 3°-6°C y precipitaciones que van desde 500–1000 mm multianual. Tiene un área de (298.63 Ha), es decir el (25.86 %) del área de estudio, está ubicada entre los 3200 y 3300 msnm se encuentra dentro del área de parques nacionales SFFG (Santuario Flora y Fauna

Galeras), en esta zona se ubica la laguna negra en la cual se desarrolla un gran número de biodiversidad tanto de flora como de fauna.

En esta zona de vida, mediante lo expuesto por Corponariño (2013) predomina la vegetación estrato, arbóreos y arbustivo, el epifitismo como condición media presenta (musgos, quichés, líquenes, orquídeas, lianas y bejucos). Se registran especies arbóreas de los siguientes géneros como: *Oreopanax spp.*, *Escallonia spp.*, *Nectandra sp.*, *Ocotea sp.*, *Cedrela sp.*, *Inga sp.*, *Hedyosmum sp.*, *Myrsianthes spp.*, *Drymis sp.*, *Viburnum sp* y *Weinmannia tomentosa*, *Croton sp.* El bosque nativo hoy en su mayoría esta transformado y predominan los pastos y pequeños rastrojos como matorrales dispersos entre los pastizales. (p. 269). (**Ver Mapa 8**)

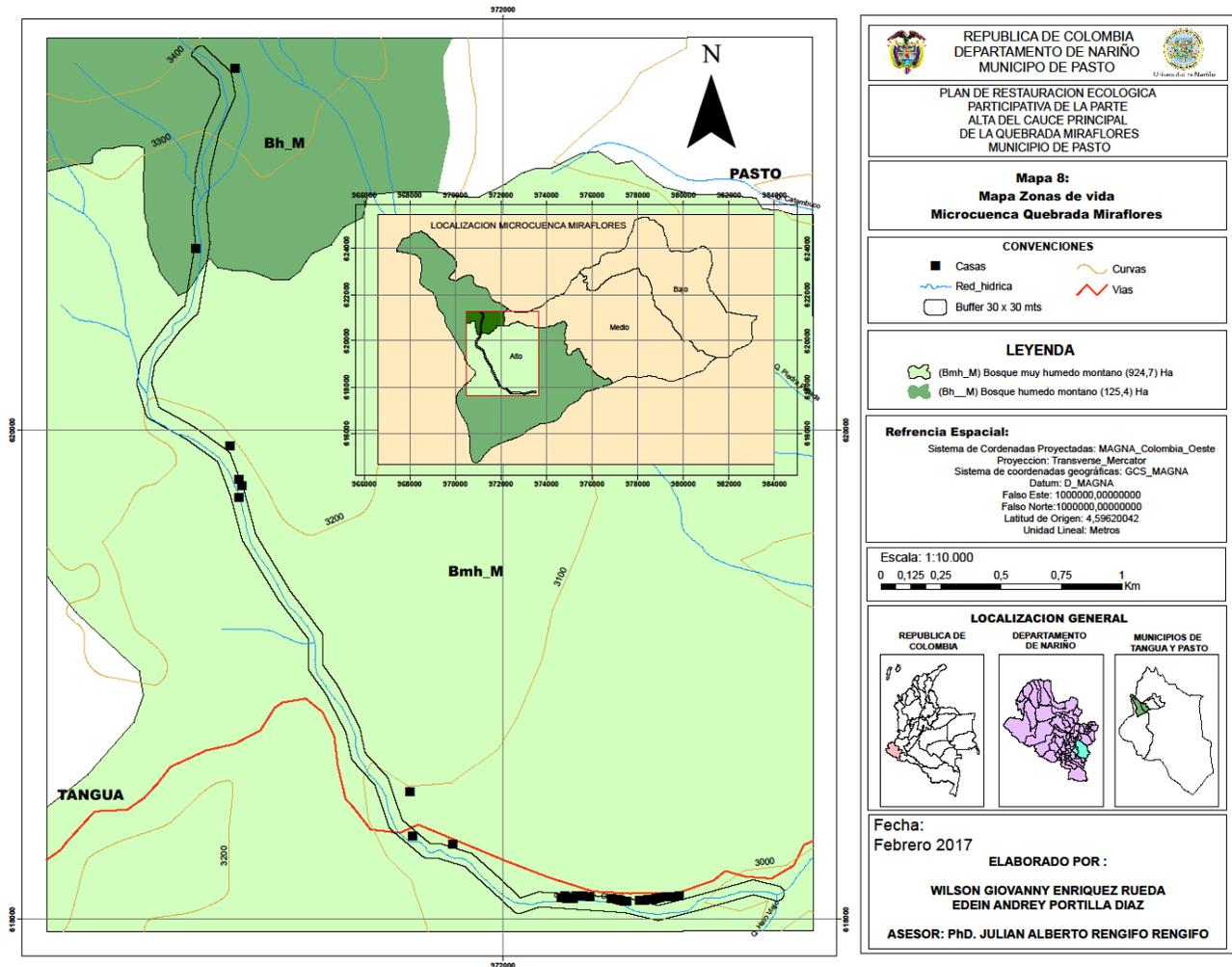


Figura 10 Mapa 8 Zonas de vida

9.1.8 Uso actual del suelo

Para el uso actual del suelo en la ronda hídrica microcuenca Miraflores, se identificaron usos del suelo asociados al área de influencia del cauce principal. La información recopilada mediante registro fotográfico, formatos y bitácora de campo fue complementada y corroborada con información secundaria, cartográfica y definiciones de usos obtenidas de Maya y Mejía (2007. p. 87). Actualización del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la Microcuenca Guachucal, Vereda de Jamondino, Municipio de Pasto. Los usos de la tierra y sus definiciones previamente

explicados se presentan en la figura 17 de la siguiente manera: agricultura tradicional, pastoreo semi-extensivo, protección y conservación, infraestructura.

Agricultura tradicional

El uso de agricultura tradicional corresponde a las diferentes actividades que se ejercen sobre la tierra como arados, siembra, manejo y cosecha para la producción de los cultivos; según Maya y Mejía (2007.p.87). Para el área de influencia se evidencio producción agrícola de tipo minifundista, todas estas áreas abarcan 4 Ha equivalentes al 12.26 % de la ronda hídrica, se encuentran dispersas invadiendo el área ronda sobre la parte alta media y baja de la Quebrada Miraflores en pequeñas fracciones, con predominancia de cultivos de papa, cebolla, hortalizas y avena forrajera destinada exclusivamente para alimentar el ganado. Estos usos son de tipo transitorio entre los que se destaca el cultivo de papa que se caracterizan por ser cultivos limpios; es decir tienen un periodo vegetativo corto y requieren labores de manejo y limpieza constante.

Por el nivel de intervención, la cobertura predominante del suelo en el área de ronda hídrica, son los pastos en mayor proporción y los cultivos en menor cantidad, por esta razón el uso de agricultura tradicional se encuentran de manera dispersa en proporciones menores en la ribera, donde se observan relictos con especies arbóreas como pino, eucalipto, acacia, chilca blanca y negra, helechos, especies menores y arbustivas, esto debido a la ampliación de la frontera agrícola y ganadera que ha invadido la ronda hídrica principalmente.



Figura 11 Agricultura tradicional parte alta de la Quebrada Miraflores.



Figura 12 Agricultura tradicional parte media de la Quebrada Miraflores.



Figura 13 Agricultura tradicional parte baja de la Quebrada Miraflores.

Pastoreo semi extensivo

Corresponden a este uso, el sistema donde el ganado utiliza recursos naturales no-renovables como pastos de montaña, rastrojos, barbechos, etc..., tienen como función aumentar los rendimientos de los cultivos y mejorar el rendimiento del proceso agrícola es decir la explotación ganadera está básicamente al servicio de los cultivos y es complementaria de la explotación agrícola, esta actividad se basa generalmente como una concepción de descanso del terreno para luego volver a sembrar y de esta manera minimizar el impacto hacia el suelo, esto según Cortez y Zambrano (2011,p.133).

Esta unidad abarca un área de 22.60 Ha, es decir que ocupa el 69.32 % del área de ronda, se encuentra a lo largo del cauce ocasionado impactos severos de degradación en el ecosistema invadiendo zonas que deberían tener cobertura de bosque natural, pero teniendo en cuenta que el ganado subsiste de recursos naturales de los bosques de montaña, rastrojos y barbechos y al no existir barrera entre el borde de la ribera y los cultivos de pastos, obliga a los animales de pastoreo que vayan destruyendo los pocos relictos de bosque natural existente en zona de ronda hídrica.



Figura 14 Descripción: Pastoreo semi-extensivo dentro de la Quebrada Miraflores

Protección y conservación

El uso en esta área es exclusivamente de protección conservación por lo tanto está prohibido el desarrollo de cualquier actividad de carácter antrópico que genere un desequilibrio o impacto negativo sobre los ecosistemas protegidos. La destinación del uso está encaminada al cumplimiento de los objetivos estipulados por Parques Nacionales Naturales de Colombia relacionados:

Al mantenimiento y regulación de la oferta hídrica tanto del municipio de Pasto como de los demás municipios circunvecinos, a la conservación de las especies de flora, fauna, ecosistemas y demás procesos ecológicos presentes en las zonas de paramo, bosque alto andino y andino del complejo Volcánico Galeras. Según Corponariño (2010, p.32).

A la protección y conservación de sitios de valor cultural, paisajístico y ecoturístico asociados a las bellezas escénicas de los cuerpos de agua, áreas de ronda, humedales y geomorfología del complejo volcánico Galeras, la cobertura del suelo corresponde a especies propias y endémicas del bosque andino y zonas de paramo y subparamo resaltando el frailejón, musgos y líquenes, orquídeas y especies de dosel arbóreo como el Moquillo, Colla, Encino, Santa María y Morochillo.

La importancia de la zona está representada por almacenar el agua, regular los caudales, proteger los suelos y la biodiversidad, además de proteger el hábitat de la fauna silvestre. Esta zona es un área de conservación dado que se encuentra a lado del Santuario Flora y Fauna Galeras. Aunque en el límite del área protegida el bosque ha ido perdiendo su cobertura, debido a las diferentes actividades económicas como la agricultura y ganadería: esto ha generado no solo la degradación del recurso suelo sino además de los recursos agua, flora, fauna y demás ecosistemas. Según Cortez y Zambrano (2011, p.134).

En la figura 17 se puede apreciar que esta unidad solo ocupa un área de 5 Ha hectáreas, es decir el 15.33 % del área de ronda y se encuentran dispersas en pequeños transeptos en la parte alta media y baja del área de influencia, lo que indica que hay un déficit de uso aproximado del 27 Ha que equivalen al 84.64 % del área de ronda. Todo esto a consecuencia de que las áreas de bosque de ribera existentes se encuentran muy influenciadas por estar junto a áreas de vivienda, pastoreo semi-extensivo y agricultura, por lo tanto el área de ronda ha estado por fuera de las áreas destinadas para conservación y protección, aunque algunos habitantes conservan áreas en sus predios sin darle la debida protección, otros aún siguen desarrollando la extracción del bosque existente en la ronda sin impulsar la conservación y protección.



Figura 15 Protección y conservación (*Vegetación en el centro de la imagen*) de la ronda hídrica Quebrada Miraflores.

Vivienda, comercio y servicios

Esta zona se caracteriza porque en ella se han establecido asentamientos humanos, principalmente hacia la vereda cubijan bajo, donde las viviendas se encuentran aglomeradas a lo largo de la zona de ronda y por fuera de esta, lo cual se debe a la mínima extensión predial. Es importante mencionar que para las otras veredas este fenómeno no ocurre debido a las grandes extensiones de los predios. Esta unidad abarca 1 Ha perteneciente al 3.06 % del área de ronda hídrica, estas construcciones están presentes a lo largo y dentro del área de ronda, entre las construcciones existentes se resaltan las veredas, colegios, escuelas, iglesias, viviendas de tipo rural y lácteos andinos que producen derivados lácteos y pequeñas industrias de tipo artesanal que elaboran quesos.



Figura 16 Infraestructura dentro de la ronda hídrica de la Quebrada Miraflores.

(Ver Mapa 9).

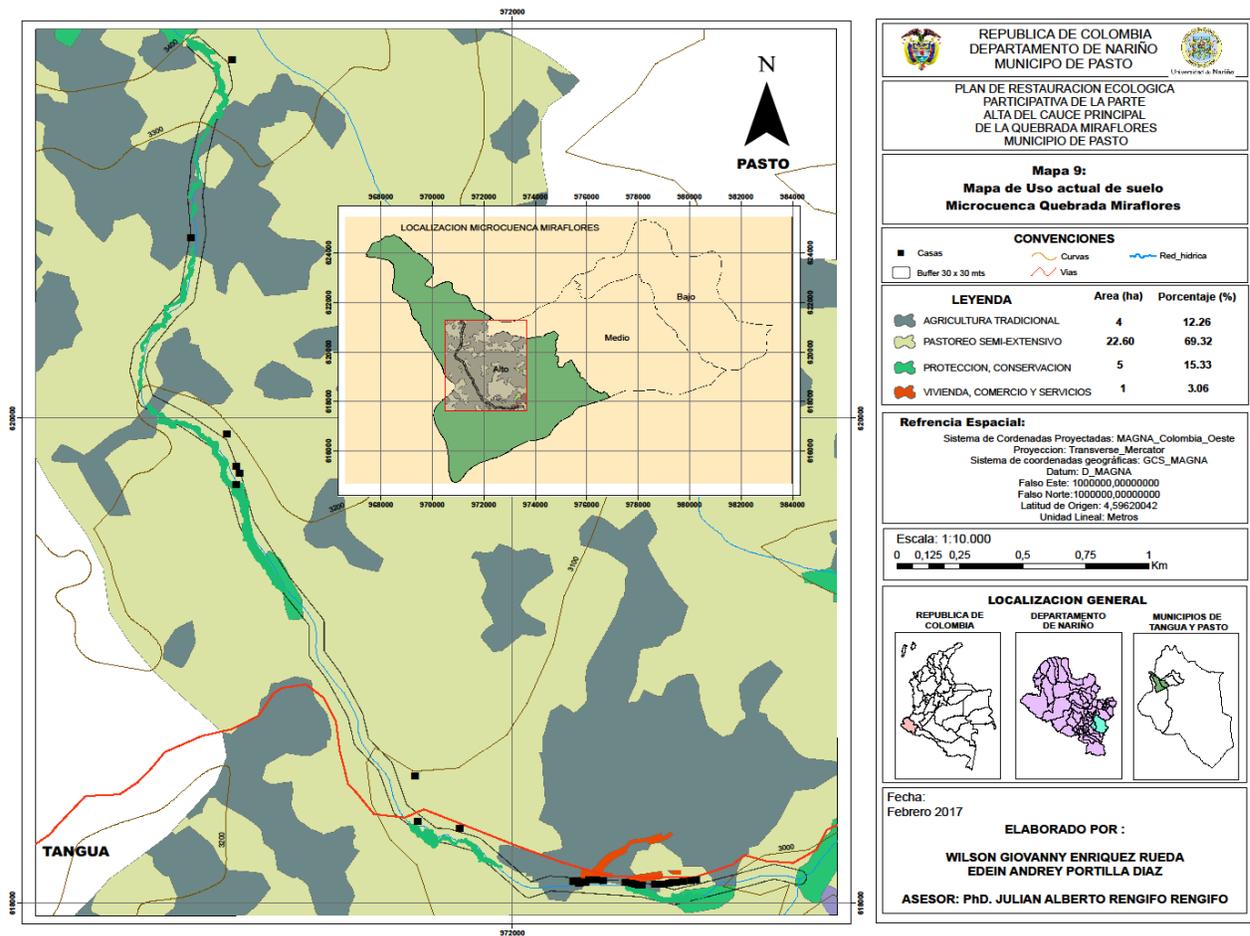


Figura 17 Mapa 9 de uso actual del suelo

9.1.9 Cobertura actual del suelo

Para la cobertura actual del suelo en la ronda hídrica de la microcuenca Miraflores se recolectó información secundaria más el análisis de una imagen satelital perteneciente a la zona de estudio se identificaron coberturas del suelo asociadas principalmente al área de ronda hídrica, en la figura 22 se apreciarán las coberturas correspondientes a bosques, bosque de ribera, cultivos, pastos, y construcciones, definiciones determinadas por Arcos, Pasichana y Torres (1989- 2002) en el documento denominado Evaluación de Cambios en Cobertura Vegetal en la Microcuenca las Piedras, Municipio de Tangua, a través de un análisis multitemporal p. 66.

Las coberturas del suelo se describen a continuación:

Bosque de ribera

La cobertura vegetal del área de estudio se encuentra a lo largo y ancho de la microcuenca, para el caso de esta investigación solo se tuvo en cuenta el bosque ubicado sobre la ronda hídrica que se le denomina bosque de galería o de ribera. Este se define como vegetación riparia, es decir, que sobrevive fundamentalmente por la humedad del suelo, y que crece por lo general frondosamente, en las orillas de un río o una quebrada esto según Arcos, Pasichana y Torres (1989-2002, p.66). Esta unidad se encuentra distribuida a lo largo del cauce en pequeños relictos en el área de ronda que tiene 5 Ha hectáreas y ocupa el 15.33 % del área de influencia, esto nos indica que el área de ronda hídrica tiene un déficit de cobertura vegetal del 84.64 % que pertenece a las demás coberturas de pastos cultivos y construcciones.

Esta cobertura vegetal de ribera corresponde a todos lo relictos que se encuentran a lo largo del área de ronda, en esta encontramos bosque nativo y bosque plantado. El bosque nativo se denomina así porque se encuentra en su lugar desde hace muchos años. Además, está formado por especies autóctonas de la zona como chilca blanca, pelotillo, moquillo, velo entre otros, el bosque plantado es el conjunto de especies arbóreas plantadas por el hombre, que se expande en forma artificial con una intencionalidad de consumo, para la zona encontramos esta clase de bosque principalmente a lo largo de la zona de ronda; cabe resaltar que hay una presencia considerable de especies características como el eucalipto, el cual es utilizado para la explotación de leña, además esta especie no ayuda a la protección del caudal.



Figura 18 Bosque de ribera de la ronda hídrica de la Quebrada Miraflores

Cultivos

Corresponde a aquella área en donde las coberturas naturales han sido transformadas para el desarrollo directo de actividades antrópicas, principalmente agrarias. Esto según Arcos O, Pasichana y Torres (1989-2002, p.75) Se identifican desde la parte alta y baja con mayor presencia de área agrícolas y algunas áreas presentes en la parte media de la ronda, ocupando una extensión de 4 Ha, es decir una invasión equivalente al 12.26 % del área de ronda. Por lo tanto en esta zona presenta cultivos especialmente de papa y otros, los cuales en el pasado eran bosques que fueron talados para dar pasó a cultivos y posteriormente la actividad ganadera.



Figura 19 Cultivos dentro de la ronda hídrica de la Quebrada Miraflores

Pastos

Se definen como pastos naturales de origen natural, tienen un forraje que se basa en plantas nativas, como el kikuyo, se caracteriza por ser altamente regenerativa debido a las grandes extensiones dado que tienen un tiempo prolongado para restablecerse de manera natural y volver a ser utilizados para la actividad, el único manejo que este recibe es el de rotación de praderas, según Arcos, Pasichanay Torres (1989-2002, p.75), En esta unidad encontramos cobertura de pastos a lo largo y ancho de la ronda hídrica a excepción de algunos parches en la parte media que pertenecen a cultivos, la cobertura de pastos está ocupando una extensión de 22.60 Ha, es decir el 69.32 % del área de ronda, esto corresponde a las zonas en donde los habitantes locales y grandes finqueros han intervenido el bosque y la cobertura vegetal natural para implementar pastos (especies de pastos mejorados), en donde principalmente se ha establecido la ganadería semi-extensiva con rotación de potreros y con pastos de corte, esto ha ocasionado que en la zona de ronda donde ya no existe cobertura vegetal haya degradación ambiental por compactación del suelo, erosión y pérdida de nutrientes.



Figura 20 Cobertura de pastos dentro de la ronda hídrica de la Quebrada Miraflores

Construcciones

Esta cobertura pertenece a los asentamientos poblacionales con mayor aglomeración de viviendas, estas ocupan 1 Ha, es decir el 3.06 % de invasión en área de ronda, estas construcciones en algunos tramos de la parte baja y media se encuentran ubicados aproximadamente a 1 metro del cauce invadiendo el área de ronda y exponiéndose a riesgos por inundación o deslizamientos y otras que se ubican sobre el borde de ronda y dentro de ella a pocos metros del cauce, hacia la parte alta existen viviendas que están dentro del área de ronda pero están ubicadas de manera dispersa a lo largo del cauce, afectando de manera directa e indirecta el área de ronda.



Figura 21 Infraestructura (Vial, Vivienda) dentro de la ronda hídrica de la Quebrada Miraflores

(Ver Mapa 10).

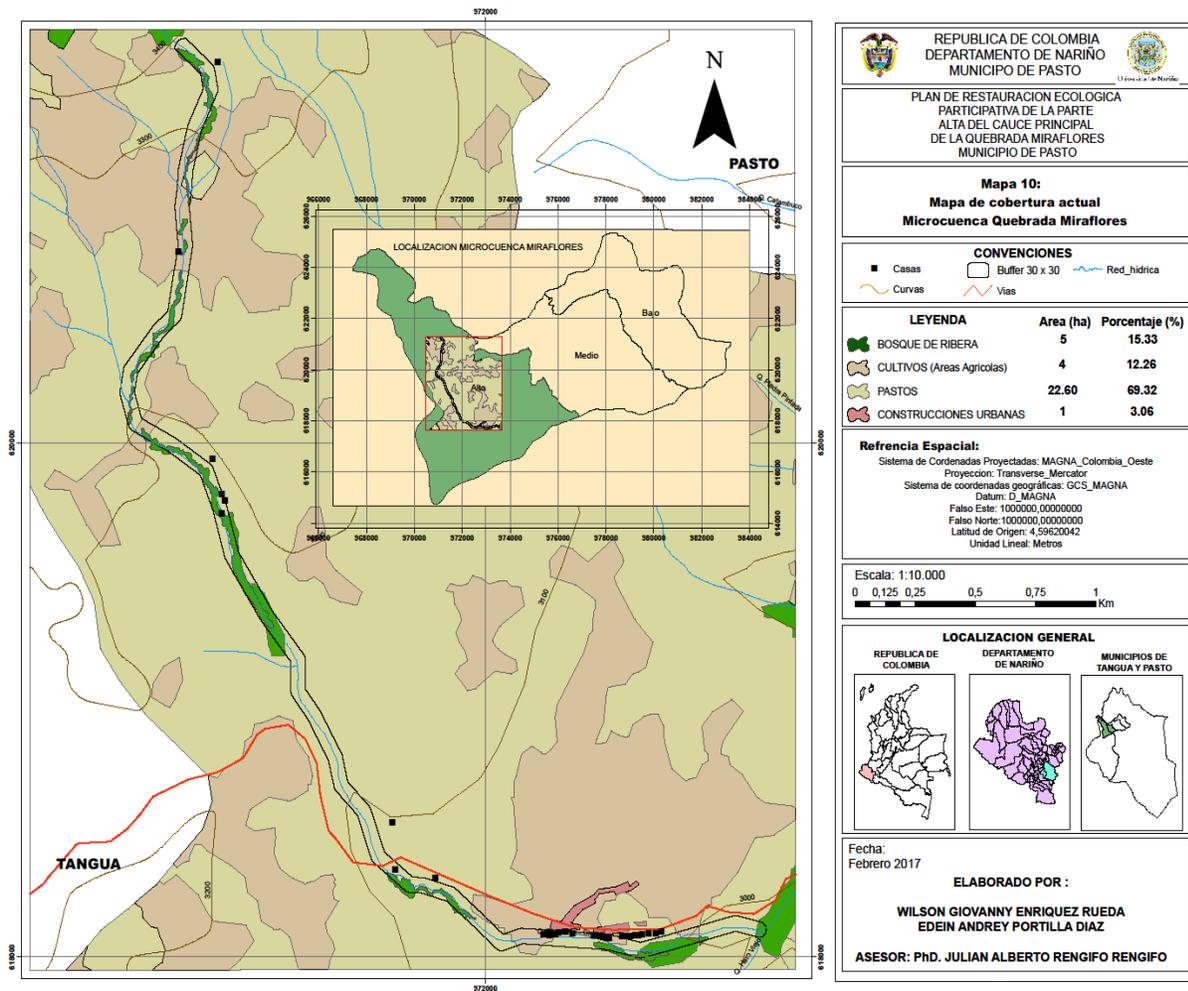


Figura 22 Mapa 10 de cobertura actual

9.1.0 Clases agrologicas

Este indica el uso potencial del suelo según sus características; la mayor parte del área de la microcuenca posee una topografía suave y ligeramente plana hacia la parte baja y presenta un relieve escarpado hacia la parte alta. Según el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, en su estudio de Edafología. 1961 citado por Cortez y Zambrano (2011) clasifica los suelos de acuerdo con su potencialidad y sus limitantes en ocho (VIII) clases. Para el área de estudio se presentan cuatro (4) clases.

Clase I

En esta clase se encuentran los suelos apropiados para un uso agrícola intensivo o con capacidad de uso muy elevada. Los suelos de esta clase no tienen limitaciones que restringen su uso para cultivar sin métodos especiales. Son suelos llanos y sin problemas de erosión o muy pequeños, son profundos, generalmente bien drenados y fácilmente de trabajar, tienen una buena capacidad de retención de agua, están provistos de nutrientes y responden a la fertilización. Estos suelos poseen un clima favorable para el crecimiento de muchos cultivos comunes, esta clase agrologica se la puede evidenciar hacia la parte media y baja de la microcuenca. Más exactamente hacia las veredas de Marqueza Alta y Cubijan Bajo.

Clase II

En esta clase se encuentran los suelos apropiados para un uso agrícola intensivo o con capacidad de uso elevada. Los suelos de esta clase tienen algunas limitaciones que reducen los cultivos posibles de implantar o requieren algunas prácticas de conservación. Son suelos buenos, que pueden cultivarse mediante labores adecuadas, de fácil aplicación. Pueden ser usados para cultivos agrícolas, forestales o pastos. Estos suelos difieren de los de la Clase I en distintos aspectos. La principal diferencia estriba en que presentan una pendiente suave, están sujetos a erosión moderada, su profundidad es mediana y pueden inundarse ocasionalmente. Se encuentra distribuido en las tres veredas que forman parte de la microcuenca.

Clase III

En esta clase se incluyen los suelos susceptibles de utilización agrícola moderadamente intensiva. Los suelos de esta clase tienen importantes limitaciones en su cultivo. Son medianamente buenos. Pueden utilizarse de manera regular, siempre que se les aplique una rotación de cultivos adecuada o un tratamiento pertinente. Se encuentran situados sobre pendientes moderadas y, por tanto, el riesgo de erosión es más severo en ellos. Su fertilidad es más baja.

Las limitaciones que poseen restringen con frecuencia las posibilidades de elección de los cultivos o el calendario de laboreo y siembra. Requieren sistemas de cultivo que proporcionen una adecuada protección para defender al suelo de la erosión. Este se encuentra distribuido desde los límites con el santuario de flora y fauna galeras (SFFG), hacia la parte baja de la microcuenca entre las veredas Marqueza Alta y Cubijan Bajo.

Clase V

En esta clase se encuentran los suelos que son adecuados para soportar vegetación permanente, no son apropiados para cultivo y las limitaciones que poseen restringen su uso a pastos, masas forestales y mantenimiento de la fauna silvestre. No permiten el cultivo por su carácter encharcado, pedregoso o por otras causas. La pendiente es casi horizontal, no son susceptibles de erosión. El pastoreo debe ser regulado para evitar la destrucción de la cubierta vegetal. Se encuentra en la parte alta de la microcuenca, santuario de flora fauna galeras (SFFG) y cubre el área de la Quebrada Hato Viejo en la parte baja.

9.1.11 Conflicto de uso del suelo

Como se evidencia en la figura 23, para la elaboración del mapa de conflicto de uso del suelo se hizo un cruce de información entre los mapas de uso actual y uso potencial además de la información secundaria tomada del (IGAC1998) citados por Herxon y Weimar (2011). Los conflictos de uso del suelo se presentan cuando son utilizados inadecuadamente, para este estudio se identificaron los siguientes conflictos.

Adecuado

A este uso pertenecen a las clases I, II y III, las dos últimas causan deterioro ambiental por las restricciones que presenta la clase II los cuales tienen que ver con la reducción de los cultivos posibles de implantar o requieren algunas prácticas de conservación. Y la clase III, que posee limitaciones que restringen con frecuencia las posibilidades de elección de los cultivos o el calendario de laboreo y siembra, sin embargo se pueden mantener actividades adecuadas y concordantes con la capacidad productiva natural de las tierras. Estas áreas se definen como lugares geográficos en los cuales existen condiciones ambientales propicias para el desarrollo de los usos actuales, estas áreas abarcan 630.30 Ha hectáreas equivalentes al 80.51 % del área de estudio y se encuentran ubicadas por fuera del área de ronda, corresponden a la superficie donde el uso actual es compatible con el uso recomendado, esto se evidencia principalmente hacia la parte media y baja del área de estudio en la figura 23 donde el uso actual es cultivos ganadería protección leve, conservación leve y el uso potencial agropecuario y agrícola dando como resultado un uso de conflicto adecuado.

Inadecuando

Esta unidad debería pertenecer a la clase V ya que los usos actuales predominantes hacen un aprovechamiento intenso de la base natural de los recursos, sobrepasando su capacidad natural productiva, siendo incompatibles con el uso potencial del suelo y los usos compatibles recomendados que tiene que ver principalmente con aquellas áreas que deben ser destinadas a la conservación, por su importancia ambiental sin embargo actualmente se están destinando a las actividades agrícolas o pecuarias.

Esta unidad se encuentra en la figura 23 estos suelos no son apropiados para cultivo y las limitaciones que poseen restringen su uso a pastos, masas forestales y mantenimiento de la fauna silvestre cubre toda el área de ronda hídrica y las zonas altas de la ribera que ocupan un área de 149.84 Ha hectáreas, es decir el 19.14 % del área de estudio, se destaca principalmente en las zonas donde no se está aprovechando las capacidades del suelo de manera adecuada, por ejemplo actualmente se dedica al uso agropecuario sin embargo se identifica que hay una mayor aptitud para procesos de conservación y protección en el área de ronda hídrica.

Muy inadecuado

En la figura 23 se presentan las áreas que tienen un uso actual menos intenso en comparación con la mayor capacidad productiva de las tierras pertenecen a la clase V, cuyo fin es el proveer de alimentos a la población y satisfacer sus necesidades básicas, esto se identifica en los límites del Santuario de Flora y Fauna Galeras y en mediana proporción en la parte alta del área de estudio.

Comprende un área de 2.7 Ha hectáreas, determinadas como el 0.34 % del área de estudio, esto lo podemos evidenciar principalmente hacia la parte alta del área de estudio, en los límites con el Santuario Flora y Fauna Galeras; lo cual ha generado conflictos porque no se está manejando los suelos de acuerdo a su aptitud, provocando problemáticas como erosión, movimientos de remoción en masa y contaminación de las fuentes hídricas. (*Ver Mapa 11*).

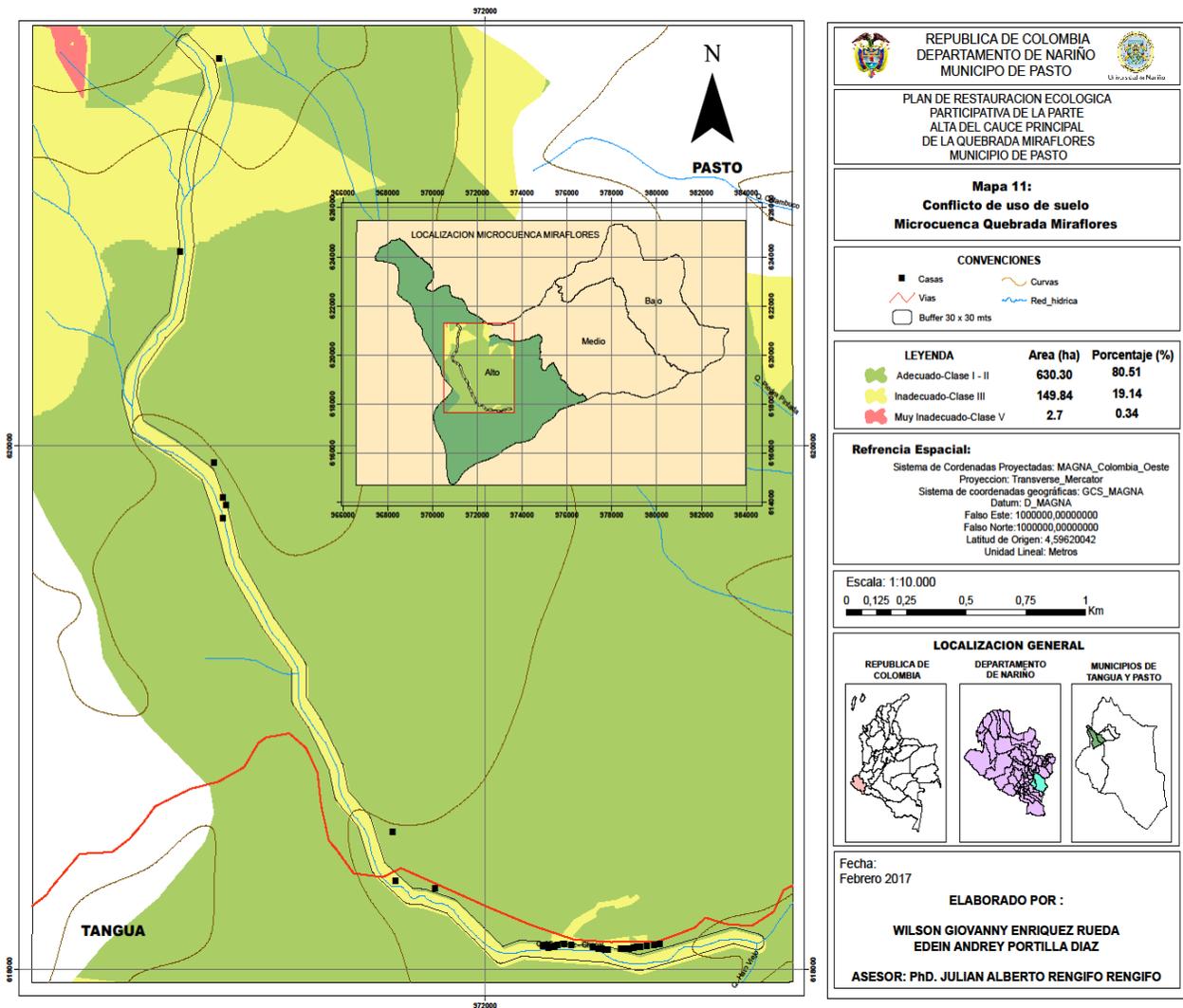


Figura 23 Mapa 11 de conflicto de uso de suelo

9.1.12 Uso potencial del suelo

Se realizó basado en el cruce de mapas de conflicto de uso más el uso recomendado y el mapa de pendientes; además de los diferentes aspectos, que generaron una serie de características propias, las cuales se agruparon y determinaron los usos más adecuados en la ronda hídrica, para ello también fue de vital importancia la participación comunitaria. En la figura 24 se muestran los usos potenciales, la clasificación utilizada fue la siguiente: área de manejo y conservación, agropecuario y agrícola.

Agropecuario

Se representa en la figura 24, una extensión de 11.34 Ha hectáreas es decir el 35.27 % del área de ronda, está distribuida en la parte media y baja de la ribera teniendo en cuenta que es la actividad económica que más se destaca en el área de ronda se recomienda continuarla pero de manera sostenible, para que no se generen impactos sobre el suelo y los demás recursos naturales, y a la vez se generen ingresos económicos para la población. Las características topográficas favorecen el desarrollo de esta actividad, pero se debe tener en cuenta que las prácticas tienen que realizarse de tal manera que no se dañe el medio ambiente, cabe resaltar que estas áreas con limitaciones de pendiente y profundidad, drenaje interno que tienen limitaciones permanentes o transitorias de pedregosidad y drenaje. Permiten el desarrollo de pastos naturales o cultivados y asociados con especies arbóreas, se recomienda la propagación de especies nativas en la ribera, la implementación de cercas vivas entre el área agropecuaria y las plantaciones nativas existentes para dar inicio a un proceso de conservación y protección.

Se puede decir que el objetivo de los sistemas agropecuarios es mejorar la producción mediante el uso integrado y sostenible de los recursos de la unidad productiva. Sin embargo aunque este en uso adecuado e inadecuado se recomienda la implementación de sistemas forestales, en donde se destaquen los huertos caseros y las cercas vivas propagación de especies nativas, concertación comunitaria para que las áreas de ribera ocupadas con uso agropecuario y agrícola se destinen a protección y conservación con la aprobación directa de cada predio ubicado en el área de ronda.

Agrícola

Se recomienda desarrollar una producción económicamente rentable, con suelos que son aptos para que se desarrollen actividades agrícolas pero de manera sostenible en donde el cultivo necesite menos cantidad de energía física y química; garantizando la conservación del suelo, del aire, del bosque, de los animales, del desarrollo y la salud del ser humano, es decir se busca la implementación y explotación de la naturaleza; pero conservándola a través de prácticas como la rotación y diversificación de cultivos, utilización de abonos orgánicos entre otros, principalmente para el cultivo de la papa y otros productos de pan coger.

Estas áreas ocupan una extensión de 18.51 Ha hectáreas equivalentes al 57.57 % del área de ronda hídrica se evidencian en la figura 24, se encuentran distribuidas en la ronda en la parte media y baja, son zonas que por el tipo de pendiente y suelos son aptos para que se desarrollen actividades agrícolas pero de manera sostenible, que impidan generar impactos, incluyendo prácticas como la rotación y diversificación de cultivos, utilización de abonos orgánicos y reducción de químicos. etc. Aunque está en uso adecuado e inadecuado se recomienda la implementación de cercas vivas y la propagación de especies nativas en la ribera, al igual que el uso potencial agropecuario mencionado anteriormente con el fin de destinar a la protección y conservación todas las áreas de ronda hídrica que actualmente tienen uso agrícola y agropecuario.

Manejo y conservación

Estas áreas se representan en la figura 24 ocupa una extensión de 2.30 Ha hectáreas es decir el 7.15 % del área de ronda hídrica, en la parte alta de la ribera y algunos sectores de la parte media. Por eso se recomienda principalmente la recuperación y manejo de las franjas de protección de las Quebradas hasta 100 mt en nacimientos y 30 mt en riberas de acuerdo al decreto 1449 de 1977 artículo 3°. Ya que actualmente el área de ronda hídrica se encuentra desprotegida por la ampliación de la actividad agrícola y principalmente pecuaria, además de los bienes y servicios ambientales que esta ofrece.

En este sentido se definió áreas de conservación hacia la parte alta donde todavía existe cobertura natural nativa, caracterizada por el páramo y el subpáramo, además es de vital importancia por los nacimientos de las fuentes hídricas, el almacenamiento del agua, la regulación del caudal y los hábitats naturales, de igual manera en la parte media y baja donde hay presencia de bosque de ribera y bosque plantado es importante la conservación con especies como el chilca blanco, las cuales ayudan a proteger las quebradas y los suelos. Estas áreas presentan un uso muy inadecuado, por lo cual no existen otras recomendaciones sino la de manejo y conservación, el uso recomendado del suelo en la ronda hídrica se muestra en el mapa. (*Ver Mapa 12*).

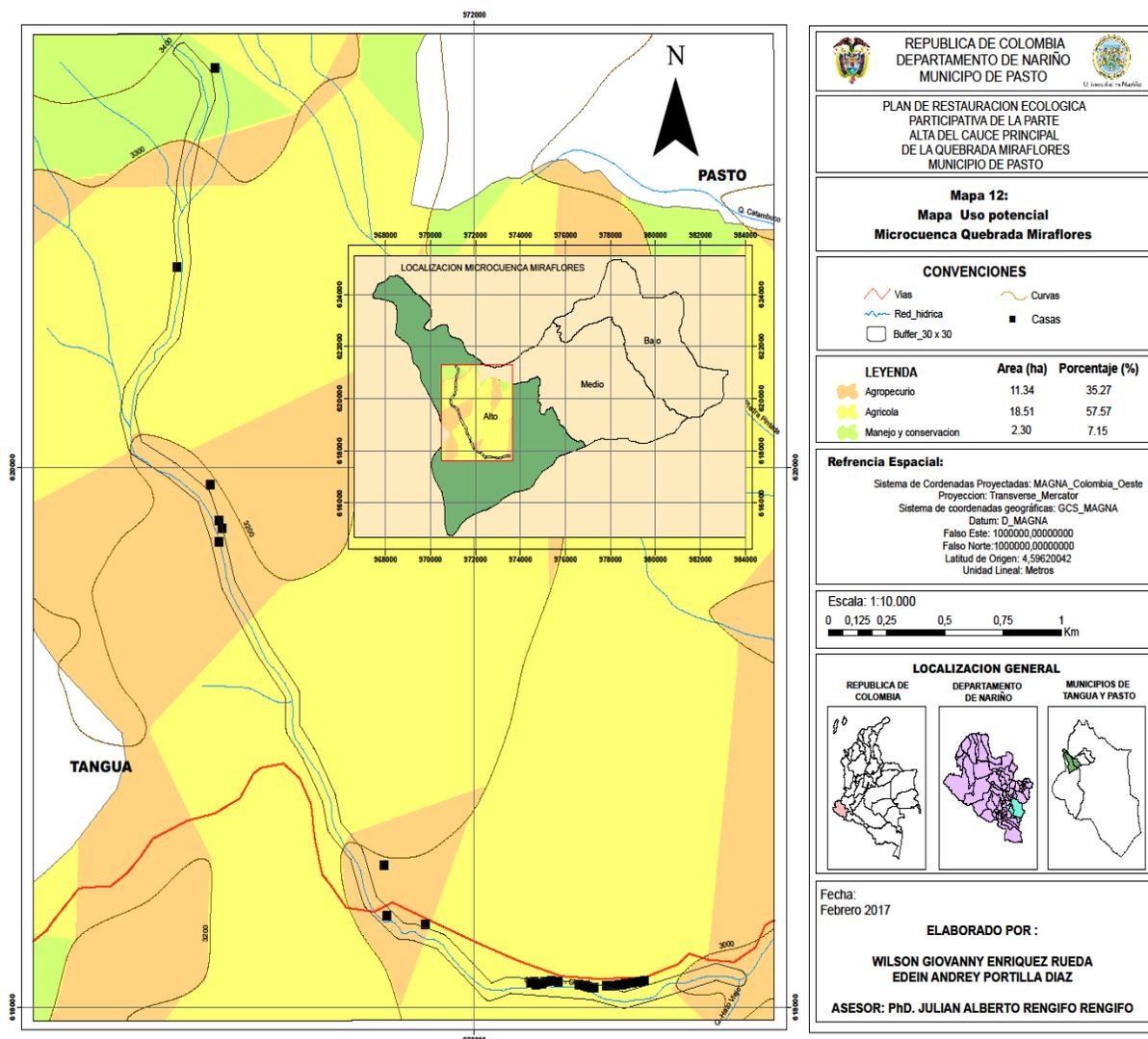


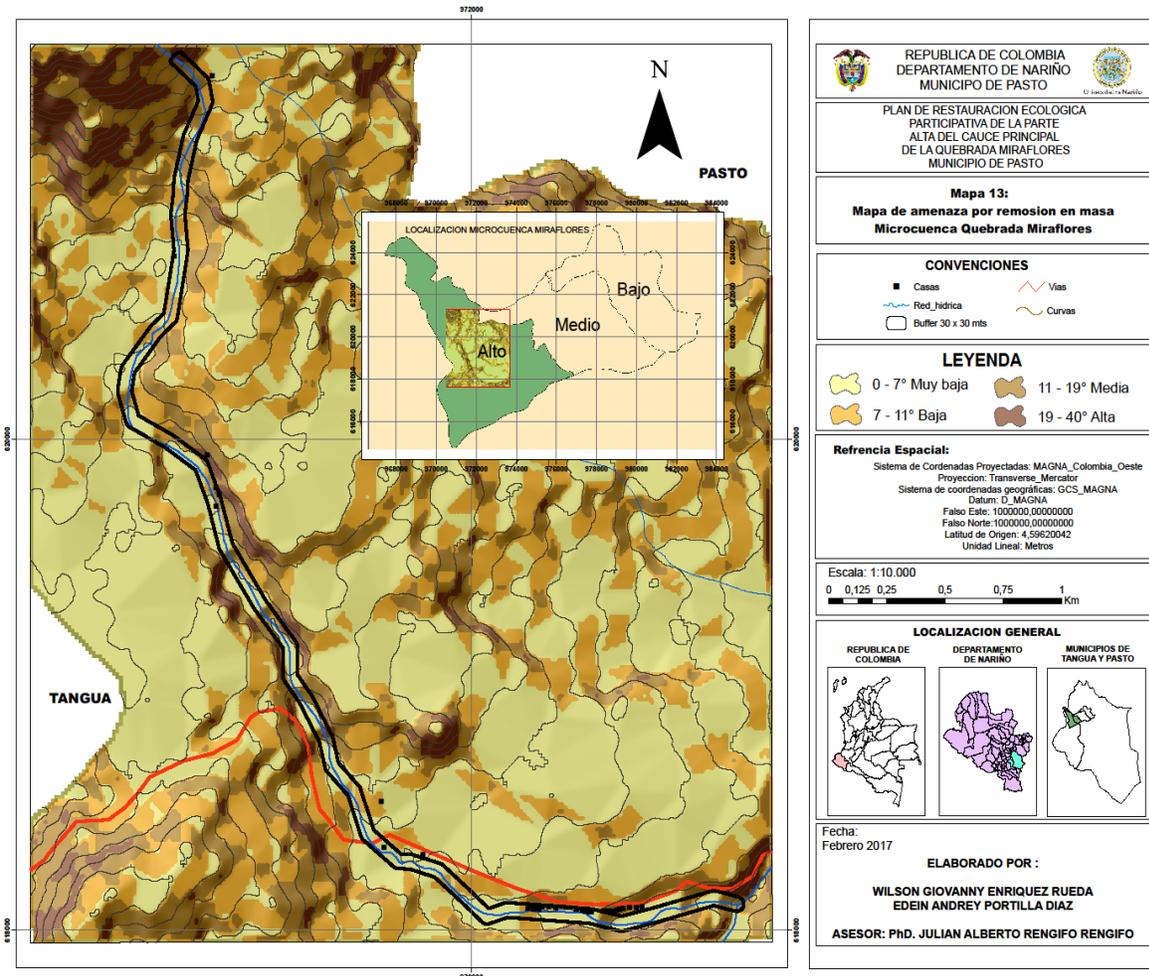
Figura 24 Mapa 12 Uso potencial del suelo

9.1.13 Susceptibilidad a amenazas en la parte alta subcuenca Quebrada Miraflores

Como principal amenaza natural en el área de estudio está el volcán galeras, de acuerdo al mapa de amenaza la subcuenca se encuentra en zonas naranja y amarilla las cuales indican los niveles más bajos. Sin embargo existe el riesgo potencial de presentarse flujos piroclásticos a través de las vertientes y cauces, los cuales podrían arrastrar consigo grandes cantidades de lodo y piedras corriendo un gran riesgo las comunidades rurales establecidas en las laderas de la Quebrada Miraflores. La disminución del nivel de vulnerabilidad depende principalmente del grado de información sobre los eventos volcánicos y cómo afrontarlos, así como también la protección y respeto de las rondas hídricas, Amenazas Volcán Galeras citados por el Porh Corponariño (2014).

Amenaza natural por deslizamientos

Según información secundaria y corroboración con trabajo de campo para el área de ronda se evidencio la presencia de amenaza alta por deslizamientos en la parte alta y baja en dos pequeños sectores, también se identificó amenaza media en varios sectores de la parte alta media, y baja, y por último la amenaza baja que se evidencio a lo largo de toda el área de ronda hídrica al igual que la amenaza muy baja, la cual se representa en la figura 25. Por tal razón la presencia de amenazas por deslizamientos no ha causado daños significativos en los últimos años, pero podrían causar afectaciones mínimas en el área de ronda, por lo que se tuvieron en cuenta para la investigación los diferentes procesos, como movimientos en masa, reptación de suelos, volcamientos, deslizamientos (Rotacionales y translacionales), la expansión lateral, flujos y las combinaciones que se puedan dar de estos procesos (Cruden y Varnes 1996). Para la clasificación de los deslizamientos identificados en el área se deberán seguir los lineamientos descritos por GEMMA (2007). (*Ver mapa 13*).



9.2 Diagnóstico socio económico de la parte alta microcuenca Miraflores

Este segundo paso hace referencia a la situación general de las condiciones tanto económicas como sociales de la población que habita sobre el área de ronda hídrica microcuenca Miraflores, estableciendo así que toda acción humana afecta un medio natural generado por la actividad agropecuaria, de igual manera se determina la identidad cultural de la región a través de la identificación de sus tradiciones y creencias. En esta encontramos todos los aspectos relacionados con la población del lugar, demás características y dinámicas ejercidas en el área de estudio. En este sentido encontramos lo siguiente:

9.2.1 Demografía

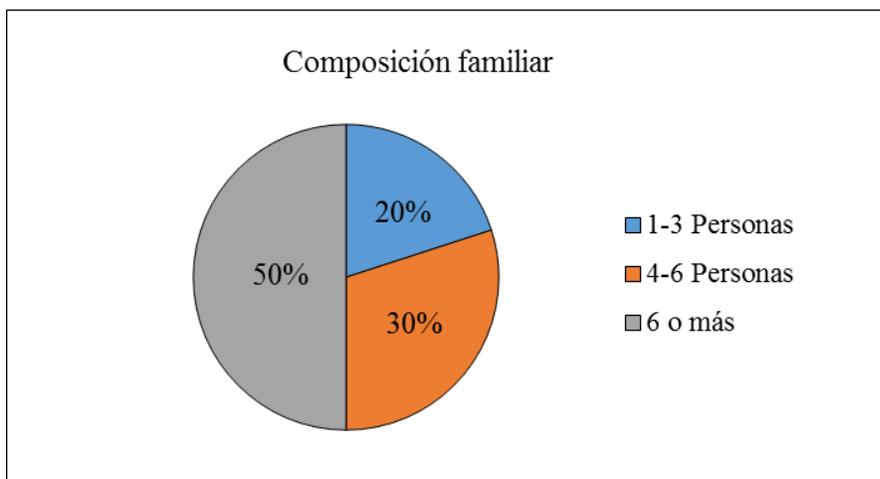
Tamaño de la población

El área de estudio cubre tres (3) veredas, que son: Vereda Marqueza Alta, cubijan alto y cubijan bajo, es importante tener en cuenta que la población encuestada pertenece a los predios que están ubicados dentro del área de ronda hídrica. Esta información se recolecto a partir de una encuesta semi estructurada realizada a una persona por cada predio a través de 60 encuestas las cuales cubrieron el área de estudio; indicando que la población total de la ronda hídrica es de 150 habitantes para el año 2017, distribuidos en los 60 predios encuestados.

Composición de las Familias

La conformación familiar se muestra en la gráfica 7, se tomó con las personas de la estructura tradicional de padre, madre e hijos; se encontró que 12 de los 60 encuestados tiene familias que están compuestas de 1 a 3 integrantes, 18 encuestados que se componen de 4 a 6 integrantes y 30 encuestados que tiene 6 integrantes o más en la familia, esto nos lleva a concluir que en los últimos años el crecimiento de los núcleos familiares que habitan dentro del área de ronda ha ocasionado el aumento en la demanda de servicios y recursos naturales así como el aumento en los impactos ambientales que han afectado el área de ronda.

Grafica 7 Composición familiar



9.2.2 Características económicas de la población

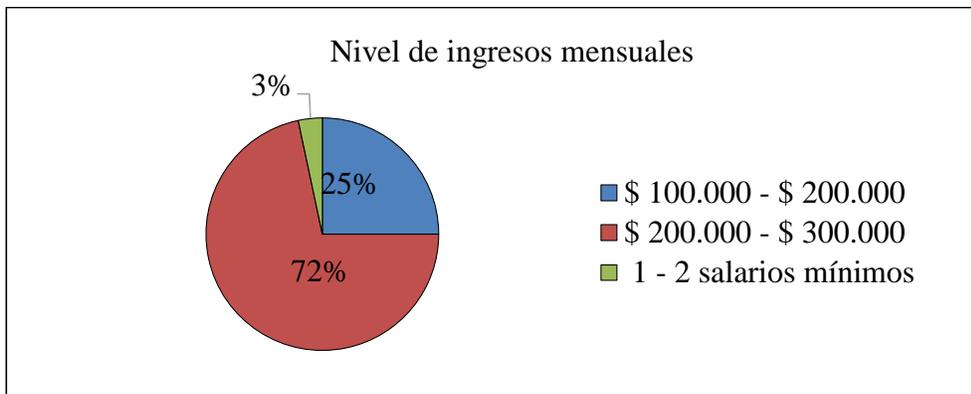
Según las encuestas y entrevistas realizadas por las tesis Cortez y Zambrano (2011) el empleo seguro y constante en el área de estudio es escaso; porque quienes se dedican a cultivar la tierra lo hacen en una menor proporción y no requiere mano de obra diferente a la familia; esta

situación involucra que parte de la población joven salga en la búsqueda de trabajo hacia otros lugares para la realización de diferentes actividades, donde los niveles de ingresos son bajos y no tienen las prestaciones necesarias.

Ingresos mensuales

Los niveles de ingreso están representados en la gráfica 8, de acuerdo a la encuesta realizada se encontró que 43 de los encuestados tiene ingreso entre de 200 000 \$ a 300 000 \$ así mismo 15 de los encuestados con ingresos mensuales entre 100 000 \$ y 200 000 \$ y 2 encuestados con ingreso de 1 a dos salarios mínimos. De esta manera podemos decir que los ingresos de los habitantes de la ronda hídrica son muy bajos se sugiere la realización de proyectos rentables para mejorar la economía de los productores de esta zona. Al generar proyectos que mejoren los ingresos la población participarían de manera más activa en otros procesos como el de la restauración ecológica, esto ha ocasionado que la población del área de ronda tenga un nivel bajo de calidad de vida ya que los ingresos de las familias no están acorde con las necesidades particulares, pero los gastos por lo general están relacionados con la alimentación, transporte, educación, servicios públicos y la inversión en los sistemas productivos, dejando a un lado la inversión o preocupación por la disminución o aumento de todos los servicios ambientales que ofrece el área de ronda hídrica.

Grafica 8 Nivel de ingresos mensuales



Tenencia de la tierra

Los conflictos de uso como se relacionan con la tenencia de la tierra debido a que existe invasión de áreas de ribera por parte de propietarios que están dentro del área de ronda, esta será

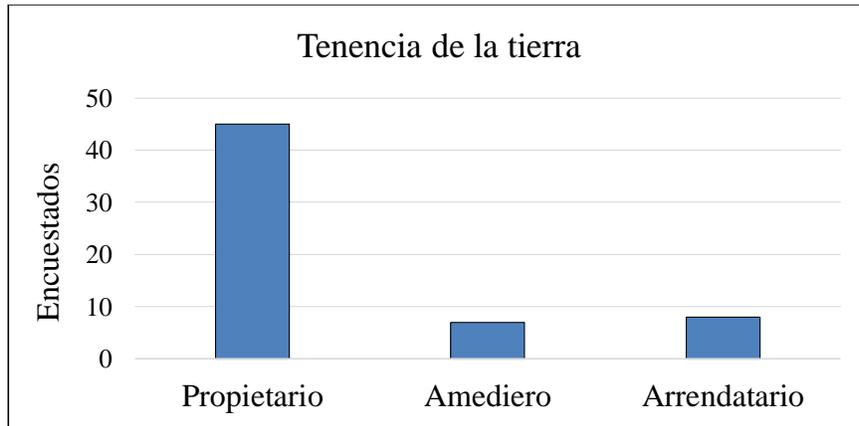
la clave en la determinación de las características espaciales de cada propiedad y la invasión del área de ribera por conflictos relacionados con el uso directo de recursos del área de ronda.

Teniendo en cuenta que el conflicto de uso adecuado e inadecuado que se da en el área de ronda está directamente influenciado por la espacialización de la tenencia de la tierra, lo que nos sirve para evidenciar la presión a la cual están sometidos los recursos de la ronda hídrica, donde la principal actividad económica es la agricultura y ganadería además el 50% de los predios tiene relación directa con el área de ribera o la invade, lo que ayudo a identificar el conflicto por composición socio espacial y los usuarios directos presentes en el área de ronda.

En la microcuenca Miraflores se identificó datos secundarios que según las técnicas de recopilación utilizadas por Cortez y Zambrano (2011) que el 86.78% de las familias trabajan sus tierras y tienen construidas sus viviendas por que estas son propias, el 11.35% el terreno es a mediero y 1.87% terreno arrendado.

Según esta investigación basada en información de primera mano se encontró en grafica 9, que para la ronda hídrica los 60 encuestados presentan un 75% con población que posee predios propios, el 11.3% pertenece a las personas que trabajan como amedieros y el 13.3% restante pertenece a las personas con predios arrendados. Según lo anterior se logró detectar que la mayoría de predios propios no estuvieron prestos a desarrollar procesos de restauración ecológica, por parte de sus propietarios, de la misma manera sucedió para los predios de amedieros y arrendatarios a partir de esto se pudo concluir que la tenencia de la tierra es buena en la ronda hídrica en su mayoría.

Grafica 9 Tenencia de la tierra



Tamaño de los Predios

Así mismo Cortez y Zambrano (2011) expone que en la microcuenca Miraflores el tamaño de los predios corresponde a extensiones que van de menor a 1 hectárea en un 71.69%, entre 1 y 3 hectáreas el 15.09%, de 3 a 5 hectáreas el 3.78% y por encima de 5 hectáreas con un 9.43%.

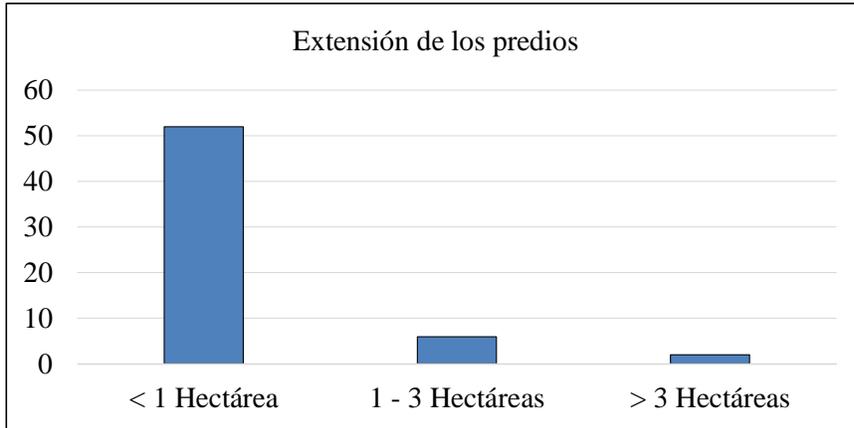
En la gráfica 10 se encontró que hay 52 predios menores a 1 Ha que se encuentran ubicados la mayor parte hacia la parte baja del área de ronda hídrica objeto de estudio en la vereda Cubijan Bajo, son predios que se han utilizado para la construcción de viviendas y además el resto lo utilizan para la cría de especies menores y en pequeñas huertas caseras. Estos predios se encuentran ubicados a lo largo del área de estudio por lo que las actividades realizadas como las porquerizas y la cría de cuyes, conejos y aves han ocasionado gran impacto de contaminación directa en el área y sobre todo en el recurso hídrico.

Los 6 predios que se encuentran entre 1 y 3 Ha son predios dedicados a las actividades agropecuarias, los cuales presentan un mal uso, donde no se lleva a cabo una rotación de cultivos con la actividad ganadera.

Los 2 predios mayores a 3 Ha, se encuentran ubicados en la parte alta del área de ronda hídrica, son predios con grandes extensiones de terreno dedicados principalmente a la producción de ganado de leche y engorde. Esta actividad trae como consecuencia fenómenos como la erosión, pata de vaca, terracetos, etc. Debido a la fragilidad de los suelos, otro factor importante de

mencionar es la expansión de la frontera agropecuaria hacia la parte alta donde en primer lugar se siembra y posteriormente se adecua para ganado.

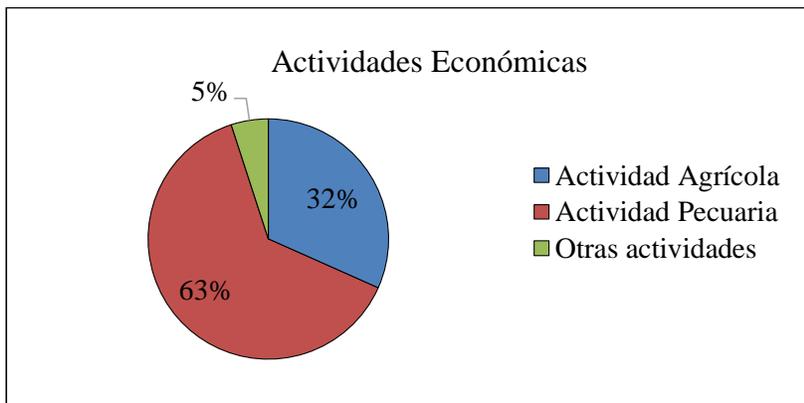
Grafica 10 Extensión de los predios



Estructura productiva

La estructura productiva del área de ronda hídrica se fundamenta principalmente en producción agrícola, pecuaria y otras actividades, según la encuesta realizada se identificó que 19 de los predios encuestados se dedican pericialmente a la actividad agrícola, 3 que no trabajan en sus predios y están dedicados a otras actividades y los 48 predios restantes están destinados a la actividad pecuaria principalmente, como se muestra a continuación en la gráfica 11.

Grafica 11 Actividades económica



Se puede concluir que la actividad agrícola esta medianamente representada dentro de la ronda hídrica se han caracterizado por ser latifundista y minifundista, baja tecnología, utilización de mano de obra familiar y principalmente para el autoconsumo, y de tipo transitorio, haciendo rotación de cultivos con pastos. La papa es el cultivo más predominante en la zona, se siembra en sus diferentes variedades y en pequeñas extensiones distribuidas principalmente en la parte alta y en menor proporción hacia la parte media y baja del área de ronda hídrica también hay otros cultivos en mínima proporción como el hulloco, la cebolla, maíz, hortalizas, entre otros. Sin embargo esta actividad afecta directamente el área de ronda hídrica en factores como el suelo el recurso hídrico y la pérdida de cobertura vegetal nativa y plantada por la expansión de cultivos y su manejo inadecuado.

La actividad pecuaria es la más representativa en la ronda hídrica comprende la ganadería principalmente de leche, y levante y especies menores como la producción de cuyes, conejos, aves y cerdos, en su mayoría de tipo semi-extensivo, esta actividad se realiza con asistencia técnica, utilización de razas criollas y mejoradas el destino de la producción se realiza en el mismo sector. La producción de especies menores principalmente está dada por la cría de cuyes de raza criolla y aves, esta actividad se desarrolla de manera tradicional por parte de las amas de casa, el destino de la producción es la alimentación familiar. Estos sistemas productivos tanto agrícolas como pecuarios han ocasionado la expansión de la frontera agrícola hacia la parte alta media y baja del área de ronda hídrica, afectando el área con mayor fragilidad y donde el deterioro se ha dado de manera muy notable y reciente.

Existen otras actividades que no afectan el área de ronda hídrica como la albañilería practicada en la ciudad de pasto, carpintería, talleres de lámina y pintura entre otros.

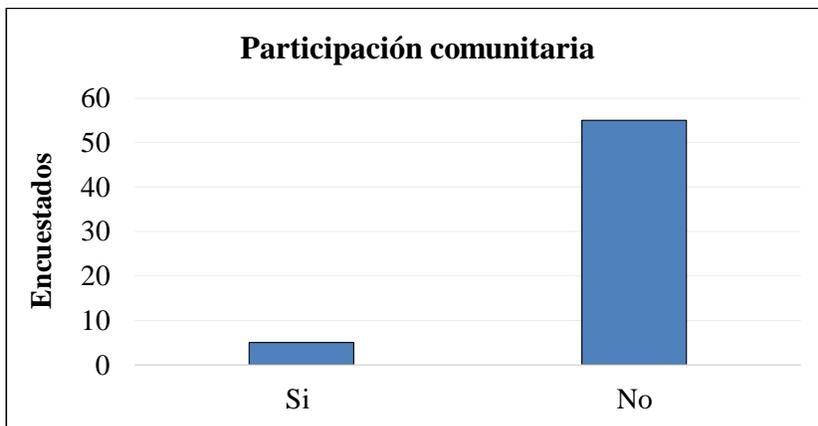
9.2.3 Aspectos de organización comunitaria y características culturales

En el área de ronda hídrica se encontró que la mayoría de las personas en la comunidad reconocen a las juntas de acción comunal (JAC) y de acueducto como organizaciones. También la presencia institucional más representativa, la zona de Parques Nacionales, la cual ha desarrollado actividades para la recuperación y conservación de los recursos naturales, la presencia de la

Universidad de Nariño como una zona estratégica por las diferentes características que posee, por lo tanto se han adelantado tareas de investigación principalmente como trabajos de grado.

En la gráfica 12 se aprecia que en la ronda hídrica los habitantes no están muy familiarizados con la organización comunitaria pues según los encuestados se determinó que el tan solo el 8.3% de los encuestados ha pertenecido o pertenece a organizaciones comunitarias como las JAC y las juntas de acueducto entre otras, sin embargo el 91.6% de las personas encuestadas ni han pertenecido ni pertenecen a organizaciones comunitarias. Esto nos indica que el nivel de organización comunitaria de las personas que habitan sobre el área de ronda hídrica es extremadamente bajo pues el interés de las personas ´por integrar organizaciones comunitarias es totalmente apático y aún más si se habla de integrar organizaciones comunitarias de tipo ambiental.

Grafica 12 Participación comunitaria



9.2.4 Servicios públicos

Salud.

Para esta investigación la presencia de los entes de salud no se tomó como factor de análisis para este caso se analizó la presencia de las enfermedades más representativas entre los habitantes del área de ronda hídrica en este orden se encontró según información secundaria, que las principales enfermedades que aquejan a la comunidad asentada en la microcuenca, son la artritis, también se mencionaron algunas infecciones intestinales. Estas enfermedades surgen debido a variaciones climáticas y epidemias que son frecuentes en épocas de invierno, también al mal manejo de basuras y aguas residuales en la zona. Por esta razón se debe implementar acciones para

el manejo adecuado de aguas residuales como el manejo de residuos sólidos, dado que estos en alguna medida afectan la salud de los habitantes, esto según Cortez y Zambrano (2011).

Educación.

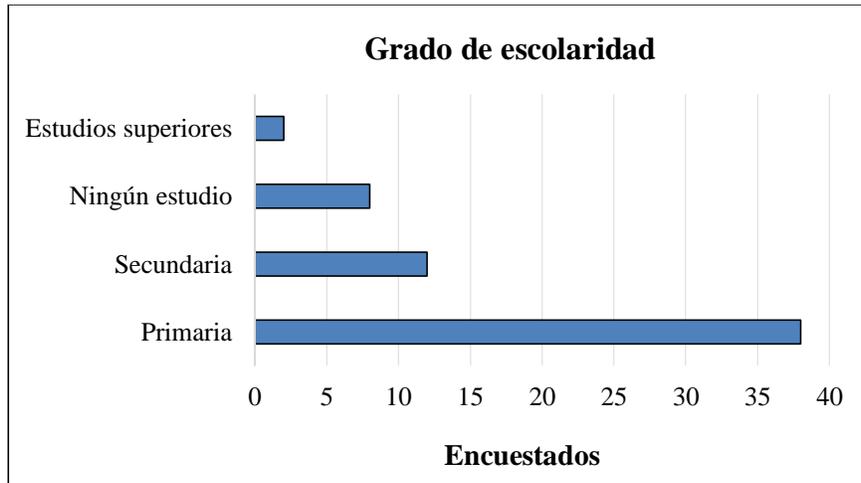
Para el servicio de educación en la parte alta de la Microcuenca según Cortez y Zambrano (2011) se encontró que la zona cuenta con dos escuelas, posee un nivel bajo de escolaridad, debido a que para entonces no tenían un fácil acceso a instituciones educativas, y por ende cambiaban la actividad escolar por la agropecuaria esto trajo como consecuencia una mayor explotación de los recursos naturales de la microcuenca.

Grado de Escolaridad

Analizando la educación del área de ronda hídrica se puede identificar que el grado de escolaridad para toda la población es regular, dado que el 20%, de los encuestados poseen estudios secundarios, para la educación primaria, encontramos que el 63.3% de la población poseen estudios de primaria incompleta. Con el 13.3% encontramos la población que no posee ningún estudio, principalmente esto se da para los habitantes adultos y de la tercera edad, y el 3.3% restante equivale a los encuestados que poseen estudios técnicos o superiores.

En la gráfica 13 se presenta el grado de escolaridad que permitió evidenciar el tipo de técnicas acciones y estrategias para manejar con la comunidad la implementación de métodos de planificación, donde esta participe activamente y de manera integral en el proceso de restauración ecológica a realizar.

Grafica 13 Grado de escolaridad



Saneamiento básico

Servicio de agua potable.

El agua que consumen el 99,9% de las familias proviene de acueductos de tipo local, sin procesos de potabilización estos, abastecidos por dos afluentes; la microcuenca Quebrada Miraflores y la microcuenca Quebrada los Ajos, para la microcuenca Miraflores corresponde el 81.13% y para la microcuenca los ajos corresponde el 18.86% familias abastecidas por estos afluentes, esto según lo expuesto por Cortez y Zambrano (2011)

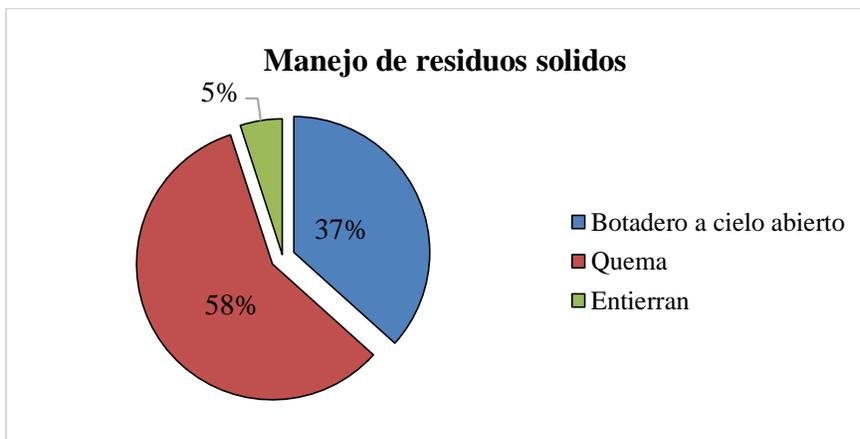
Según lo anterior es importante aclarar que en la actualidad estos acueductos continúan sin procesos de potabilización lo que puede traer graves consecuencias para la salud de los habitantes. Por eso es muy importante, la concientización de las familias asentadas o que posean predios en la parte alta del área de ronda hídrica (nacedero) dado que esta es la parte más frágil y son ellas las responsables en el cuidado del agua.

Manejo de residuos sólidos:

En la gráfica 14 se evidencio que en el área de ronda no existe recolección de basuras, por lo tanto se halló que 35 de los encuestados queman los residuos no biodegradables en los patios traseros de las casas, esto se ha producido una contaminación severa porque algunos plásticos contiene diversos derivados del cloro o cloritas que al quemarse emiten emisiones tóxicas, una de las principales, es la del bióxido de carbono la emisión de este gas es una de las causas principales

del gran problema ambiental existente en el área de ronda hídrica. 3 de los encuestados entierran sus residuos, aunque esta una buena opción para el manejo de basura, en el área de ronda hídrica se ha hecho de manera inadecuada dado que no existe una selección de basuras al enterrarlas y además este proceso se hace cerca de las viviendas, lo cual trae como consecuencia problemas no solo para el medio si no también enfermedades como infecciones en niños y las constantes gripas en todos los habitantes y 22 de los encuestados las botan a cielo abierto sobre el área de ronda, este tipo de manejo ha traído como consecuencia la generación de vectores como ratones, moscas y otros tipos de plagas que transmiten enfermedades. Es decir que una de las consecuencias negativas de esta práctica tiene que ver con la salud de la población y además problemas ambientales que afectan el suelo, el agua y el aire en el área de ronda hídrica.

Grafica 14 Manejo de residuos solidos



Manejo de Aguas Residuales:

En la tabla 9 se evidencio que por la falta de alcantarillado en las viviendas que están dentro del área de ronda hídrica, no existe un manejo adecuado de aguas residuales; por lo tanto la mayoría de las viviendas cercanas a la fuente hídrica, las desechan a la Quebrada de forma directa por medio de acequias o zanjas, encontramos que la parte más afectada por este tipo de residuos en el área de ronda hídrica y su cauce, principalmente por los habitantes de la vereda cubijan bajo y la marquesa alta quienes al estar ubicados a lo largo del área de ronda la han venido afectando de forma directa al vertir aguas contaminadas por porquerizas, establos, detergentes, químicos entre otros. Los otros habitantes restantes manifestaron que desechan estas aguas en pozos sépticos que

si bien suelen ser una acción acertada, de una u otra manera, estos han afectado el medio contaminando el área de ronda hídrica y su cauce.

Tabla 9 Manejo de aguas residuales

	Quebrada	Pozo séptico
Encuestados	48	12
Porcentaje (%)	80	20

9.2.5 Infraestructura

La infraestructura en el contexto de esta investigación no fue cuantificada para determinar la cantidad de infraestructura existente en el área, si no, que optamos por cuantificar estas, en términos de áreas con el fin de determinar la afectación de tipo espacial que existe por la ocupación de la infraestructura de todo tipo sobre el área de ronda hídrica. Cabe resaltar que la presencia de cualquier tipo de infraestructura en el área de ronda hídrica es altamente representativa ocupando el 2.7 % del área de ronda con la presencia de gran cantidad de viviendas, vías entre otras las cuales afectan de manera directa al estar asentadas sobre el área de ronda hídrica

Vivienda.

En la ronda hídrica En la parte alta de la Quebrada Miraflores existen alrededor de 18 viviendas, las cuales se encuentran aglomeradas en una mayor proporción en la parte baja (Cubijan Bajo) con un promedio de 13 viviendas; y en la parte media y alta del área de ronda (Marqueza alta, Cubijan Alto) 5 viviendas muy dispersas debido a las grandes extensiones de los predios.

Sistema de vías

El área de ronda hídrica de la Quebrada Miraflores está siendo afecta por la presencia de infraestructura de vías tanto de primer como segundo nivel ocupando áreas pertenecidos a la faja de ronda hídrica como la vía Panamericana, y las de segundo nivel como las conexiones entre vía panamericana- la palizada, Marqueza Alta-Santuario Flora y fauna Galeras, Marqueza Alta-Cubijan Alto, Marqueza Alta-Cubijan Bajo.

Vía marquezta alta-santuario de flora y fauna galeras

Carretera municipal, de carácter secundario., superficie de rodadura destapada, y afecta el ancho de la ronda hídrica por presencia de basuras provenientes de las viviendas, desechos de insecticidas y contaminación continua en dos sectores del área de ronda.

Vía cubijan bajo-la palizada

Esta vía de orden secundario al igual que la anterior afecta un sector del área de ronda aunque en pequeña proporción causado la presencia de basuras y pérdida total de la cobertura vegetal por la presencia de esta carretera sobre el área de ronda hídrica.

Vía pasto- coba negra kilómetro 15

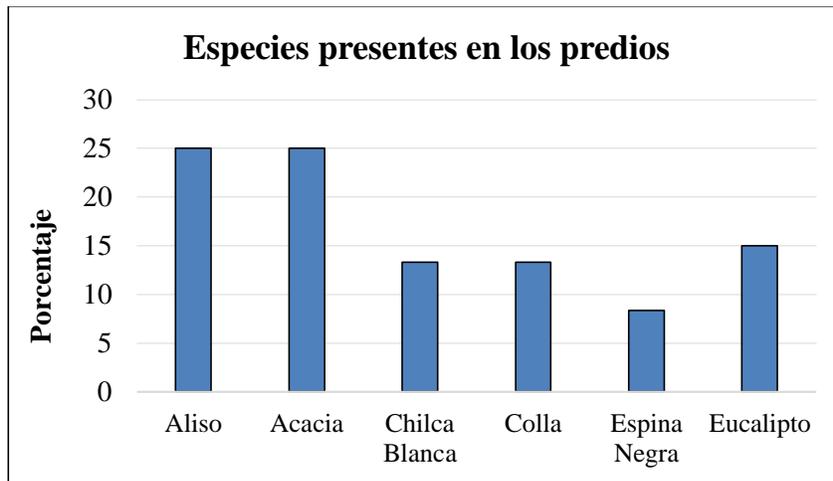
Vía panamericana, de carácter primario, superficie de rodadura pavimentada, acceso vehicular posible en toda época del año; esta vía afecta el área de ronda hídrica en un sector ya que esta vía atraviesa el área de ronda causando presencia de basuras y ausencia de vegetación además que la corriente transite por box culvert.

9.3 Ecosistema de referencia ronda hídrica Quebrada Miraflores

En la gráfica 15 se identificaron las especies que conoce la comunidad y que integran uno de los factores que determino el ecosistema de referencia, para ello también se tuvo en cuenta el contexto histórico y algunas características de la zona del área de estudio además de una encuesta semiestructurada con el fin de recolectar datos y aspectos físico bióticos y socioeconómicos que constituyeron una línea base que identifico el ecosistema de referencia. En este orden los habitantes tradicionales del área de ronda hídrica, manifestaron en la encuesta que las especies más conocidas son el aliso (*Alnus acuminata Kunth*) con el 25%, otro 25 % conoce la acacia (*Alnus acuminata, acacia sp*), el 15 % conoce el eucalipto (*Eucalyptus globulus Labill*), estos porcentajes equivalen al 65 % de los encuestados que conocen sobre especies que no son nativas, por otro lado el 13.3 % manifestó conocer el chilca blanca (*Baccharis latifolia* (Ruiz & Pav.) Pers), el 13.3% conoce el colla, el 18.3 % conoce el espina negra, que representan el 35% de los habitantes que manifestó tener conocimiento sobre especies que son nativas, esto nos lleva a determinar que los habitantes del área de ronda conocen más sobre especies invasoras y muy poco sobre las nativas, lo que

explica el bajo conocimiento que tiene los habitantes sobre especies nativas como de extranjeras o invasoras, además esto indica que si bien en la ronda hay abundancia de especies nativas, también hay un porcentaje considerable de especies invasoras.

Grafica 15 Especies presentes en los predios



Por otro lado cabe resaltar que hace algunos años, este tipo de bosques se encuentran entre los menos conocidos y más amenazados de todas las formaciones vegetales, ya que la región andina ha sido el foco de concentración de la población, según el (Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE, 2010), que determina que el 41% de la población se encuentra asentada en esta región.

En la figura 26 se puede evidenciar la identificación del ecosistema de referencia que tuvo en cuenta la diversidad geográfica, climática y de sustratos de la zona de estudio abordada, esta es la causante de la elevada riqueza en comunidades vegetales; climatofilas que son las que se encuentran en suelos con un aporte hídrico normal en el territorio por el que se distribuyen; lo que es igualmente aplicable para la vegetación edafohigrófila, que se desarrollan sobre suelos permanentemente húmedos o ligeramente inundados, por esta razón se ha elegido como ecosistema de referencia todos los relictos presentes en el área de ronda como vegetación potencial natural, estos se encuentran distribuidos desde el sector bajo km 12 dónde termina el área de influencia, hasta los límites con el (SSFG) Santuario de Flora y Fauna Galeras ya que este presenta una gran biodiversidad de vegetación como son; los bosques, los matorrales altos y achaparrados con

presencia de árboles y arbustos; respectivamente se encuentran pajonales, frailejones, rosetales, prados y turberas, con predominio de plantas rastreras localizadas sobre terrenos escarpados, rocosos y de pendientes suaves a escarpadas. (Ver figura 26).

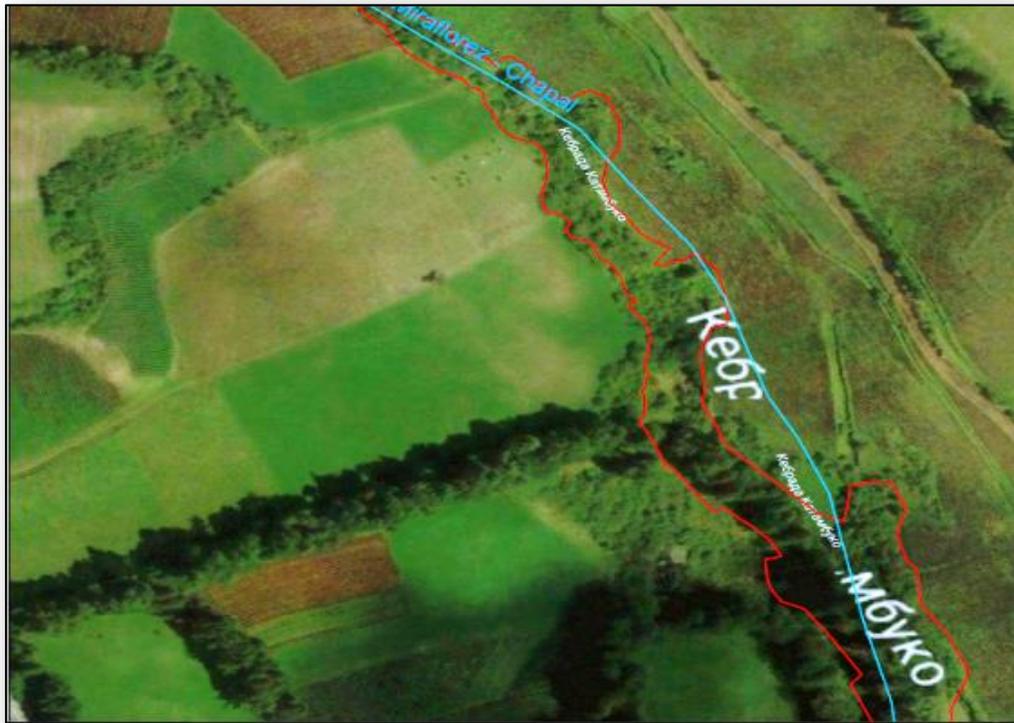


Figura 26 Ecosistema de referencia - Ronda hídrica Quebrada Miraflores
Fuente: Imágenes satelital, SASplanet, 2017

Conectividad de parches del área de ronda hídrica Quebrada Miraflores

Para el área de ronda se encontró que existen 11 parches de vegetación de distintos tamaños a lo largo del área de estudio, estos se encontraron separados por distancias promedio de 84.1 metros lo que nos lleva a determinar que el grado de fragmentación de los relictos existentes en el área de ronda es bueno sin embargo la conectividad entre parches en el área de ronda ha sido afectada por los distintos factores antrópicos y naturales que desestabilizan perennemente las funciones ecosistémica del área de ronda hídrica.

Para este proceso se realizó la observación directa por medio de una fotografía satelital para determinar el número de parches existentes y la identificación del promedio en metros mediante

la suma de las distancias entre relictos y posteriormente divididas entre el número de distancias identificadas entre los parches y así se obtuvo el grado de fragmentación de los relictos presentes en el área de ronda.

9.4 Matriz de integralidad ecológica

Para la elaboración de la matriz de integridad ecológica se ejecutaron unos pasos metodológicos para evaluar indicadores de integridad ecológica del área de ronda hídrica destinada a la protección. Se tuvo en cuenta atributos claves relacionado con los diferentes aspectos biofísicos y socioeconómicos, para consecutivamente definir sus indicadores y su medición por medio de rango de variabilidad y así posteriormente presentar una matriz para la evaluación de cada uno de los pasos requeridos y poder obtener la evaluación de integridad ecológica del área de ronda hídrica de la Quebrada Miraflores.

Se tomó y se hizo una adaptación de la metodología propuesta por Parrish (2003) tomada de Herrera (2004), que consistió en la elaboración de cuatro componentes centrales que se evidencian en la tabla 10: la identificación de objetos de conservación, la adaptación de unos objetivos de gestión, la identificación de atributos ecológicos y sociales clave, la identificación de indicadores, la identificación del rango aceptable de variación de estos últimos y la evaluación del estado actual.

Como primer paso se seleccionaron más de 7 objetos de conservación como lo propone Parrish (2003). Ya que los objetos de conservación son un número limitado de especies, comunidades naturales, o sistemas ecológicos que representan la biodiversidad de un paisaje a ser conservado o de un área protegida y que por lo tanto pueden ser utilizados en la medición de la efectividad de las medidas de conservación, además de incluir los objetivos de gestión que involucraron a la comunidad que habita en el área de ronda, en este mismo análisis. Para el caso del área de ronda hídrica del río Miraflores se adoptó al método de Parrish (2003), unos objetivos de gestión como: la organización comunitaria, la ocupación del suelo, manejo de residuos sólidos y la educación ambiental participativa, por el lado de los objetivos de conservación, se tomó la cantidad existente de bosque de ribera, la composición florística del área de ronda y la conectividad del bosque para un total de 7 objetivos de conservación y gestión.

Identificación de atributos ecológicos y sociales clave

En las tablas 10 y 11 en la columna de la derecha se representó la determinación de los objetivos de conservación y gestión, en la columna izquierda se representó los atributos ecológicos y sociales claves para su respectivo objetivo de gestión o conservación, estos últimos adaptados del método de Parrish (2003, p.11). Estos atributos constituyen la estructura, composición, interacciones, así como factores bióticos, abióticos y socioeconómicos que hacen posible que el objeto de conservación y gestión persista, ya que influyen características tales como el tamaño del objeto de conservación, y gestión, su condición y el contexto paisajístico donde se encuentra, para el caso de investigación se tomó los siguientes objetivos de conservación y gestión con sus correspondientes atributos claves. (*Ver tabla 10-11*).

Tabla 10 Identificación de atributos sociales clave

Objetivo de gestión	Atributo clave
Organización comunitaria	Porcentaje de personas que no pertenece a organizaciones comunitarias
Ocupación del suelo	Área total de pastos, cultivos e infraestructura (viviendas, vías, etc.)
Manejo de residuos solidos	Porcentaje de residuos sólidos esparcidos al aire libre o quemados
Educación	Porcentaje del nivel de escolaridad

Tabla 11 Identificación de atributos ecológicos clave

Objetivo de conservación	Atributo clave
--------------------------	----------------

Bosque de ribera	Área total de vegetación nativa y plantada
Conectividad del bosque de ribera	Promedio de distancia entre parches
Composición florística de la ribera	Inventario florístico

Identificación de los indicadores

En la tabla 12 en la columna de la derecha se representó los objetivos de conservación y gestión, en la columna izquierda se representó los indicadores ecológicos y sociales claves para su respectivo objetivo de gestión o conservación. Los indicadores adaptados y tomados de Parrish (2003, p.14), para esta investigación, cumplen con todas las características de tal forma que sean útiles para los propósitos de la evaluación de la integridad ecológica:

- a.** Relevantes desde el punto de vista biológico y social.
- b.** Sensible a estrés antropogénico y que a la vez refleje cambios en el mismo sin necesidad de que tales cambios sean extremos.
- c.** Cuantificable.

(Ver tabla 12)

Tabla 12 Identificación de los indicadores

Objetivo de gestión y conservación	Indicadores
Organización comunitaria	Número de encuestados en el proceso de restauración ecológica participativa.
Ocupación del suelo	Área total de la cobertura de pastos y cultivos
Manejo de residuos sólidos	Cantidad de residuos sólidos recolectados por EMAS
Educación	Número de encuestados en el proceso de REP
Bosque de ribera	Área total de la cobertura de ribera existente
Conectividad del bosque de ribera	Distancia promedio entre parches del bosque de ribera
Composición florística de la ribera	Número de árboles por metro cuadrado

Identificación de los rangos de variación permisible de los indicadores

Un objeto de conservación y gestión se considerará “conservado” o “gestionado” cuando todos los recursos se mantienen o se restauran dentro de cierto rango de variación en el espacio y el tiempo Parrish (2003). Para el caso del área de ronda, tales límites son las condiciones mínimas para que el objeto de conservación y gestión persista tanto en el tiempo como el espacio, tomando un atributo clave y un indicador con escala cuantificable para desarrollarse sobre cada objeto de conservación y gestión.

Calificación de cada objeto de conservación: estado actual

Una vez definidos los rangos de variación permisible de cada indicador, se requieren según Parrish (2003, p.37) los siguientes pasos:

- a. Evaluación del estado de cada indicador.
- b. Este paso incluye dos tareas básicas:

a. Reunir y analizar los datos relevantes para el monitoreo de cada indicador y b utilizando los resultados de este análisis para determinar la categoría apropiada para cada indicador.

La calificación de cada indicador debe realizarse utilizando las categorías y valores que se detallan en la tabla 13. De esta forma cada indicador será calificado como “Muy bueno”, “Bueno”, “Regular” o “malo” a continuación la tabla para medir el estado de cada indicador. (Ver tabla 13).

Tabla 13 Calificación de cada indicador

Calificación de cada indicador y el valor a asignar (Adaptado de Parrish et al. 2003).		
Calificación	Valor. A	Descripción
Muy bueno	4	El indicador se encuentra en un estado ecológicamente deseable, requiriéndose poca intervención humana para el mantenimiento de los rangos naturales de variación.
Bueno	3.5	El indicador se encuentra dentro de un rango de variación aceptable, aunque puede requerirse alguna intervención del hombre para su mantenimiento.
Regular	2.5	El indicador se encuentra fuera del rango de variación aceptable y requiere intervención humana para su mantenimiento. Si no se da seguimiento, el objeto de conservación será vulnerable a una degradación severa.
Malo	1.0	Si se permite que el indicador se mantenga en esta categoría en el largo plazo hará la restauración o prevención de desaparición del objeto de conservación prácticamente imposible (Ej., complicado, costoso y con poca certeza para revertir el proceso de alteración).

Fuente: Adaptado de Parrish et al. 2003

Se representa una matriz de integridad ecológica en la tabla 14, esta se explica en columnas de derecha a izquierda, primero se podrá apreciar las demisiones socioeconómicas y biofísicas, en la siguiente columna se establecieron los objetos de gestión y conservación después, la columna de atributos ecológicos y sociales claves, consecutivamente se encuentra la columna de los

indicadores para cada objeto de gestión y conservación, en seguida están las seis columnas que corresponden al rango de variación permisible, su respectiva calificación y la meta que se logró con los resultados de la investigación en el mejoramientos de los objetos de gestión y conservación, por ultimo una fila en la parte media de la matriz que corresponde al promedio de evaluación del objeto de gestión y en la fila que se encuentra en la parte inferior de la matriz que corresponde al promedio de evolución del objeto de conservación a continuación la matriz general de evaluación de la integridad ecológica del área de ronda hídrica microcuenca, Miraflores. (*Ver tabla 14*).

Tabla 14 Matriz de integralidad ecológica

Matriz de integridad ecológica del área de ronda hídrica Quebrada Miraflores				Rango de variación permisible					
Dimensiones	Objeto de gestión	Atributo clave	Indicadores	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Calificación actual	Meta
Socioeconómica	Organización comunitaria	El 91.6% no pertenece a organizaciones comunitarias	Numero de encuestados en el proceso de REP	>90%	90%-60%	60%-30%	<30%	Malo (1.0)	Bueno
	Ocupación del suelo	Hay 24.1 ha de pastos, cultivos e infraestructura (viviendas, vías, etc.)	Área total de la cobertura de pastos y cultivos	>22.95ha	22.95ha-15.3ha	15.3ha-7.65ha	<7.65ha	Malo (1.0)	Regular
	Manejo de residuos solidos	EL 95% bota al aire libre o quema sus residuos solidos	Cantidad de residuos sólidos recolectados por EMAS	>90%	90%-60%	60%-30%	<30%	Malo (1.0)	Bueno

Biofísica	Educación ambiental y participativa	El 92% no ha recibido capacitación ambiental y participativa	Numero de encuestados en el proceso de REP	>90%	90%-60%	60%-30%	<30%	Malo (1.0)	Bueno
	Objetivo de conservación			Promedio que evalúa el objeto de gestión				1	
	Bosque de ribera	Hay 6.5 ha de vegetación nativa y plantada	Área total de la cobertura de ribera	>8.16ha	8.16ha-16.32ha	16.32ha-24.8ha	<32.6ha	Malo (1.0)	Bueno
	Conectividad del bosque de ribera	Contexto paisajístico	Distancia promedio entre parches del bosque de ribera	> 0.5km	0.25 km-0.5km	0.125km-0.25km	<0.125km	Bueno(3.5)	Bueno
	Composición florística de la ribera	Condición 7 familias encontradas	Número de árboles por la familia (Asteraceaea-Verbesina arborea Kunth-velo) por m2 de corredor.	< 2	2 a 5	5 a 25	>25	Bueno(3.5)	Bueno
							Promedio que evalúa el objeto de conservación		2.6

Fuente: Adaptado de Parrish et al. 2003

Calificación para el área protegida: indicador de integridad ecológica en la metodología de evaluación de efectividad del manejo.

Para generar una estimación de la integridad ecológica del área de ronda, se estima el promedio simple de los valores correspondientes a cada objeto de conservación y gestión que propone Parrish (2003) Este único valor se compara con el cuadro que se presenta a continuación que emite el respectivo criterio, asignándose de esta forma un valor único para el área de ronda a conservar bajo análisis mediante un indicador con una escala nominal de 1 a 5 (*Ver tabla 15*)

Tabla 15 Calificación para el área protegida

Calificación para el área protegida de acuerdo al promedio simple de los elementos de conservación.		
Rango	Valor indicador para el área protegida	Descripción
≥ 3.75	5	La integridad ecológica del área protegida se encuentra en un estado ecológicamente deseable, requiriéndose poca intervención humana para el mantenimiento de los rangos naturales de variación.
3.0-3.74	4	La integridad ecológica del área protegida se encuentra dentro de un rango de variación aceptable, aunque puede requerirse alguna intervención del hombre para su mantenimiento.
1.75-2.99	3	La integridad ecológica del área protegida (y por lo tanto alguno de los objetos de conservación y sus atributos ecológicos clave) se encuentra fuera del rango de variación aceptable y requiere intervención humana para su mantenimiento. Si no se da seguimiento, el objeto de conservación será vulnerable a una degradación severa.
< 1.75	2	Si se permite que la integridad ecológica se mantenga en esta categoría en el largo plazo hará la restauración o prevención de desaparición del objeto de conservación prácticamente imposible (Ej., complicado, costoso y con poca certeza para revertir el proceso de alteración).
0	1	La evaluación no se ha realizado, por lo que es posible que los objetos de conservación se encuentren en estado crítico, y por lo tanto la integridad ecológica del área protegida.

Fuente: Adaptado de Parrish et al. 2003

Según lo arrojado por la matriz se puede destacar en primera instancia que los indicadores de los objetivos de gestión se encuentran en muy mal estado, si se permite que estos indicadores se mantengan en el largo plazo, hará al objeto de muy difícil para desarrollar gestión comunitaria (Ej., complicado, costoso y con poca certeza para lograr gestión comunitaria). Por el lado de los objetivos de conservación y protección se encontró que uno de los indicadores está en mal estado y los otros restantes se presentan en estado bueno, lo que nos indican que se requerirá de intervención humana para su mantenimiento. Si no se da seguimiento, el objeto de conservación será vulnerable a una degradación severa en el espacio y en el tiempo, de lo contrario si permiten que este indicador no se proteja hará del objeto de conservación prácticamente imposible (Ej., complicado, costoso y con poca certeza para revertir el proceso de alteración).

Teniendo en cuenta que la suma de estos indicadores tanto de objetivos de gestión como los de conservación nos arrojó un promedio simple, para cada uno en el caso de los objetos de gestión el promedio de sus indicadores dio uno (1), lo que indica que todos los objetos de gestión comunitaria se encuentren en estado crítico, al igual que la integridad en aspectos de gestión comunitaria en el área de ronda hídrica por lo que se requiere urgentemente ejecución de procesos comunitarios. Por el lado de los objetos de conservación el promedio de sus indicadores fue de dos coma seis (2,6) por lo que es posible que la integridad ecológica del área de ronda se encuentre en estado regular ya que la integridad de un de los tres objetos de conservación está en mal estado en aspectos relacionados con déficit de cobertura vegetal en el área de ronda los dos restantes están en buen estado sin embargo se requerirá de alguna intervención del sr humano para lograr que su estado de conservación se mantenga.

El estado de integridad ecológica en el área de ronda hídrica en términos generales es regular ya que los niveles de gestión están en estado crítico, mientras que el estado de integridad ecológica del ecosistema natural en aspectos de conservación es regular, por estas razones se recomienda de manera urgente la ejecución de procesos comunitarios encaminados a mejorar el mal estado de la gestión comunitaria existente, y desarrollo de procesos en propagación de especies nativas para aumentar la cobertura vegetal del área de ronda e impulsar su conservación, protección.

Por lo tanto para elevar el estado de integridad ecológica del área de ronda se recomienda que los objetos de conservación y gestión comunitaria sean intervenidos de manera urgente por los habitantes del área de ronda para su mantenimiento, de lo contrario, si no se introduce gestión participativa y restauración ecológica, el objeto de conservación y gestión se verá afectado por la degradación del ecosistema de la ronda y el mal estado de gestión comunitaria lo que hace al objeto de conservación y gestión prácticamente inalcanzable.

9.5 Concertación de escalas y niveles de abordaje

En el desarrollo de esta actividad, se realizó una reunión en la vereda Cubijan Bajo el día 21 de octubre 2017 (Sábado 3:00pm), inicialmente se dio a conocer a la comunidad la socialización de la actividad a realizar, para la consecución de este paso se realizó dialogo directo con exposición y previa explicación con imágenes y diapositivas alusivas al tema de escalas y niveles de abordaje, en principio se explicó los conceptos de “escala” de una manera adecuada al lenguaje tradicional de los participantes de la actividad donde 5 de ellos lograron entender el objeto de escoger el nivel abordaje o escala y el concepto creado por los participantes donde manifestaron que la escala “es la cantidad de especies que se quieren sembrar en un terreno” esta determinación por parte de un participante ayudo a entender a las 7 personas restantes cual era la idea de la concertación de escalas.

Donde se acordó con la comunidad trabajar a una escala de parcela que hace relación a los experimentos de restauración que se hacen con plántulas y facilitar la observación al mayor detalle posible de cada predio, para finalizar se concertó el nivel de abordaje de acuerdo a la escala de parcela concertada anteriormente que correspondió al nivel de especie que está relacionado con la recuperación de una o algunas especies en particular.

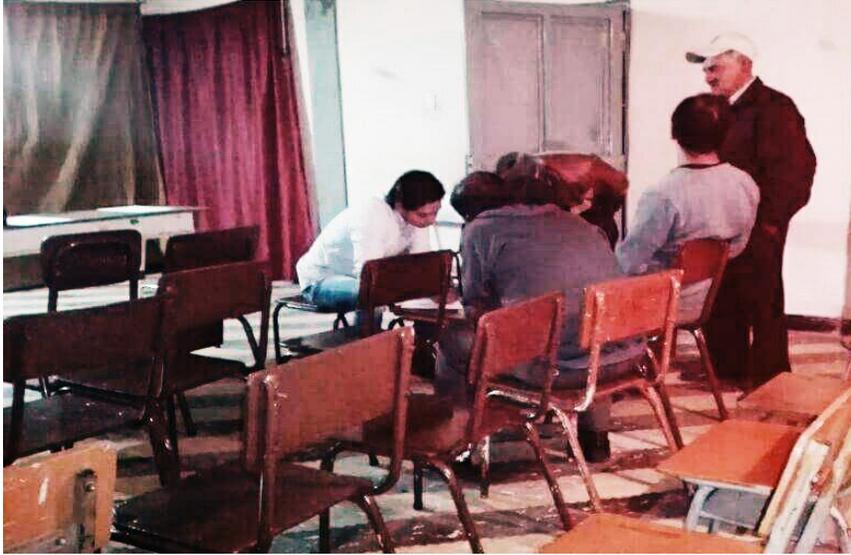


Figura 27 Concertación de áreas con la comunidad

9.6 Establecimiento de escalas y jerarquías de disturbios

Para el establecimiento de la jerarquía de disturbios se elaboró una tabla para clasificar el tipo de disturbios y sus diferentes escalas espacio temporal teniendo en cuenta la dimensión espacial y magnitud así mismo la dimensión temporal de los disturbios presentes en el área de estudio, la escala espacial que se refiere a la extensión del disturbio, expresadas en unidades de área o de volumen. La magnitud por su parte, se relaciona con la fuerza, intensidad o severidad del disturbio.

Los disturbios fueron definidos como eventos relativamente discretos en el tiempo que rompen la estructura y la función de un sistema (población, comunidad, ecosistema, paisaje) y se determinan por varios parámetros, disturbios de una misma intensidad pueden variar en severidad como consecuencia de su ocurrencia cambian la disponibilidad de recursos, así como las condiciones microclimáticas (Pickett & White, 1985; White & Jentsch, 2001).

En la tabla 16 se representan los disturbios de tipo antrópico, se halló disturbio complejo del suelo por ganadería y agricultura este patrón es de los más representativos en el área de ronda este disturbio se presenta de manera continua, debido a que estos usos actuales se registran des tiempos

de la colonia, tanto su severidad como intensidad es grave esto causado por un ciclo de pastoreo y rotación de cultivos que se expanden en pequeña y gran escala hacia las zonas de ribera.

Posteriormente se encuentran disturbios generados por los vertimientos de residuos sólidos y líquidos de las viviendas, establos, industria y plaguicidas este patrón se relaciona con el ciclo de los procesos de consumo y producción que se ha venido presentando de forma continua por el crecimiento de población y su intensidad y severidad es grave ya que se evidenciaron altos niveles de contaminación en el área de ronda.

Luego se encontró un disturbio por la invasión de infraestructura de todo tipo en el área de ronda este patrón está relacionado con la tenencia de la tierra, la invasión de cobertura urbana hacia las zonas rurales que ha causado invasión continúa del área de ronda, sin embargo su severidad e intensidad en cuanto a daños ambientales es media, ya que la infraestructura está invadiendo el suelo que debería pertenecer a bosque de ribera sin degradarlo ambientalmente.

Por último se presenta el disturbio causado por deforestación siendo este de leve intensidad y severidad grave, mientras que su reiteración o frecuencia del disturbio se presenta de manera frecuente, lo que indica que es un disturbio de magnitud media en espacio y tiempo, es decir que su patrón espacio temporal está relacionado con la pérdida de cobertura de bosque para usar el suelo para otros fines. Este ciclo se presenta de manera frecuente en el tiempo, pero con severidad e intensidad grave por lo que se evidencia degradación a media escala por deforestación.

Ahora se presenta los disturbios de tipo natural el primero es la erosión, este disturbio se presenta con un patrón de manera continua causado por los factores naturales como la lluvia, suelos mal drenados, etc..., se evidencio que su severidad e intensidad son graves por lo que habría algunas dificultades en el desarrollo del proceso de restauración ecológica en la ribera.

Otros disturbios como las heladas tienen un patrón de frecuencia de tipo recurrente ya que estas se generan en algunas épocas específicas del año, sin embargo su intensidad y severidad es grave lo que lo hace un patrón de daño considerable al momento de restaurar ecológicamente el área de ribera.

Las lluvias al igual que las heladas tiene un patrón de frecuencia de tipo recurrete ya que las épocas de lluvia tienen variación durante el año además su intensidad y severidad es grave por lo tanto este es un factor a tener muy en cuenta al desarrollar la propagación de especies en la ribera.

Por ultimo está el disturbio por plagas y enfermedades presenta un patrón de frecuencia continua causado por el desequilibrio del ecosistema su intensidad y severidad es leve sin embargo estas plagas causan grandes daños en plantas recién propagadas lo que afectaría significativamente la restauración el área de ribera.

De forma general y según lo anterior se encontró que el patrón espacio temporal presente en el área de ronda hídrica presenta un régimen descendente de disturbios complejos iniciando por el ciclo agricultura, el pastoreo y disturbio del suelo por animales; luego los disturbios por contaminación, deforestación, construcción de obras civiles (embalses, industrias, carreteras) y los disturbios naturales como la erosión, las heladas, las lluvias, plagas y enfermedades, cada uno de los cuales difiere en escala, frecuencia e intensidad, el efecto de cada tipo de disturbio en pastizal y cultivos es variable y para el caso el más abundante causante que estos disturbios interactúan afectando la estructura de la comunidad vegetal presente en el área de ronda hídrica. Cabe resaltar que los disturbios encontrados se deben tener en cuenta exclusivamente para el periodo en el que se ejecuta el proceso de restauración que incluye la preparación del terreno, la propagación de especies y su seguimiento, (*Ver tabla 16*)

Tabla 16 Establecimiento de escalas y jerarquías de disturbios

TIPO		MAGNITUD (espacio (tamaño) y tiempo(duración))											
Natural / Antrópico	DISTURBIO	INTENSIDAD			SEVERIDAD			FRECUENCIA					
		Grave	Media	Leve	Grave	Media	Leve	Raros	Frecuentes	Recurrentes	Continuos		
1	Antrópico	Pastoreo y agricultura	x			x							x
2	Antrópico	Deforestación	x			x			x				
3	Antrópico	Vertimientos de residuos líquidos y sólidos	x			x							x
4	Antrópico	Infraestructura (vivienda, vías y acueductos)	x			x							x
5	Natural	Erosión	x			x							x
6	Natural	Heladas	x			x						x	
7	Natural	Lluvias	x			x						x	
8	Natural	Plagas (enfermedades)		x					x			x	

9.7 Construcción y concertación de escenarios prospectivos

En el desenlace de la construcción de escenarios prospectivos, luego de haber establecido las escalas y niveles de abordaje se continuó con la reunión en la vereda Cubijan Bajo el día 21 de octubre de 2017 (Sábado 4:00pm), donde se dio a conocer a la comunidad la socialización de la actividad y se dio a conocer datos del diagnóstico (biofísico y socioeconómico), donde se presentó el mapa de uso actual, uso recomendado y conflictos de uso. Con el fin de mostrar los desequilibrios que se están presentando a la comunidad. Se aplicó la técnica de lluvia de ideas y la matriz de priorización de problemas, para la visión del presente y futuro donde asistieron 12 participantes y cada uno se manifestó con una o dos ideas que se alistaron en un papel bond como se podrá apreciar en la figura 28 y 29. Estas ideas surgieron a partir de cuestionamientos claves planteados a cada uno de los participantes sobre como son las áreas de rivera y cuáles son los problemas ambientales que los participantes alcanzan a ver que afectan el área de ribera en el presente.

Como resultado del proceso de interrogación por parte de los investigadores se evidenció en la lista de lluvia de ideas que la mitad de la comunidad presente en la reunión manifestó ideas relacionadas con problemas ambientales en la zona como el corte de árboles, deforestación en áreas cercanas a las bocatomas de los acueductos veredales, contaminación en la vereda al marquezá y Cubijan Bajo, mientras que la otra mitad manifestó la reducción del agua, pérdida de la costumbre de conservación, contaminación por residuos sólidos, desechos tóxicos de algunas fincas, crecimiento de la población y desviación del caudal, posteriormente en la matriz de priorización de problemas se manejaron cuatro rangos donde I equivale al principal problema y el rango IV equivale al problema de menor importancia donde se evidenció que 5 habitantes sugirió la deforestación como problema principal, en este orden 3 participantes manifestaron la contaminación, luego con 3 votos la poca conciencia y con un solo voto se reconoció el abandono de entidades gubernamentales, según lo anterior se determinó que la deforestación es el principal problema dentro de la zona hídrica, y así en orden descendente le siguen la contaminación, la falta de conciencia y el abandono de entidades gubernamentales a partir de estos elementos manifestados por los participantes se determinó la visión de presente y futuro.

9.7.1 Visión presente

La comunidad evidencia claramente que el área de ronda presenta actualmente disminución y contaminación del agua, crecimiento de la población con el aumento de infraestructura, el crecimiento de la actividad ganadera y reducción a actividades agrícolas, la ampliación de áreas para actividades agropecuarias ocasionando un desgaste en los suelos en el área de nacimiento del río, y la gran pérdida de cobertura boscosa, especialmente hacia la parte alta.

El grupo de participantes añadió que los problemas de presente se han ocasionado gracias a las distintas situaciones del pasado, pues según los pobladores la ronda junto con la Quebrada Miraflores poseía abundante agua, extensas coberturas vegetales y mayor cantidad de animales, la poblacional era menor y su ubicación se daba principalmente en las riberas de las quebradas, uno por el fácil acceso al recurso hídrico y por la leña que se utilizaba para cocinar, las actividades de esa época eran agrícolas, aún persisten, después vino la introducción de ganado vacuno, lo que progresivamente causó los problemas del presente.

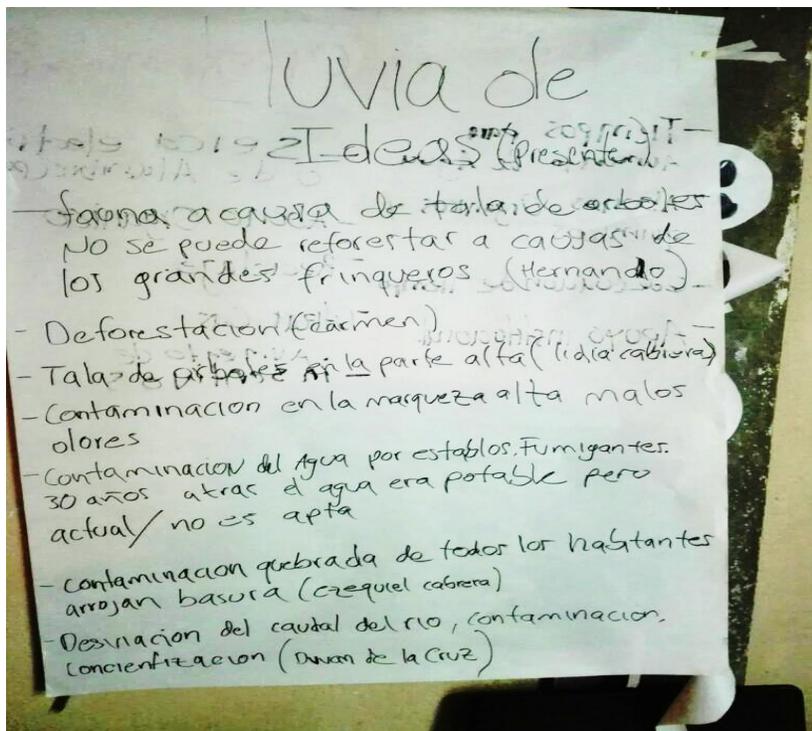


Figura 28 Lluvia de ideas



Figura 29 Concertación de ideas con matriz de priorización de problemas (presente)

9.7.2 Visión de futuro.

Una vez se obtuvo la visión de presente se procedió por medio de la misma herramienta a determinar la visión de futuro para ello se aplicó la técnica de lluvia de ideas para la visión del presente donde participaron 12 participantes y cada uno se manifestó con una o dos ideas que se alistaron en un papel bond como se podrá apreciar en la figura 30 y 31. Estas ideas surgieron a partir de cuestionamientos claves planteados a cada uno de los participantes sobre cómo y cuáles son sus expectativas en cuanto a lo que les gustaría ver que pasar en futuro en el área de ribera.

Como resultado del proceso se evidenció en la lista de lluvia de ideas que 7 de los participantes en la reunión manifestó que sería bueno frenar el corte de árboles, parar deforestación cercanos a los nacedores de agua, disminuir la contaminación en la vereda al marquezá y cubijan bajo, mientras que los otros 5 participantes manifestaron que les gustaría ver nuevamente el aumento del agua, y la recuperación de costumbre de conservación, la disminución de contaminación por residuos sólidos, a partir de los elementos manifestados por los participantes se determinó la visión de futuro.

Se hicieron preguntas sobre diferentes aspectos de cómo quieren ver el área de ronda hídrica a largo plazo, para así mejorar estos espacios, se logró identificar por medio de esta lluvia de ideas

la importancia que tiene el mejoramiento en el manejo de basuras y sobre todo de empezar a crear una cultura ecológica en el lugar para garantizar una buena relación entre la sociedad y la naturaleza.

El futuro que desea la comunidad para la ronda hídrica es el establecimiento de sistemas productivos auto sostenibles que no afecte el ecosistema de ribera como se había propuesto a través del mapa de uso recomendado, además de la implementación de una parcela piloto, se consideran el manejo de la contaminación por descargas e insecticidas, entre otros. Se observa la preocupación por proteger los nacimientos de agua y las riberas del cauce, a través de la concientización de la comunidad, con el fin de tener abundante agua de calidad para consumo y solventar otras necesidades domésticas.

A través del método de escenarios elaborados con la herramienta matriz de priorización de problemas en las veredas cubijan bajo, cubijan alto y la marquezita alta se construyó la representación de los futuros posibles y el camino que conduce a su consecución se identificaron el escenario ideal, Tendencial y el concertado.

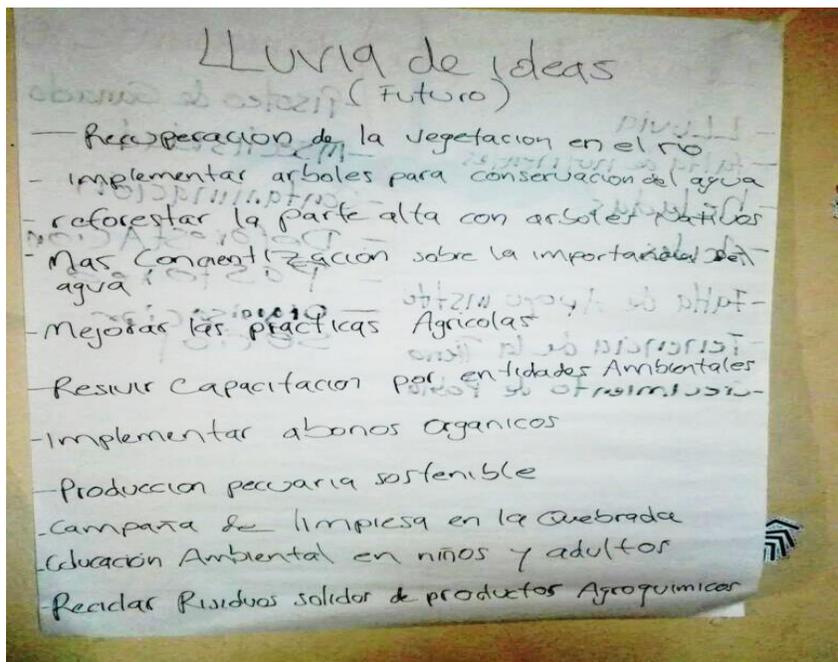


Figura 30 Lluvia de idea (futuro)



Figura 31 Lluvias de ideas con matriz de priorización de problemas

9.7.3 Escenarios concertados.

Para la elaboración del escenario ideal, se recurrió a la matriz de priorización de problemas, se planteó a la comunidad que se visualizará la microcuenca en un horizonte de diez años, para esto también fue de vital importancia la visión de futuro y tomando como base este horizonte se construyó el escenario concertado, se hizo cuestionamientos claves a los participantes sobre, recursos naturales, cobertura y uso actual del suelo, aspectos culturales y actividades económicas, los cuales habían sido tenidos en cuenta para la definición de los diferentes usos y se realizó la respectiva comparación con la visión pasada y presente, lo que permitió tomar decisiones finales concertadas relacionadas con el uso de suelo más deseado para la ronda hídrica, a la vez se plantearon las acciones y estrategias que se deben llevar a cabo para alcanzar el escenario concertado.

En relación con la protección y conservación de los bosques, los propietarios de predios están obligados a mantener la cobertura boscosa que se entiende por áreas forestales protectoras, los nacimientos de fuentes de aguas en una extensión por lo menos de 30 metros a la redonda, medidos a partir de su periferia. El desacuerdo se presenta porque el tamaño de los predios no posee gran extensión, por lo tanto no se podría dejar los metros establecidos principalmente para las riberas de las quebradas, pero la comunidad estaría dispuesta a establecer unas áreas menores a los 30 metros la cual se determinarían como áreas de conservación y protección para una futura

implementación de vegetación nativa y otros parámetros, como no incorporar en las aguas cuerpos o sustancias sólidas, líquidas o gaseosas, tales como basuras, desechos, desperdicios o cualquier sustancia tóxica, o lavar en ellas utensilios, empaques o envases que los contengan o hayan contenido.

No provocar la alteración del flujo natural de las aguas o el cambio de su lecho o cauce del río y en el caso de que sea una necesidad se recomienda hacerlo siempre y cuando se mantenga un área destinada a conservación, por otro lado se concertó el aprovechar las aguas con eficiencia y economía, gestionar las alternativas para la construcción de pozos sépticos para coleccionar y tratar las aguas negras producidas en el predio ya que no existen sistemas de alcantarillado al cual puedan conectarse.

Con su respectiva zona amortiguadora y la identificación por parte de la comunidad, alrededor de alianzas estratégicas entre el sector privado y público, la comunidad recibe asistencia técnica agropecuaria por los entes encargados de brindarla donde se garantiza una relación más amigable entre las actividades humanas y el medio natural, donde los agricultores encuentran en ellas alternativas para desarrollar un proceso productivo más limpio y que se encuentra apoyado en la educación ambiental.

Las áreas degradadas son reforestadas y conservadas con especies nativas del lugar, sobre todo las zonas de recarga hídrica garantizando la calidad y cantidad del recurso hídrico, las instituciones educativas han incorporado la dimensión ambiental en la niñez difundiendo conocimientos sobre el valor de los recursos naturales mediante el desarrollo de cátedras ambientales, convirtiéndose en una estrategia educativa ambiental, progresivamente los residuos sólidos domésticos se manejan adecuadamente porque los estudiantes replican sus conocimientos en la familia presentándose compostaje, reciclaje, disposición adecuada y control de vertimientos, que contribuyen al fortalecimiento de la cultura ambiental.

En resumen el escenario ideal se redactó concertadamente con la comunidad de esta manera “reforestación en la parte alta y baja del área de estudio, las veredas de la marquezita alta cubijan alto y cubijan bajo serán reconocidas por su abundancia hídrica y también por su calidad en este

valioso recurso, con el apoyo de entidades y autoridades ambientales, como resultado del plan de restauración ecológica participativa del cauce principal de la parte alta de la microcuenca Miraflores municipio de pasto”.

10. FASE 2 RESULTADOS Y ANALISIS

10.1 Evaluación del potencial de restauración

Este paso se realizó gracias al trabajo de campo con ayuda de información secundaria elaborada por Corponariño (2013), más el análisis de cartografía correspondiente a la vegetación de ribera donde se analizó el número de relictos presentes a lo largo del río, con el fin de determinar la oferta de mosaicos y la identificación de sucesiones de especies potenciales, que se realizó con observación de trabajo campo para identificar la predominancia de algunas especies, determinado a través del IVI (índice de valor de importancia) que está estipulado en el documento de Corponariño (2013) el cual establece la frecuencia, abundancia y altura de las especies analizadas.

10.1.1 Oferta de mosaicos o trayectorias sucesionales posibles

Para la oferta de mosaicos se necesitó, de observación de trabajo de campo, análisis de imagen satelital e información secundaria de Corponariño que incluye las unidades de muestreo tomadas al azar por el mismo, con el fin de corroborar los transeptos que se encontraron en los inventarios florísticos de las unidades de muestro hechas por Corponariño (2013) de esta manera se logró la comprensión de las formaciones vegetales de ribera, y permitió caracterizar los relictos o transeptos de las diferentes comunidades riparias, con esto se identificó los tramos en la ronda hídrica que posibilitaron la selección adecuada de especies vegetales para la restauración del área de rivera degradada. A continuación las Unidades de muestreo (*Ver Tabla 17*).

Tabla 17 Unidades de muestreo Quebrada Miraflores

Transectos	Coordenadas N	Coordenadas W	Altura	Lugar
1	1° 10' 23,2 "	77° 20' 24,2"	3373	la Cocha Negra- Entrada PNN la Laguna Negra
2	1° 10' 18,4"	77° 20' 22"	3356	la Cocha Negra (parte media)
3	1° 10' 16,1"	77° 20' 22,9"	3326	la Cocha Negra (parte baja)
4	1° 10' 14,7"	77° 20' 23,6"	3312	La Marquesa (parte alta)
5	1° 10' 03,9"	77° 20' 29,1"	3266	La Marquesa (parte baja)
6	1° 0,9' 34,6"	77° 20' 28,9"	3196	Quebrada Miraflores (parte alta)
7	1° 0,9' 31,9"	77° 20' 23,2"	3184	Quebrada Miraflores (parte media)
8	1° 0,9' 27,1"	77° 20' 21,4"	3173	Camino al km 12
9	1° 0,9' 12,1"	77° 20' 13,4"	3156	Camino al km 12
10	1° 0,8' 50,7"	77° 20' 02,3"	3124	Km 12

Fuente: Corponariño (2013)

10.1.2 Inventario de las especies encontradas en los relictos del ecosistema de referencia

El análisis de información secundaria permitió obtener datos relacionados con características fitosociológicas de las dos zonas de vida: Bosque muy Húmedo Montano (Bmh-M), Bosque Húmedo Montano (Bh-M) localizadas en zona de estudio, de la microcuenca Miraflores parte alta, respectivamente. Se tomó información acerca de la importancia ecológica de cada una de estas especies, recopiladas en campo, planteadas por Corponariño (2013, p.350) todo esto como dato

primordial para tomar decisiones en cuanto a las medidas y estrategias de restauración ecológica y conservación de la ronda hídrica.

10.1.3 Bosque muy húmedo montano

Las principales especies en esta zona de vida se encuentran desde la parte media hasta parte baja del área de ronda entre alturas que van desde los 2.800 a 3.200 msnm, estas áreas presentan un relieve ondulado con pendientes de 7-12%, el clima en general es del 60% de evapotranspiración, una temperatura media entre 6°-12°C, y un promedio anual de lluvias entre 1000-2000 mm anuales.

Teniendo en cuenta el inventario realizado, por Corponariño (2013, p.350) las comunidades presentes en la Zona de vida Bosque Muy Húmedo Montano, se caracterizan por tener parches de vegetación sin diferenciación entre estrato arbóreo y arbustivo; sin embargo se resalta la presencia de árboles nativos, que pueden alcanzar hasta los 15 metros de altura, entre los que se destacan: *Schefflera marginata* y *Saurauia pruinosa*; especies que son típicas de bosques primarios. El epifitismo es bajo, lo que puede inferir una baja diversidad de musgos, licopodios, hepáticas, orquídeas y helechos.

Composición Florística

Dentro del inventario florístico se identificaron un total de 16 familias, distribuidas en 24 géneros y 29 especies, como se observan en la Tabla 18, se encontró que hay mayor predominancia para las familias Melastomataceae y Asteraceae con cinco especies para cada familia mencionada, luego en este orden se encuentra la familia de las Araliaceae con 3 especies, luego le siguen las Cunoniaceae, Ericaceae, Solanaceae con dos especies cada una, y por ultimo las familias Actinidaceae, Adoxaceae, Betulaceae, Boraginaceae, Campanulaceae, Cupressaceae, Loranthaceae, Myrtaceae, Piperaceae, Rosaceae, con una especie cada una. (*Ver tabla 18*).

Tabla 18 Composición florística zona de vida 1. Bosque muy húmedo montano.

Familia	Especie	Nombre Común	Estrato	Condición
Actinidaceae	<i>Saurauia pruinosa</i> R.E. Schultes	Moquillo	A	N
Adoxaceae	<i>Viburnum triphyllum</i> Benth.	Pelotillo	A	N
Araliaceae	<i>Oreopanax nigrum</i> Cuatrec	Pumamaque liso	A	N
Araliaceae	<i>Oreopanax seemannianus</i> Marchal	Pumamaque liso	A	N
Araliaceae	<i>Schefflera marginata</i> Cuatr	Pumamaque	A	N
Asteráceaea	<i>Ageratina fastigiata</i> (H.B.K.) King & Robinson		Ar	N
Asteraceaea	<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Chilca blanca	Ar	N
Asteraceaea	<i>Barnadesia spinosa</i> L. f.		Ar	N
Asteraceaea	<i>Munnozia senecionidis</i> Benth.		Ar	N
Asteraceaea	<i>Verbesina arborea</i> Kunth	Velo	Ar	N
Betulaceaea	<i>Alnus acuminata</i> Kunth	Aliso	Ar	I
Boraginaceae	<i>Tournefortia fuliginosa</i> Kunth		A	N
Campanalaceae	<i>Centropogon</i> sp.		Ar	N
Cunoniaceae	<i>Weinmannia engleriana</i> Hieron.	Encino	A	N

Cunoniaceae	Weinmannia rollottii Killip	Encino	A	N
Cupressaceae	Cupressus sempervirens L.	Ciprés	A	I
Ericaceae	Disterigma acuminatum (Kunth) Nied.	Mortiño	Ar	N
Ericaceae	Macleania rupestris (Kunth) A.C. Sm.	Chaquilulo	Ar	N
Loranthaceae	Gaiadendron punctatum (Ruiz & Pav.) G. Don	Palo rosa	A	N
Melastomataceae	Brachyotum ledifolium (Desr.) Triana		Ar	N
Melastomataceae	Miconia ligustrina (Sm.) Triana	Amarillo	A	N
Melastomataceae	Miconia orcheotoma Naudin	Amarillo	A	
Melastomataceae	Miconia sp	Amarillo	A	N
Melastomataceae	Tibouchina mollis (Bonpl.) Cogn	Siete cueros – Pucasacha	Ar	N
Myrtaceae	Eucalyptus globulus Labill.	Eucalipto	A	I
Piperaceae	Piper nubigenum Kunth		Ar	N
Rosaceae	Rubus urticifolius Poir.	Mora silvestre	Ar	N
Solanaceae	Solanaceae indet.		Ar	N
Solanaceae	Solanum asperolanatum Ruiz & Pav		Ar	N

Fuente: Corponariño (2013)

10.1.4 Bosque húmedo montano

Las especies en esta zona de vida se encuentran desde la parte alta del área de ronda, su temperatura se encuentra entre 3°-6°C y precipitaciones que van desde 500–1000 mm multianual. A una altura entre los 3200 y 3300 msnm se encuentra dentro del área de parques nacionales SFFG (Santuario Flora y Fauna Galeras).

En esta zona de vida según Corponariño (2013, p.366) la vegetación ha disminuido, en algunos sectores, las familias más representativas para esta zona son Asteraceae y Melastomataceae con cuatro y tres géneros respectivamente. Las especies de estas dos familias, son nativas de este tipo de bosque. Las familias, Araliaceae y Campanulaceae, están representadas con dos géneros y las restantes poseen un género cada una.

Composición florística.

Para esta zona se identificaron un total de 17 familias, distribuidas en 24 géneros y 27 especies. Como se observan en la tabla 19, se encontró que hay mayor predominancia para las familias Melastomataceae y Asteraceae con cinco especies para cada familia mencionada, luego está la familia las Araliaceae con 3 especies, después están las familias Cunoniaceae y Ericaceae con dos especies cada una y por último las familias Betulaceae, Boraginaceae, Campanulaceae, Cupressaceae, Loranthaceae, Myrtaceae, Piperaceae, Rosaceae, Solanaceae que tienen una especie por cada familia mencionada (*ver tabla 19*).

Tabla 19 Bosque húmedo montano

Familia	Especie	Nombre Común	Estrato	Condición
Araliaceae	<i>Oreopanax nigrum</i> Cuatrec.	Pumamaque liso	A	N
Araliaceae	<i>Oreopanax seemannianus</i> Marchal	Pumamaque liso	A	N
Araliaceae	<i>Schefflera marginata</i> Cuatr	Pumamaque	A	N
Asteraceae	<i>Ageratina fastigiata</i> (H.B.K.) King & Robinson		Ar	N
Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Chilca blanca	Ar	N
Asteraceae	<i>Barnadesia spinosa</i> L. f.		Ar	N
Asteraceae	<i>Munnozia senecionidis</i> Benth.		Ar	N
Asteraceae	<i>Verbesina arborea</i> Kunth	Velo	Ar	N
Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i> Kunth	Aliso	A	N
Boraginaceae	<i>Tournefortia fuliginosa</i> Kunth		A	N
Campanulaceae	<i>Centropogon</i> sp.		Ar	N
Cunoniaceae	<i>Weinmannia engleriana</i> Hieron.	Encino	A	N
Cunoniaceae	<i>Weinmannia rollottii</i> Killip	Encino	A	N
Cupressaceae	<i>Cupressus sempervirens</i> L.	Ciprés	A	I
Ericaceae	<i>Disterigma acuminatum</i> (Kunth) Nied.	Mortiño	Ar	N
Ericaceae	<i>Macleania rupestris</i> (Kunth) A.C. Sm.	Chaquilulo	Ar	N
Loranthaceae	<i>Gaiadendron punctatum</i> (Ruiz & Pav.) G. Don.	Palo rosa	Ar	N
Melastomataceae	<i>Brachyotum ledifolium</i> (Desr.) Triana.		Ar	N
Melastomataceae	<i>Miconia ligustrina</i> (Sm.) Triana	Amarillo	A	N
Melastomataceae	<i>Miconia orcheotoma</i> Naudin	Amarillo – blanco	A	N
Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp	Amarillo	Ar	N
Melastomataceae	<i>Tibouchina mollis</i> (Bonpl.) Cogn.	Siete cueros - Pucasacha	Ar	N
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Eucalipto	A	I
Piperaceae	<i>Piper nubigenum</i> Kunth		Ar	N
Rosaceae	<i>Rubus urticifolius</i> Poir.	Mora silvestre	Ar	N
Solanaceae	<i>Solanaceae</i> indet.		Ar	N

Fuente: Corponariño (2013)

10.1.5 Sucesiones de especies potenciales

Bosque muy húmedo montano

De las 16 familias botánicas identificadas para el área de ronda, las familias más representadas con el mayor número de géneros son Asteraceae y Melastomataceae, con 5 y 3 respectivamente, destacando a *Miconia* de esta última; seguido de las familias Araliaceae y Ericaceae, cada una con 2 géneros; y el resto de familias que solo tienen un género, lo que permite destacarlas como especies potenciales al momento de desencadenar cualquier tipo de sucesión en el área de ronda hídrica.

La familia Araliaceae, está representada por dos especies dentro de las cuales están: *Oreopanax nigrum* Cuatrec y *Schefflera marginata* Cuatr; estas dos son comunes, e indicadoras de bosques primarios, la frecuencia de estas especies según el IVI dentro de esta zona de vida fue la más baja, según Corponariño (2013), estas requieren prestar una atención rápida con estrategias de conservación de estas especies, ya que pueden estar siendo sobre explotadas para diferentes actividades antrópicas en el área de ronda hídrica.

Índice de Valor de Importancia.

El valor de importancia de las especies encontradas en la zona de vida (Bmh-M), del área de ronda encontró que para la *Verbesina arborea* Kunth, fue la más importante ecológicamente, cuyo IVI alcanzó un valor de 0.282, le siguen en orden de importancia la *Tibouchina mollis* (Bonpl.) Cogn con un IVI de 0.263, *Schefflera marginata* con 0.166, *Saurauia pruinosa* R.E. Schultes con 0.162, y *Ageratina fastigiata* (H.B.K.) con 0,156 respectivamente, estos índices de cada especie fueron determinados según Corponariño (2013), Estas son las especies que ocupan más del 70% de importancia ecológica dentro de este sector del área de ronda; valores determinados por la frecuencia, su abundancia y la cobertura dentro de la comunidad de la vegetación de la ronda hídrica.

Las 5 especies restantes encontradas en la zona, presentan un IVI inferior a 0.156, las cuales requieren más estudios (a excepción de *Eucaliptus globulus* Labill, por ser introducida) en cuanto al porqué de su baja abundancia, frecuencia y dominancia esto según Corponariño (2013), Estas

especies las encontramos en desde la parte alta del área de ronda hasta la parte media en el sector de la marquezita alta hasta el sector de Cubijan Alto o Quebrada Piquisiqui.

Bosque húmedo montano

En esta zona de vida según, la riqueza de la vegetación incrementó muy poco, ya que exhibió valores similares que en la zona de vida bosque muy húmedo montano; las familias más representativas para esta zona son Asteraceae y Melastomataceae con cuatro y tres géneros respectivamente. Las especies de estas dos familias, son nativas de este tipo de bosque. Las familias, Araliaceae y Campanulaceae, están representadas con dos géneros y las restantes poseen un género cada una esto según Corponariño (2013).

Índice de valor de Importancia.

El valor de importancia de las especies, zona de vida Bosque Húmedo montano, del área de ronda del río Miraflores, donde la especie más importante ecológicamente, es la *Barnadesia spinosa* L. f. Cuyo IVI alcanzó un valor de 0.410; le siguen en orden de importancia es la *Verbesina arborea*, con un IVI de 0.334, *Viburnum triphyllum* con 0.280, *tournefortia fuliginosa* con 0,214 y *Baccharis latifolia* con un IVI de 0.195. Estas 5 especies ocupan el 55% de importancia ecológica dentro del área de ronda; valores determinados por la frecuencia, su abundancia esto según Corponariño (2013), esta comunidad de vegetación las podemos encontrar en el km 12 vía panamericana sector de Cubijan bajo hasta la parte media del área de estudio, sector de Cubijan Alto o Quebrada Miraflores.

Se puede afirmar, que la mayoría de especies tienen una distribución regular, ya que en la mayoría de lugares de muestreo se encontraron individuos de las especies aquí nombradas. En este sentido estas especies están ejerciendo un mayor control en la comunidad influenciando en la ausencia, presencia y éxito de otras especies a través de las relaciones directas o indirectas en la formación de nuevos hábitats.

10.2 Determinación de las limitantes y tensionantes de la restauración

Se realizó una segunda reunión con 6 asistentes en la vereda Cubijan Bajo el día 28 de octubre de 2017 (Sábado 3:00pm). Inicialmente se dio a conocer a la comunidad la socialización de la actividad de limitantes y tensionantes. Como primer paso se hizo un recuento con los participantes de los datos negativos que resultaron de la matriz de priorización de problemas que se realizó en el primer taller de escenarios prospectivos, los cuales afectarían la eventual siembra de especies nativas, esto con el fin de mostrar los desequilibrios que se podrían presentar en el proceso de restauración ecológica participativa. Luego como segundo paso se aplicó la matriz DOFA donde participaron 6 habitantes del área de ronda y cada uno manifestó lo que para ellos era una limitante o tensionante equivalentes a debilidades o amenazas que pueden aparecer en la ejecución de un proceso de restauración ecológica en la ronda hídrica.

Como resultado del proceso por parte de los investigadores se evidenció en la lista de debilidades donde un participante manifestó como limitante o debilidad el factor lluvia el segundo manifestó la falta de nutrientes, el tercero hablo sobre las heladas, el cuarto y quinto sobre la falta de apoyo institucional, tenencia de la tierra y crecimiento de la población; mientras que para la lista de amenazas dos participantes manifestaron como tensionantes el pisoteo del ganado, un tercer participante hablo sobre el uso de insecticidas, un cuarto que hablo sobre contaminación, un quinto que hablo sobre deforestación y baja organización comunitaria.

Como se podrá apreciar en la figura 32 las limitantes y tensionantes surgieron a partir de cuestionamientos precisos sobre los problemas que afecten la siembra de vegetación nativa sobre el área de ronda de la quebrada, donde cada participante dio su opinión personal sobre estos, manifestando que los principales limitantes al momento de sembrar árboles nativos estaban relacionadas en una primera instancia con los factores climáticos como la lluvia, la erosión, cambios abruptos en la temperatura entre las fases noche y día, bajas temperaturas que ocasionan severas quemaduras en las plantas, fuertes vientos, alta acidez de los suelos, a tal punto de impedir la eficaz absorción radicular de las plantas, radiación solar muy tenue, desmineralización del suelo debido a la alta acidez, presencia del niveles freáticos superficiales que producen encharcamiento de las áreas de ribera y tenencia de la tierra.

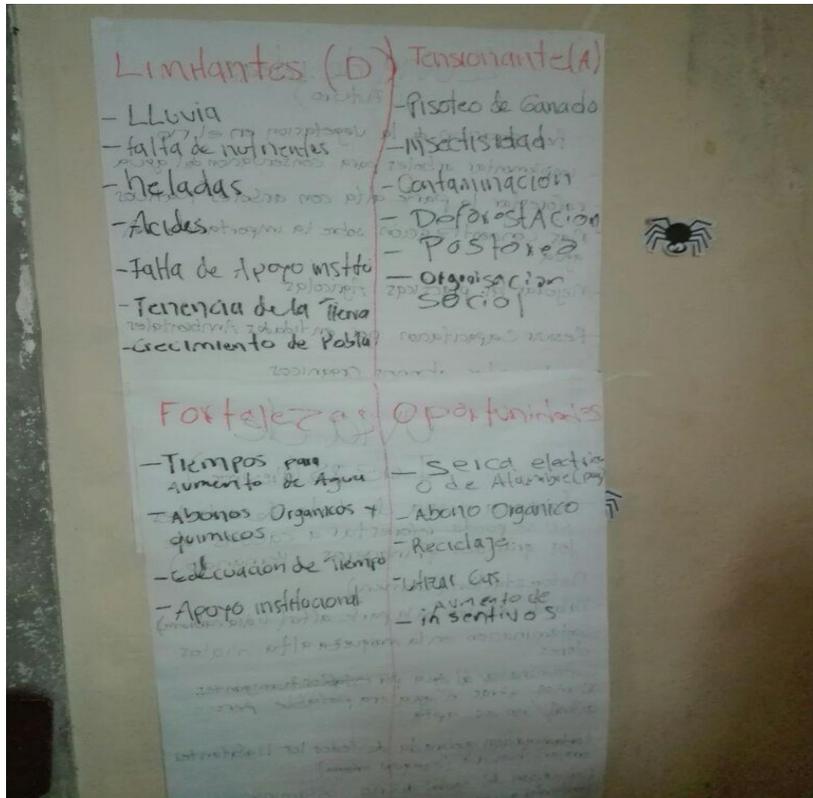


Figura 32 Matriz DOFA limitantes y tensionantes

Dentro de los tensionantes o amenazas los participantes han manifestado que las principales amenazas radican en cuanto a la agricultura, incendios, contaminación, minería, proceso no planificados de urbanización, deforestación, pastoreo de animales, erosión superficial, y movimientos en masa. Las cuales se enlistaron en un pliego de papel y posteriormente esta limitantes y tensionantes se cambiaron en concertación con los participantes a positivo, para deducir las tensionantes que se pueden convertir en fortalezas al momento de ejecutar la siembra de especies nativas en la ronda y de esta manera ejecutar el proceso de restauración ecológica, por otro lado las tensionantes se trasformaron en fortalezas para usarse como estrategias de tipo técnico, con conocimiento ancestral de la comunidad y didáctica enfocado a la educación ambiental, al momento de introducir vegetación al ecosistema y que esta no se vea afectada por las limitantes y tensionantes mencionadas anteriormente.

Una vez realizado este proceso se acordó el planteamiento de alternativas para implementar en una futura siembra de especies nativas para contrarrestar tensionantes o amenazas al momento de establecer especies nativas donde la estrategia principal es la construcción de una cerca con

alambre de púa y postes, o a su vez una cerca eléctrica para proteger el área de tensionantes como la deforestación el pastoreo intensivo y pisoteo del ganado para de esta manera impulsar la regeneración natural, por otro lado se acordó con los participantes hacer uso del reciclaje de residuos sólidos domésticos, residuos de los insecticidas usados en la agricultura y sustituir el uso de leña para actividades domésticas por el gas propano para disminuir la contaminación.

Para contrarrestar las limitantes o debilidades se concertó un conjunto de alternativas programadas que nos llevan a la formulación de un plan que incluyan alternativas eficientes en todos los aspectos para convertir estas debilidades en oportunidades por ejemplo donde la lluvia era una amenaza para la siembra, se deberá planificar la siembra en un periodo donde la lluvia potencie la siembra de plantas nativas y no las afecte, y así sucesivamente con las demás limitantes encontradas en la zona de estudio.

10.3 Selección de especies para la restauración

En la selección de especies, se realizó una reunión en la vereda Cubijan Bajo el día 28 de octubre de 2017 (Sábado 3:00pm) esto se concertó con los participantes por medio de dialogo directo con la comunidad presentando un listado de las especies encontradas en el estudio de inventario florístico del área de ronda donde los participantes pudieron observar las plantas con su nombre común y científico sumado a esto se presentó el listado el cual fue evaluado por el índice de importancia el cual arrojó diez (10) especies que por su importancia y alto valor ecológico se eligieron como especies aptas para la restauración ecológica en la ronda.

Sin embargo tanto las especies inventariadas en el área, tanto como las elegidas por medio del índice del valor importancia no se encuentran disponibles en viveros ni tampoco se encuentran en la entidad ambiental correspondiente que para el caso es Corponariño donde se hizo la correspondiente solicitud, pero no se encontraron las especies que se había elegido técnicamente únicamente se encontraron material de vegetación como el aliso, cedrillo, cerotillo y el impamo, estas especies no son nativas para la zona por lo que la elección de especies con la comunidad se vio truncada por factores ajenos a los investigadores y participantes involucrados.

Desde la comunidad y los investigadores se recomendó la implementación de un vivero comunitario, con el fin de tomar las especies encontradas y deducir su tipo de reproducción de las plantas si por sus semillas, o por estaca, para que sean extraídas, trasportadas y posteriormente tratadas en el vivero hasta el momento que estén listas para la respectiva siembra. Para impulsar la regeneración y sucesión natural para solventar la necesidad de material vegetal nativo para la implementación a futuro.

Para la realización de parcela demostrativa se llegó al acuerdo con los participantes de elegir las especies arrojadas por el IVI que para el caso se clasificaron por zonas de vida. Teniendo en cuenta que no hay material de vegetación de estas especies se propuso alternativas como un pequeño vivero exclusivamente para la parcela o la búsqueda de otras especies. (*Ver tabla 20 y 21*).

Tabla 20 Selección de especies bosque muy húmedo montano

Bosque muy húmedo montano				
Familia	Especie	Nombre Común	Estrato	Condición
Asteraceae	Verbesina arborea Kunth	Velo	Ar	N
Melastomataceae	Tibouchina mollis (Bonpl.) Cogn.	Siete cueros - Pucasacha	Ar	N
Actinidaceae	Saurauia pruinosa R.E. Schultes	Moquillo	A	N
Asteraceae	Ageratina fastigiata (H.B.K.) King & Robinson		Ar	N
Araliaceae	Schefflera marginata Cuatr	Pumamaque	A	N

Fuente: Corponariño (2013)

Tabla 21 Selección de especies bosque húmedo montano

Bosque húmedo montano				
Familia	Especie	Nombre Común	Estrato	Condición
Asteraceae	Barnadesia spinosa L. f.		Ar	N
Asteraceae	Verbesina arborea Kunth	Velo	Ar	N
Adoxaceae	Viburnum triphyllum Benth.	Pelotillo	A	N
Boraginaceae	Tournefortia fuliginosa Kunth		A	N
Asteraceae	Baccharis latifolia (Ruiz & Pav.) Pers.	Chilca blanca	Ar	N

Fuente: Corponariño (2013)

10.4 Concertación y zonificación de las áreas de restauración

Para el desarrollo de concertación de áreas, se realizó una reunión en la vereda Cubijan Bajo el día 28 de octubre de 2017 (Sábado 3:00pm) y Se hizo dialogo directo con cada propietario de los predios ubicados en el área de ronda hídrica de la Quebrada Miraflores, para analizar y concertar las áreas dispuestas para la elaboración de los arreglos florísticos que estarán plasmados en la cartilla didáctica, posteriormente a la concertación de áreas se solicitó espacios para visitar a los propietarios y verificar en términos de metros cuadrados cada predio, y así se corrobora dichas áreas concertadas, para este proceso se hizo la concertación durante las reuniones que se hicieron a lo largo del proyecto y posteriormente se visitó cada predio y se georreferencio dichas áreas concedidas por los propietarios y de esta manera obtener áreas dispuestas exclusivamente por cada participante para la realización del estudio y una futura implementación de especies nativas, estas áreas concertadas las podemos apreciar en la parte baja del área de ronda (*ver figura 33*).



Figura 33 Concertación de áreas a restaurar.
Fuente: Imágenes satelital, SASplanet, 2017

11. FASE 3 RESULTADOS Y ANALISIS

11.1 Socialización de cátedras ambientales

Se dictaron tres cátedras ambientales con 12 participantes en el taller realizado el día 4 de noviembre a las (3:00 pm) en la vereda de Cubijan Bajo sobre concientización y educación ambiental, producción amigable con el ambiente y uso eficiente del recurso agua con el fin de propender por el adecuado manejo y aprovechamiento de los recursos ecosistémicos e hídricos del área de ronda con la inclusión de estrategias educativas ambientales.

11.1.1 Manejo de residuos sólidos

Teniendo en cuenta la presencia de residuos sólidos en el cauce fue necesario determinar una alternativa de educación ambiental para sensibilizar a la comunidad sobre el manejo y disposición de estos, para lograr en el mediano plazo que las organizaciones comunitarias participen activamente en la identificación y puesta en marcha de estrategias como la solicitud a la empresa metropolitana de aseo EMAS para que sus camiones recolectores amplíen la cobertura del servicio a la vereda de cubijan bajo y cubijan alto sector kilómetro 12 vía panamericana con el fin de disminuir la contaminación e impulsar la actitud y cultura ambiental.



Figura 34 Catedra ambiental manejo de residuos sólidos por la tecnóloga en control ambiental Lina María Eraso

11.1.2 Uso adecuado y eficiente del agua

Se identificaron 5 acueductos ubicados en la parte alta del cauce, se socializo una catedra enfocada al uso eficiente del recurso agua teniendo en cuenta la gran cantidad de agua que se destina para las verdad Marqueza alta Cubijan alto, Cubijan bajo, la empresa de lácteos la victoria y un predio privado, esta catedra se sustentó con el fin de propender por el uso eficiente y ahorro del agua ya que es necesario que la comunidad tenga clara la proyección del agua a futuro, dando a entender a los participantes el roll decisivo que juegan la demanda y la disponibilidad de la misma para lograr mejorar el sentido de conservación contribuyendo al equilibrio sin llegar agotar este recurso aparte de las alternativas de ahorro y uso eficiente se propuso en el mediano plazo estrategias de gestión de la demanda promoviendo planes colectivos de ahorro y eficiencia en el uso del agua.

11.1.3 Agricultura limpia

Por último se socializo una catedra relacionada con la producción más limpia con el fin de capacitar a los participantes sobre el manejo de agroquímicos envases y residuos de productos agrícolas, teniendo en cuenta que a las orillas del cauce se encuentran cultivos y huertos

hortofrutícolas que son tratados con agroquímicos para el control de plagas en esta cátedra se enseñó a los participantes algunas prácticas sostenibles y se enfatizó en que deben ser ellos mismos los encargados de difundir esta información a otras comunidades además se instruyó a los participantes sobre adecuadas prácticas para el manejo de residuos sólidos en los que se empaican los agroquímicos para lo cual se llegó al acuerdo de gestionar convenios en el mediano plazo con la empresa metropolitana de aseo EMAS solicitud que fue manifestada por los participantes con el objetivo de contribuir al conocimiento y práctica de alternativas de concientización y manejo de insecticidas y agroquímicos para sensibilizar a la comunidad en la producción más limpia. Se evidencio la falta de herramientas pedagógicas para el diseño de herramientas metodológicas que faciliten la inclusión de la dimensión de producción limpia en las comunidades.



Figura 35 Cátedra ambiental uso adecuado de agua y agricultura limpia por la ingeniera de procesos Sara Sofía Bolaños

Estas cátedras se hicieron con el fin de darle un impulso a un criterio educativo para impulsar la cultura ambiental comunitaria, sin embargo no se pudo concluir hasta qué punto sirvieron las cátedras, pero lo que sí es seguro es que dentro del proceso de investigación, estas cátedras sirvieron para que los habitantes del área de ronda tome conciencia y compromiso del proceso de propagación de especies que se va a ejecutar como parte del plan de restauración ecológica participativa.

Esto permitió hacer entender a los habitantes del área de ronda que es necesario desencadenar un proceso de restauración ecológica participativa, ya que se evidencio que la comunidad trato de adquirir ir la esencia de las cátedras en un primer momento, a partir de loa anterior la comunidad permitió que el proceso continúe generando una parcela demostrativa.

11.2 Entrega de la cartilla didáctica para la restauración ecológica participativa

En la entrega de la cartilla, se realizó una reunión con 7 participantes en la vereda Cubijan Bajo el día 18 de noviembre de 2017 (Sábado 3:00pm). Se la hizo la elaboración y entrega de una cartilla técnico-didáctica la cual se elaboró concertadamente a lo largo de los talleres realizados en el transcurso del proyecto, como resultado general se puede señalar que se cumplió con las meta propuesta ya que los resultados fueron muy significativos; los participantes asimilaron satisfactoriamente las temáticas propuestas, por ende, la implementación de estrategias pedagógicas en una comunidad contribuye al desarrollo de conocimientos y habilidades, permitiendo que el adulto crea y construya su propio conocimiento, la entrega de cartilla se realizó unas vez culminada la investigación.

Esta cartilla es el resultado de una experiencia de organización social en el tema de restauración ecológica participativa realizado. Allí se llevó a cabo una primera fase de diagnóstico sobre las distintas oportunidades de recuperación de los ecosistemas del área de ronda hídrica; este diagnóstico reafirmó la necesidad de elaborar unos pasos técnicos y didácticos con los participantes, usando el mismo lenguaje de la comunidad se logró instruir y enseñar a la comunidad los conceptos básicos de restauración ecológica participativa, para que la comunidad entienden por medio de estos proceso la importancia de la restauración ecológica en el área de ronda hídrica donde habitan y hacen usos de sus recursos.

En la cartilla se describen los pasos esenciales de gestión participativa y métodos técnicos que se deben llevar acabo en un proceso de restauración ecológica en un ecosistema de ribera, este se compone de 3 fases principales: la primera está relacionada con unos pasos que conducen a lograr la auto gestión comunitaria, la segunda fase tiene que ver con la ejecución de los pasos establecidos en la guía de restauración ecológica como tercera y última fase se estableció un plan de seguimiento y monitoreo con el fin de garantizar el éxito del proceso que incluyen desde la

elaboración de un diagnóstico físico biótico, el tipo de plantación a utilizar, los pasos para la plantación, la planificación participativa y sus cuidados posteriores a la siembra.

11.3 Siembra de una parcela demostrativa

Antes de la siembra se sugirió junto con los participantes que la plantación tres bolillos, era la más adecuada para la ubicación de los núcleos en puntos estratégicos para impulsar la regeneración natural del ecosistema que se quiere recuperar, este proceso consistió en disponer los árboles a manera de triángulos de lados iguales, cuyo lado es igual a la distancia de plantación, ya que es aconsejable para terrenos pendientes y donde es necesario conservar los suelos y facilitar la penetración y retención del agua que es lo que se necesita para el sostenimiento hídrico y ecosistémica del área de ronda hídrica.

Para el desarrollo de la siembra, que se realizó en la vereda Cubijan Bajo en la parcela otorgada por la presidenta de la junta de acción comunal el día 11 de noviembre de 2017 (Sábado 8:00am). Inicialmente se dio a conocer a la comunidad la socialización de la actividad y se procedió primeramente con todos los 12 participantes en la delimitación de los núcleos y limpia de maleza, después 5 de ellos inicio con el ahoyado los cuales llevaron sus propias herramientas, luego en la tarde se procedió a la actividad de siembra donde los 6 participantes se encargaron de la introducción de abono orgánico y la siembra de las plántulas, y las otras 6 se encargaron del proceso de reafirmado y limpia de malezas alrededor de cada individuo sembrado, en la figura 36 se observa una imagen donde se evidencia la finalización del proceso de siembra comunitaria.



Figura 36 Siembra de una parcela demostrativa -predio señora Carmen Inguilan, presidenta de la junta de acción comunal cubijan bajo.

Explícitamente el ahoyado consistió en abrir los huecos para la siembra de las plántulas empleando dimensiones que sean un poco mayores al tamaño del material vegetal tanto en ancho como alto. Como se utilizó material en bolsa de 2Kg (12x18 cm) se determinó ahoyar con dimensiones de 25 x 25 cm o 30 x 30 cm ya que debía quedar suelo suelto en la base del hueco para que la plántula se ancle fácilmente al terreno. A medida que se realizaba el ahoyado se determinó el número de núcleos a emplear en la parcela que para el caso se formaron dos núcleos de 3m x 10m con nueve especies respectivamente, el ahoyado se realizó manualmente mediante herramientas como barra, pica, palas, azadón y posteriormente la respectiva aplicación de abono y como parte final la introducción de las especies de esta manera culmino el proceso de siembra de la parcela demostrativa.



Figura 37 Ahoyado- predio señor Gilberto Luna

Se extrajo la planta cortando la bolsa de polietileno longitudinalmente por un extremo y retirándola antes de plantar, la plántula se colocó en el centro del hueco llenándolo con el suelo húmedo que se afirmó suavemente con las manos o el pie, así, se evitó que se formen espacios de aire en el terreno y para que el suelo esté en estrecho contacto con las raíces.

El afirmado (consistió en que la planta quedara un poco compactado con el suelo) y de tal forma se disminuyó el daño que pudo producirse por el viento, sacudiendo la planta y perturbando las raíces durante la plantación y la consolidación del suelo. Cuando el material de plantación es muy alto corre el riesgo de sufrir daños por el viento, en este caso es necesario clavar estacas, como especie de tutores. Debe tenerse en cuenta una serie de cuidados en el momento de la plantación como: a) Las plántulas deben quedar colocadas al mismo nivel de profundidad que tenían en la bolsa o a lo sumo ligeramente más elevado que la superficie del terreno. b) En zonas áridas, las plantas deben quedar un poco enterradas a fin de poder capturar agua cuando hay lluvias. c) Las plántulas deben colocarse de tal manera que el sistema radicular quede en posición normal.

11.4 Etapa de fertilización de la parcela

Se realizó una estrategia de fertilización que tuvo en cuenta el análisis de suelos, el cual nos ayudó a determinar el tipo de fertilizante y las cantidades necesarias. Posteriormente a esto se

aplicó el abono, labor que se ejecutó por parte de los participantes adultos para evitar malas aplicaciones y los investigadores, esta fertilización se deberá realizar dos veces por año una al momento de la siembra y la siguiente, seis meses después de la siembra.

Resiembra

Para el caso de la resiembra en la parcela piloto se llegó a un acuerdo con la comunidad para que haya el compromiso para que los participantes realicen la resiembra y de igual manera los cuidados posteriores. Este proceso se realizará con una capacitación que se plasmará en la cartilla didáctica como refuerzo de aprendizaje para que la comunidad se comprometa y se encarguen de estas actividades en el tiempo requerido.

Cuidados posteriores

También se propuso la limpieza para lograr que el normal desarrollo del árbol no tenga competencia de otro tipo de plantas, durante el primer año se deberán hacer estas limpiezas cada 3 meses y durante el segundo y tercer año cada seis meses. Así mismo se planteó como alternativas complementarias a la estrategia de fertilización el control sanitario de las plantaciones con el fin de detectar los posibles ataques de plagas y enfermedades y aplicar su respectivo control, de esta manera también se estableció los cuidados generales que requieren de inspección constante para evitar daños causados por animales o por el mismo hombre así mismo se plantearon también la poda par extracción moderada de leña y los raleos para evitar la competencia de crecimiento entre especies.

Por otro lado la estructura y la fertilidad del suelo se mantienen mediante la aplicación de abono compuesto, residuos de las cosechas y hojarasca recogida en los bosques de la comunidad o del Estado. El abono compuesto principal se aplica en estratos de estiércol. (Ellis y Allison, 2004), la fertilización en campo tiene el objetivo de promover el rápido crecimiento y aumentar la vigorosidad de las plantas para garantizar su establecimiento.

Mantenimiento inicial

La fertilización al momento de la siembra se deberá realizar una con abono granular 10-30-10 o 13-26-6 completo mezclado con materia orgánica (aproximadamente 30-40 gramos cada una).

Este proceso se realizó durante la siembra comunitaria de la parcela demostrativa en el área de ronda, después de culminada la siembra se hizo unas recomendaciones de estricto cumplimiento para la comunidad en materia de fertilización además de los cuidados posteriores, mencionados anteriormente, para esto se acordó con la persona a cargo de la parcela, la realización periódica de fertilización selectiva después de dos meses de la siembra, es decir, a las plantas con menor vigor y crecimiento. Se debe aplicar abono granular completo más sulfato de amonio (aproximadamente 30-40 gramos cada uno). Y para las plantas en mayor o normal crecimiento se hará con abono granular 10-30-10 o 13-26-6 mezclado con materia orgánica (aproximadamente 30-40 gramos cada una). Y por último, de ser necesario, en el segundo año, se deberá realizar una tercera fertilización selectiva, similar a la segunda.

11.5 Formulación de proyectos adicionales para el mediano y largo plazo del plan de restauración ecológica participativa de la parte alta del cauce principal de la Quebrada Miraflores municipio de Pasto.

En este capítulo se manifiesta la adición de un componente programático de perfiles de proyectos que se ejecutarían en el mediano y largo plazo con el fin de complementar el plan de restauración ecológica participativa en la fase de implementación del plan. Teniendo en cuenta la información obtenida por los actores sociales e institucionales, la importancia que posee el área de ronda hídrica, los espacios naturales para la conservación y la productividad; se formularon alternativas a manera de proyectos acordes a la realidad.

La formulación de estos proyectos adicionales para el corto mediano y largo plazo se realizaron en dos dimensiones ya que la investigación está directamente relacionado con temas ambientales y sociales. El primer componente pertenece a la dimensión ambiental la cual se formuló con el fin de gestionar la recuperación y sostenibilidad de los factores ambientales de estado crítico, y la dimensión social la cual buscar la recuperación del potencial social, la autogestión y la organización comunitaria.

Dimensión social

Esta dimensión social se estableció con el fin de impulsar la recuperación del potencial de organización comunitaria la cual presenta estado crítico, por lo tanto fue necesario dirigir estas

acciones al sector rural que contiene 3 programas como se establece en la tabla 22, el primero que es de educación ambiental formal y no formal, un segundo programa de organización y desarrollo de la comunidad, y un último de saneamiento básico cada uno de estos presenta 3 proyectos, que se presentan cada uno en las tablas 23 a 30.

Tabla 22 Dimensión Social

SECTOR	PROGRAMA	PROYECTOS
Rural	De educación ambiental formal y no formal	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilización Ambiental a la comunidad del área de ronda H. • Manejo de residuos sólidos a través de estrategias de educación ambiental comunitaria de la ronda H. • Uso eficiente y ahorro del agua
	De organización y desarrollo de la comunidad	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimiento de la organización comunitaria del área de ronda hídrica. • Formulación y gestión de proyectos comunitarios. • Controlar la problemática social e inseguridad en áreas críticas.
	De saneamiento básico	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema condominial para recolección de aguas residuales domésticas. • Sistema de tratamiento de aguas residuales domesticas a través de biofiltros

Tabla 23 Proyecto # 1-sensibilización ambiental a la comunidad del área de ronda hídrica

PERFIL PROYECTO # 1	
Nombre del proyecto	Sensibilización Ambiental a la comunidad del área de ronda hídrica.
Dimensión	Social
Sector	Rural
Programa	De educación ambiental formal y no formal
Financiación	JAC,
Objetivo del proyecto	Contribuir a la sensibilización ambiental de la comunidad educativa de las instituciones del área de influencia.
Justificación	Teniendo en cuenta que las dos instituciones educativas veredales del área de estudio les hace falta trabajar en procesos pedagógicos para el desarrollo de competencias y el diseño de herramientas metodológicas que faciliten la inclusión de la dimensión ambiental en el currículo, además de contar con muy poca información alrededor de la educación ambiental en estos establecimientos; por lo anterior se pretende desarrollar una propuesta integral de educación ambiental, que fomente la educación ambiental dedicada a fortalecer y generar acciones en su área de influencia.
Posible presupuesto	\$2.500.000

Tabla 24 Proyecto # 2 Manejo de residuos sólidos a través de estrategias de educación ambiental comunitaria de la ronda hídrica.

PERFIL PROYECTO # 2	
Nombre del proyecto	Manejo de residuos sólidos a través de estrategias de educación ambiental comunitaria de la ronda hídrica.
Dimensión	Social
Sector	Rural
Programa	De educación ambiental formal y no formal
Financiación	EMAS
Objetivo del proyecto	Propender por el adecuado manejo de los residuos sólidos a través de estrategias educativas ambientales.
Justificación	A lo largo del cauce de la ronda hídrica existen diferentes lugares donde se depositan residuos sólidos domésticos y escombros, intensificando la degradación de la ronda y el componente hídrico. Por eso es necesario sensibilizar a la comunidad sobre el manejo y la disposición de los residuos sólidos, para que se haga separación en la fuente y de esa manera se saque oportunamente los residuos domésticos que no son compostables ni reciclables para que la Empresa metropolitana de aseo EMAS haga la disposición final de estos. Para el logro de esta propuesta es necesario que las organizaciones comunitarias participen activamente en la identificación y la puesta en marcha de las estrategias, porque se facilita el acercamiento y la gestión de recursos y de esta manera el cambio de actitud y el fomento de la cultura ambiental.
Posible presupuesto	\$2.100.000

Tabla 25 Proyecto # 5 Uso eficiente y ahorro del agua.

PERFIL PROYECTO # 3	
Nombre del proyecto	Uso eficiente y ahorro del agua.
Dimensión	Social
Sector	Rural
Programa	De educación ambiental formal y no formal
Financiación	Empopasto
Objetivo del proyecto	<p>Propender por el uso eficiente y ahorro del agua como una alternativa para la recuperación del área de ronda.</p> <p>El agua es uno de los recursos más esenciales para el desarrollo de la vida, incluyendo no solo su cantidad, sino también sus cualidades de permanencia y su calidad. En el área de ronda hídrica es necesario que la comunidad tenga clara la proyección del agua a futuro, entendido el rol decisivo que juegan la demanda y la disponibilidad de la misma; para de esta manera generar un sentido de conservación que contribuya al equilibrio sin llegar a agotar este recurso. Para esto es necesario generar políticas y estrategias de gestión de la demanda, promoviendo a largo plazo planes colectivos de ahorro y eficiencia en el uso del agua, y todos aquellos esfuerzos que pueda hacer las administraciones en la mejora de la gestión y del sistema de distribución, incorporando activamente a la comunidad.</p>
Justificación	
Posible presupuesto	\$ 4.000.000

Tabla 26 Proyecto # 4 Fortalecimiento de la organización comunitaria del área de ronda hídrica.

PERFIL PROYECTO # 4	
Nombre del proyecto	Fortalecimiento de la organización comunitaria del área de ronda hídrica.
Dimensión	Social
Sector	Rural
Financiación	Entidades públicas, privadas y las JAC
Programa	De organización y desarrollo de la comunidad
Objetivo del proyecto	Fortalecer la organización comunitaria como una contribución a la recuperación ambiental de la ronda hídrica.
Justificación	Con el fortalecimiento de la organización comunitaria en el área de ronda hídrica se facilitan los procesos de sensibilización que contribuyan a despertar conciencia sobre el entorno, el interés por la capacitación en proyectos sobre prácticas de conservación y uso adecuado de los suelos, manejo sostenible de recursos naturales, la aplicación de tecnologías productivas amigables con el ambiente y la gestión de recursos económicos en diferentes fuentes, para la implementación de sistemas productivos auto sostenibles.
Posible presupuesto	\$1.600.000

Tabla 27 Proyecto # 5 Formulación de proyectos comunitarios

PERFIL PROYECTO # 5	
Nombre del proyecto	Formulación de proyectos comunitarios.
Dimensión	Social
Sector	Rural
Programa	De organización y desarrollo de la comunidad
Financiación	Entidades públicas, privadas y las JAC
Objetivo del proyecto	Capacitar a las organizaciones comunitarias del área de influencia en la ronda hídrica en la formulación y gestión de proyectos.
Justificación	<p>En todas las comunidades existen problemas de diferente índole; sin embargo, su solución solo será posible si de manera organizada la comunidad presenta proyectos, La formulación y gestión de proyectos es de mucha importancia para que las organizaciones comunitarias contribuyan a la solución de los problemas que afectan el entorno donde habitan. El desconocimiento de las metodologías para la formulación y evaluación de proyectos, limita a la comunidad para obtener recursos financieros y ejecutar obras de beneficio común. Independientemente del tipo de recurso que se vaya a solicitar, las entidades exigen una información básica y cuando no cuentan con el conocimiento o la asesoría de expertos para la correcta formulación no los presentan o corren el riesgo de no ser aprobados.</p>
Posible presupuesto	\$4.000.000

Tabla 28 Proyecto # 6 Controlar la problemática social-ambiental en áreas críticas.

PERFIL PROYECTO # 6	
Nombre del proyecto	Controlar la problemática social-ambiental en áreas críticas.
Dimensión	Social
Sector	Rural
Programa	De organización y desarrollo de la comunidad
Financiación	Entidades públicas, privadas y las JAC
Objetivo del proyecto	Determinar estrategias sociales y ambientales que generen soluciones en las áreas críticas de la ronda hídrica.
Justificación	Se encontró que en el área de ronda hídrica existen conflictos social-ambientales como la falta de organización comunitaria y la falta de compromiso ambiental en sectores específicos del área de ronda por lo que es necesario estrategias que integren estos dos factores importantes como insumo de especial en la resolución de conflictos social ambientales en la ronda hídrica.
Posible presupuesto	\$6.000.000

Tabla 29 Proyecto # 7 Sistema condominial para recolección de aguas residuales domésticas.

PERFIL PROYECTO # 7	
Nombre del proyecto	Sistema condominial para recolección de aguas residuales domésticas.
Dimensión	Social
Sector	Rural
Programa	De saneamiento básico.
Financiación	EMAS, EMPOPASTO
Objetivo del proyecto	Implementar un sistema de recolección adecuada de aguas residuales, evitando su vertimiento en el cauce del área de ronda.
Justificación	En la parte baja del área de influencia se encuentra la vereda cubijan bajo, el cual posee aproximadamente 20 viviendas que no cuentan con el servicio de alcantarillado y debido a su ubicación en las orillas de la quebrada, depositan las aguas residuales a la fuente hídrica; teniendo en cuenta los gastos que se producen al generar un sistema de alcantarillado, es necesario implementar un sistema de recolección pertinente para las características tanto físicas, económicas y sociales del lugar.
Posible presupuesto	\$20.000.000

Tabla 30 Proyecto # 8 Sistema de tratamiento de aguas residuales domesticas a través de biofiltros.

PERFIL PROYECTO # 8	
Nombre del proyecto	Sistema de tratamiento de aguas residuales domesticas a través de biofiltros.
Dimensión	Social
Sector	Rural
Programa	De saneamiento básico.
Financiación	EMAS, EMPOPASTO
Objetivo del proyecto	Establecer un sistema de tratamiento de aguas negras por métodos bilógicos como el biofiltros.
Justificación	La vereda cubijan bajo no cuenta con un sistema de alcantarillado para tratamiento de aguas negras, por tal razón se propone un sistema que se constituya como una alternativa eficiente y menos costosa que los sistemas convencionales, que permita el rehúso del agua para riego agrícola.
Posible presupuesto	\$20.000.000

Dimensión ambiental

Este componente ambiental está dirigido a la gestión recuperación y sostenimiento de los recursos naturales para eso se elaboró un componente programático ambiental como se evidencia en la tabla 31 que se direccionara a los sectores de sostenibilidad ambiental y agropecuaria que se proponen a continuación en cada una de las tablas desde la tabla 32 a la 39.

Tabla 31 Dimensión ambiental.

SECTOR	PROGRAMA	PROYECTOS
Sostenibilidad Ambiental	De control y manejo de áreas naturales	<ul style="list-style-type: none"> • Generar procesos de descontaminación de las aguas • Restaurar partes altas de los cauces para preservar el recurso hídrico • Ampliación de tierras para la conservación ambiental de los bosques de ronda hídrica. • Procesos de restauración para recuperar y proteger la ronda hídrica. • Implementación de cercas vivas.
	De recuperación de la ronda hídrica para el mejoramiento de la calidad del agua y la prevención de inundaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas alternativos para la recolección y tratamiento de aguas residuales. • Construcción de biodigestores familiares de bajo costo, como el biodigestor de manga plástica.
Sostenibilidad agropecuaria	De prácticas agropecuarias amigables con el ambiente	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación para el manejo de agroquímicos, envases y residuos de productos agrícolas, en el sector rural del área de influencia. • la elaboración y utilización de abonos verdes en la ronda hídrica.

Tabla 32 Proyecto # 1 Construcción de un vivero comunitario para la restauración ecológica de la ronda hídrica Quebrada Miraflores.

PERFIL PROYECTO # 1	
Nombre del proyecto	Construcción de un vivero comunitario para la restauración ecológica de la ronda hídrica Quebrada Miraflores.
Dimensión	Ambiental
Sector	Sostenibilidad ambiental
Programa	De control y manejo de áreas naturales
financiación	Autoridades ambientales y las JAC
Objetivo del proyecto	Realización de un vivero comunitario para dar inicio a la restauración ecológica participativa.
Justificación	Teniendo en cuenta que el material de vegetación nativo es muy escaso se hace necesaria en el área de ronda la producción de plantas en viveros la cual permite prevenir y controlar los efectos de los depredadores y de enfermedades que dañan a las plántulas en su etapa de mayor vulnerabilidad. Gracias a que se les proporcionan los cuidados necesarios y las condiciones propicias para lograr un buen desarrollo, las plantas tienen mayores probabilidades de sobrevivencia y adaptación cuando se les trasplanta a su lugar definitivo.
Posible presupuesto	\$25.000.000

Tabla 33 Proyecto # 2 Restaurar partes altas de los cauces para preservar el recurso hídrico.

PERFIL PROYECTO # 2	
Nombre del proyecto	Restaurar partes altas de los cauces para preservar el recurso hídrico.
Dimensión	Ambiental
Sector	Sostenibilidad Ambiental
Programa	De control y manejo de áreas naturales
financiación	Parques nacionales y las CAR
Objetivo del proyecto	Generar procesos de restauración ecológica en las áreas adyacentes en la parte alta de la ronda.
Justificación	En la parte alta de la ronda se ha evidenciado deforestación y subida de la frontera agrícola a las áreas adyacentes a la ronda y al santuario de flora y fauna galeras por tal razón es de gran urgencia desencadenar un proceso de propagación de especies en la parte alta en las áreas adyacentes a la ronda hídrica, todo esto con el fin de conservar y proteger el nacimiento del cauce.
Posible presupuesto	\$18.000.000

Tabla 34 Proyecto # 3 Ampliación de tierras para la conservación ambiental de los bosques de ronda hídrica.

PERFIL PROYECTO # 3	
Nombre del proyecto	Ampliación de tierras para la conservación ambiental de los bosques de ronda hídrica.
Dimensión	Ambiental
Sector	Sostenibilidad Ambiental
Programa	De control y manejo de áreas naturales
financiación	CAR
Objetivo del proyecto	Determinar en un proceso concertado con la comunidad todas las áreas posibles en el área de ronda para futura restauración
Justificación	Teniendo en cuenta que sobre el área de ronda se encuentra invadida en muchos sectores es necesario que se concerté con los dueños de cada predio áreas destinadas a conservación con el fin de incluir a la comunidad en los procesos ambientales.
Posible presupuesto	\$6.000.000

Tabla 35 Proyecto # 4 Procesos de restauración para recuperar y proteger la ronda hídrica

PERFIL PROYECTO # 4	
Nombre del proyecto	Procesos de restauración para recuperar y proteger la ronda hídrica.
Dimensión	Ambiental
Sector	Sostenibilidad Ambiental
Programa	De control y manejo de áreas naturales
financiación	Comunidades, Investigadores, entidades (públicas y privadas)
Objetivo del proyecto	Recuperar la ronda hídrica de la ronda hídrica para su protección a través de la restauración ecológica.
Justificación	<p>En el área de ronda se ve la necesidad de generar procesos de restauración debido a la pérdida de la cobertura vegetal nativa, estas actividades acompañadas del uso indiscriminado del agua han provocado una disminución considerable del cauce y la cobertura vegetal, lo cual ha originado que los mismos habitantes reconozcan la necesidad de recuperar la ronda debido a que el recurso hídrico es necesario para las actividades agrícolas y pecuarias del sector. La vegetación arbórea se encarga del sostenimiento del suelo para evitar pequeños deslizamientos de tierra provocando posibles desvíos del cauce y con ello las inundaciones; por eso se deben impulsar procesos de recuperación y conservación de la ronda hídrica con vegetación nativa que sirva como barreras vivas.</p> <p>Para realizar la restauración es necesaria la vinculación de entidades como la Secretaría de Gestión Ambiental, la Alcaldía Municipal de Pasto, la Corporación Autónoma Regional de Nariño, los grupos de investigación de las universidades, ya que pueden contribuir tanto con sus conocimientos al igual que pueden suministrar los recursos que se necesitan en el proceso de restauración ecológica.</p>
Posible presupuesto	\$7.300.000

Tabla 36 Proyecto # 5 Implementación de cercas vivas

PERFIL PROYECTO # 5	
Nombre del proyecto	Implementación de cercas vivas.
Dimensión	Ambiental
Sector	Sostenibilidad Ambiental
Programa	De control y manejo de áreas naturales
financiación	Comunidad y las JAC
Objetivo del proyecto	Generar beneficios ecológicos económicos y sociales, a través del establecimiento de especies arbóreas a través de las cercas vivas
Justificación	Los habitantes de la vereda cubijan bajo están interesados en implementar las cercas vivas con el fin de dar inicio a un proceso de delimitación concertada de la ronda hídrica.
Posible presupuesto	\$10.000.000

Tabla 37 Proyecto # 6 Construcción de biodigestores familiares de bajo costo, como el biodigestor de manga plástica.

PERFIL PROYECTO # 6	
Nombre del proyecto	Construcción de biodigestores familiares de bajo costo, como el biodigestor de manga plástica.
Dimensión	Ambiental
Sector	Sostenibilidad Ambiental
Programa	De recuperación de la ronda hídrica para el mejoramiento de la calidad del agua y la prevención de inundaciones
financiación	CAR
Objetivo del proyecto	Construcción de biodigestores familiares de bajo costo.

Justificación	Con el propósito de descontaminar el cauce es necesario la construcción de biodigestores familiares de bajo costo para los predios adyacentes y dentro de la ronda hídrica con el fin de no disponer las aguas residuales de las viviendas al cauce.
Posible presupuesto	\$23.000.000

Tabla 38 Proyecto # 7 Capacitación para el manejo de agroquímicos, envases y residuos de productos agrícolas, en el sector rural del área de influencia.

PERFIL PROYECTO # 7	
Nombre del proyecto	Capacitación para el manejo de agroquímicos, envases y residuos de productos agrícolas, en el sector rural del área de influencia.
Dimensión	Ambiental
Sector	Sostenibilidad agropecuaria
Programa	De prácticas agropecuarias amigables con el ambiente
financiación	CAR
Objetivo del proyecto	Capacitar a los productores sobre el manejo de agroquímicos, envases y residuos de productos agrícolas.
Justificación	En el cauce de la ronda hídrica se encuentran cultivos y huertos hortofrutícolas que son tratados con agroquímicos para el control de plagas; esto ha traído como consecuencia que al hacer las aplicaciones de los químicos y con la presencia de lluvias, los residuos son arrastrados por la corriente incrementando la contaminación del suelo y el agua del área de ronda. Así mismo no se le da un manejo adecuado a los residuos sólidos o empaques en los que provienen los agroquímicos y estos también son lanzados al cauce. Teniendo en cuenta estas prácticas inadecuadas, es necesario sensibilizar a los agricultores para que sus prácticas sean amigables con el ambiente.
Posible presupuesto	\$6.200.000

Tabla 39 Proyecto # 8 Elaboración y utilización de abonos verdes en la ronda hídrica y áreas adyacentes.

PERFIL PROYECTO # 8	
Nombre del proyecto	Elaboración y utilización de abonos verdes en la ronda hídrica y áreas adyacentes.
Dimensión	Ambiental
Sector	Sostenibilidad agropecuaria
Programa	De prácticas agropecuarias amigables con el ambiente
financiación	CAR
Objetivo del proyecto	Promover la elaboración y utilización de abonos verdes como alternativa para el mejoramiento de los suelos y la calidad ambiental de la ronda hídrica
Justificación	Buscando alternativas de manejo para el mejoramiento de la fertilidad de los suelos cultivados por agricultores de bajos recursos, se crea la necesidad de la aplicación de tecnologías agroecológicas como los abonos verdes, con el fin de restablecer los equilibrios naturales, la restauración y la conservación de la fertilidad del suelo; esto se da teniendo en cuenta que la actividad de producción agrícola exige gran cantidad de agua y nutrientes del suelo. Si estos ciclos se repiten permanentemente sin descanso, el suelo sufre agotamiento por sobre uso que se ve reflejado en la nutrición, sanidad y productividad de los cultivos. Durante las cosechas en el área de ronda y sectores adyacentes, se generan residuos de plantas verdes que son desechados debido al desconocimiento que tienen los agricultores sobre los beneficios de éstas, ya sean leguminosas, gramíneas o plantas silvestres, estas pueden aportar nutrientes al suelo como el nitrógeno y el fosforo mejorando su calidad y producción.
Posible presupuesto	\$7.900.000

12. CONCLUSIONES

La línea base de los procesos de desarrollo de la ronda hídrica de la microcuenca Miraflores permitió entender el origen de la problemática ambiental y como esto ha influido en la actualidad y la incidencia en el futuro.

El diagnóstico participativo permitió reconocer e identificar la parte biofísica, y socioeconómica, el ecosistema de referencia, la concertación de escalas de trabajo y organización, la evaluación del ecosistema a través de una matriz de integridad ecológica, la concertación de escenarios con la comunidad, el régimen de disturbio causado por el ciclo de pastoreo por compactación de suelo y cultivos finalmente, el trabajo colectivo para la construcción del escenarios prospectivos permitió establecer las situaciones problemáticas que se relacionan con los conflictos ambientales identificados con los actores sociales, la degradación del área de ronda hídrica se debe a acciones antrópicas, entre ellas las prácticas inadecuadas de manejo agropecuario, el desconocimiento del uso y protección de los recursos naturales, baja participación comunitaria y la falta de educación ambiental en las instituciones educativas, tiende a empeorar la problemática ambiental y social que presenta la ronda.

La alteración ocasionada por las actividades económicas de la comunidad local ha ocasionado que la vegetación correspondiente al bosque alto andino haya disminuido a pequeños parches relativamente desconectados unos de otro, la presión constante sobre estos relictos ocasiona la disminución del área y la capacidad de recuperación, las plantas foráneas como el pino o eucalipto crecen rápidamente desplazando las especies nativas, en los sitios cercanos a los cultivos de estas especies establecidos. La actividad agropecuaria desarrollada desde la colonia, delineó el derrotero de lo que ha sido el uso del suelo en esta zona, transformaciones que se han dado en distintas escalas espacio-temporales.

El grado de transformación de la vegetación de ribera, ha dependido de la cultura campesina, la plataforma tecnológica con la que ha contado, sus necesidades económicas, alimentarias, un uso no recomendado de la tierra, los cortes en las laderas para hacer carreteras mal tecnificadas y las alteraciones de la dinámica fluvial, la tenencia de la tierra la fragmentación de las propiedades para

dividir entre los descendientes que conlleva un uso más intenso de las pequeñas propiedades y la presencia en el territorio de la Empresa de Lácteos la Victoria.

Las actividades agropastoriles presentes en la ronda, tienden a ampliarse a costa de estos pequeños parches, pastoreo del ganado y su entrada a los parches, genera dos impactos: la entrada de especies que crecen en los potreros y la eliminación de plántulas de las especies nativas que pueden crecer en el sotobosque, ya sea porque son consumidas o porque son tumbadas por el ganado.

Las estrategias de recuperación y mantenimiento de la vegetación nativa debe tener en cuenta estrategias para fortalecer los parches existentes, donde aún existen plantas típicas del bosque andino y la de reemplazar los parches donde existen plantas foráneas como el pino o eucalipto, teniendo en cuenta el tamaño de los parches y su conectividad que serían factores de éxito para el proceso.

El agua según algunas personas a un nivel más local, ya que su manejo va directamente implícito al que se le da en cada predio, ha ocasionado que a medida que estos cuerpos de agua bajan por la ladera reciban descargas de aguas residuales. A la comunidad que vive en inmediaciones del área de ronda no le preocupa la calidad del agua del mismo ya que en su mayoría el agua para consumo es tomada de los nacedores cercanos a los predios de los pobladores de la parte alta. Por esto la calidad del agua del río Miraflores a medida que este atraviesa la ronda, donde el uso de la tierra para agricultura y ganadería se hace intenso y afecta la conexión río-tierra, por la eliminación del bosque de ribera nativo y la consecuente exposición del río a múltiples factores tensionantes, entre los que se encuentran, erosión lateral del cauce, aporte de sedimentos por lavado y escorrentía, aporte de fertilizantes y pesticidas en temporadas de uso elevado para los cultivos, menor aporte de hojarasca, que ofrece el desaparecido bosque de ribera.

Es decir, que la antropización en estos lugares está alterando el sistema y acelerando los procesos morfo genéticos. Así mismo, la urbanización de áreas inadecuadas, la constante pérdida de la cobertura vegetal y el uso inadecuado de las aguas de escorrentía y aguas negras contribuyen directamente a acelerar los procesos morfodinámicos

El cultivo de papa se presenta en pequeños porcentajes pero es una actividad que perturba el medio, lo que aumenta la erosión, además del alto número de productos químicos fertilizantes que afectan el suelo y los cuerpos de agua. En general los pobladores en la microcuenca del río miraflores reconocen el impacto ambiental causado por el uso de agroquímicos, pero no manifiestan una actitud de cambio al respecto.

La ganadería es de tipo tradicional y se presenta en mayor extensión en el área de ronda hídrica cuenta con un bajo nivel tecnológico, donde la mayoría de los predios no hay manejo de las pasturas. Además la comunidad es consciente que existen pocos relictos de vegetación, ocasionados por la expansión agrícola y la presencia de pasturas. Pues es muy notorio que la gente tenga conciencia de los cambios que han ocurrido, sin embargo no son vistos como algo grave.

se determinó que no hubiese sido posible el desarrollo de este proceso sin el acompañamiento, el apoyo, el compromiso, el aporte de ideas, el conocimiento ancestral de la comunidad que habita sobre el área de ronda hídrica de la Quebrada Miraflores que permitió la ejecución exitosa de perfiles de proyectos como fueron las cátedras ambientales, la siembra de una parcela demostrativa y la construcción de una cartilla técnico didáctica que se podrá utilizar como un instrumento de planificación ambiental participativa en las cuencas hidrográficas con el fin de brindar conocimiento para la comunidad en general y profesionales de distintas ramas. Y así lograr la estabilidad ambiental, conservación, protección y sostenimiento de los recursos naturales en las áreas de ronda.

Se encontró que el conocimiento geográfico se vio inmerso al reconocer la relación del hombre con la naturaleza y la planificación ambiental participativa que parte de la construcción de capacidades y derechos de las comunidades como condición básica de sostenibilidad, ya que esta promueve espacios, mecanismos de socialización y toma de decisiones, las cuales lograron consolidar y desarrollar un instrumento de planificación ambiental participativa.

Como adición se elaboró un componente programático dirigido a mitigar los factores de estado crítico en el corto mediano y largo plazo de la parte ambiental y social del área de ronda

hídrica, todo esto con el fin de solucionar las problemáticas relacionadas con los factores ambientales, la organización comunitaria y la relación que hay entre las dos.

Finalmente por medio de este trabajo, se logró identificar los lineamientos que se deben seguir al realizar una planificación ambiental participativa, en este sentido este documento sirve como modelo, para que se pueda generar esta clase de proyectos en las zonas amortiguadoras de áreas protegidas, con el objetivo de establecer medidas de conservación, preservación y buen aprovechamiento de recursos naturales. Como principal aporte se genera un instrumento en donde se presentan lineamientos para desarrollar una planificación ambiental participativa.

13. RECOMENDACIONES

Para el cumplimiento del proyecto del plan de restauración ecológica participativa en el cauce principal de la quebrada Miraflores se debe tener en cuenta que el problema principal que se presenta es la falta de autogestión comunitaria, por lo tanto, para obtener buenos resultados, es recomendable iniciar con una estrategia de gestión comunitaria.

Teniendo en cuenta los problemas que afectan a la población, es de gran importancia gestionar ante los organismos competentes la presencia de entidades que permitan garantizar el bienestar social, ambiental, cultural, económico entre otros.

Es aconsejable que cada proyecto a realizar en el área de ronda tenga como función la formación de personas con conciencia ambiental, promoviendo e impulsando la protección y conservación de los recursos naturales. Iniciar procesos de educación ambiental desde edades tempranas, que a mediano y largo plazo, arroje resultados, evidenciables en el manejo sustentable adecuado de los recursos.

En la ejecución de los proyectos del Plan de restauración ecológica participativa en el cauce principal de la quebrada Miraflores es importante la continuidad de los mismos, a través de la autogestión comunitaria y apoyo de entidades gubernamentales.

La delimitación concertada de la ronda hídrica es un aspecto que debe incluirse en los procesos de ordenación del territorio siendo este estudio, la base para el desarrollo de dichos procesos en el área de ronda. Por lo tanto los procesos de ordenamiento de entidades territoriales deben ser articulados con estos estudios.

En el componente ecosistémico de la ronda hídrica se hace necesario desarrollar procesos de restauración ecológica con las especies nativas identificadas principalmente con las que mostraron los valores de IVI mas importantes, esto con el fin de contribuir al mejoramiento de las condiciones paisajísticas de la zona, incremento de biodiversidad florística y faunística y la creación de corredores biológicos que logren conectarse con la zona de conservación de la Laguna Negra.

Sera necesario la concertación con la comunidad para la creación de un vivero con acompañamiento de un profesional a fin, para el momento en que se decida por parte de la población y una entidad gubernamental la continuación del proceso de propagación de plantas nativas en toda el área de ronda.

Se hace necesario desarrollar procesos de conservación en la parte alta del área de ronda dado las características en su biodiversidad, tanto en riqueza como en abundancia. Actualmente, esta área conserva condiciones naturales importantes a ser mantenidas.

Las obras de intervención sobre el área de ronda hídrica del río Miraflores, es un fenómeno evidente por lo que se recomienda que cada una de ellas y las futuras deban ser evaluadas considerando la integralidad del sistema y no como una situación puntual. Específicamente obras como: dragado, puentes, jarillones, vías, muros de contención, y asentamientos urbanos, entre otras.

Se deben iniciar estudios de riesgo que determinen la amenaza por movimiento en masa, las cuales son consideradas en este análisis como áreas críticas para delimitación de la ronda geomorfológica, aunque las terrazas bajas son las áreas más atractivas para el uso agropecuario, los procesos erosivos asociados a la actividad fluvial en un paisaje poco evolucionado, de actividad volcánica con suelos residuales y desarrollo moderado son características que deben limitar el uso potencial en esas zonas.

Se debe regular la disposición de residuos sólidos, ubicando sectores en donde no se favorezca la llegada de estos residuos a las fuentes hídricas superficiales por procesos de escurrimiento superficial ya que finalmente, los escombros entran a jugar un papel importante en los procesos de la degradación del cauce.

Es primordial fortalecer los proceso organizativos en la región, para que exista una mayor participación de los mismos y entre todos generar cambios en las formas de producir y a su vez diversificar el mercado. Con esta investigación se busca fortalecer los proceso organizativos en la

región, para que exista una mayor participación de los mismos y entre todos generar cambios en las formas de producir.

A la academia se le recomienda continuar con estas investigaciones en el sector y direccionar más apoyo a proyectos innovadores con resultados notables cuando estos sean desarrollados en procesos ambientales y de organización comunitaria,

A las diferentes instituciones ambientales y territoriales de orden local y departamental, se les recomienda generar espacios donde se reconozcan las principales problemáticas de las comunidades y así, se prioricen con la implementación de programas ambientales donde se incluya de manera conjunta a estudiantes egresados y comunidades vulnerables.

A las comunidades se les recomienda acoger de manera más comprometida a los estudiantes con propuestas de proyectos comunitarios gratuitos, y se sugiere la gestión por parte de los líderes comunitarios de procesos de autogestión comunitaria, con el fin generar espacios de autodeterminación en la búsqueda de la solución de problemas que a las comunidades afecten.

A los futuros geógrafos se les recomienda enfocarse en la inclusión de nuevas ideas en la planificación y organización comunitaria como eje principal en procesos ambientales, a las demás líneas de investigación de la geografía y otras disciplinas a fines con la ciencia geográfica.

Se recomienda en lo posible la ejecución urgente de las acciones adicionales de la investigación programadas para el mediano corto y largo plazo ya que son adecuadas y necesarias para el área de ronda hídrica de la quebrada Miraflores.

BIBLIOGRAFÍA

Andrade, H; Salazar, W; (2011) Planificación Ambiental Participativa en la vereda marquezita alta corregimiento nuevo horizonte municipio de Tangua Nariño

Amoroso, A; (2010) Desarrollo Y Validación De Una Metodología Para La Planificación Participativa De Una Microcuenca En El Estado De Chiapas, México.

Amestoy J (2001, p.18), ASPECTOS DE LA DEGRADACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE: SU INFLUENCIA EN EL CLIMA. BIBLID [0213-1781 (2001); 34: 17-49] CARTAGENA Murcia (España).

Ander-egg, E, (2003) Representando la Investigación y Acción – Participativa. 4ª edición

Arcos, O; Pasichana, E; Torres, C. (2002 Evaluación de Cambios en Cobertura Vegetal en la Microcuenca las Piedras, Municipio de Tangua, a través de un análisis multitemporal entre los años (1989- 2002). p. 66.

Barrios, A, Guzmán, C (2015), estado del arte de las metodologías para delimitación de rondas hídricas en el contexto internacional y local, universidad católica de Colombia facultad de ingeniería programa de especialización en recursos hídricos Bogotá D.C

Bernis, F. (2005)._ Agua que no has de beber. 60 respuestas al Plan Hidrológico Nacional. Recuperado de: <http://www.eumed.net/libros/2005/jmfb-h/1u.htm>

Barrera, J. Cataño, C. Campos Y Montoya, S. (2007) Experiencias Piloto De Restauración Ecológica De Canteras Mediante El Uso de Biosólidos Como Enmienda Orgánica En Bogotá.

Barrera, J; Contreras, S; Garzón, N; Moreno, A; (2010), Manual para la Restauración Ecológica de los Ecosistemas Disturbados del Distrito Capital.

Barrera, M (1997) Levantamiento integrado de cuencas hidrográficas del municipio de Medellín. Medellín- Colombia: Instituto MIRIO.

Camargo, G (2007) Restauración ecológica participativa documento técnico de soporte.

Cortina, J. (2013) Reuniones recientes sobre Restauración Ecológica Ecosistemas, vol. 22, núm.3, Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/540/54029508021.pdf>

Cortez D, Zambrano Z, (2011) Elaboración del plan de ordenamiento y manejo integral de la microcuenca Quebrada Piquisiqui ubicada entre los municipios de tangua y pasto departamento de Nariño, UNIVERSIDAD DE NARIÑO

Corporación Autónoma Regional del Quindío, (2010). Recuperado de: <https://www.crq.gov.co/Documentos/SIGAM/Determinantes%20Ambientales.pdf>

Delimitación de la ronda hídrica de los ríos Pasto y Miraflores contrato de cooperación científica y tecnológica no. 292 del 1 de octubre del 2013, corporación autónoma regional de Nariño, CORPONARIÑO.

Dourojeanni, (1994). Revista de la Cepal número 53 agosto (1994) Recuperado de: http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/11953/053111127_es.pdf;jsessionid=16482FC83BE26028AB3D5551DDFE34?sequence=1

Egg e, A; (2007) Repensando la Investigación Acción - Participativa. 4ª Edición. p.6
Erazo, Y; Guerrero, L; (2013) Estado actual de los estados de paramo y selva alto andina morasurco, Municipio de Pasto.

Forbes, F, Hodges, R (1971). Calidad Ambiental y Desarrollo de Cuencas Hidrográficas: un Modelo para Planificación y Análisis Integrados. Secretaria General Organización De Los Estados Americanos Washington.; OEA: Argentina. Recuperado de: <https://www.oas.org/dsd/publications/Unit/oea69s/ch012.htm#TopOfPage>

Foresta, S. (2002). Problemática ambiental y acciones para la reserva ecológica Veracruzana, vol. 1, núm. 2, Recursos Genéticos Forestales Xalapa, México.

Faúndez, M, (2014), ANÁLISIS GEOGRÁFICO DE ÁREAS PRIORITARIAS PARA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN LA ISLA ROBINSON CRUSOE Archipiélago de Juan Fernández, Región de Valparaíso, Chile, SANTIAGO-CHILE

García, J; (2002). Sistemas de información histórica (SIH): la documentación al servicio del pasado, Universidad de Zaragoza.

González, M; Ramírez, N; Camacho, A; Holz,C.; Rey-Benayas, J; Parra, M; (2007) Restauración De Bosques En Territorios Indígenas De Chiapas: Modelos Ecológicos Y Estrategias De Acción, Boletín De La Sociedad Botánica De México, Vol. Sup, Núm. 80, Sociedad Botánica De México, Distrito Federal, México.

Grupo de Estándares para Movimientos en Masa GEMMA (2007), servicio nacional de geología y minería publicación geológica multinacional no. 4, 2007

Guevara G. Evaluación ambiental estratégica para cuencas prioritarias de los Andes colombianos: dilemas, desafíos y necesidades. Acta biol. Colomb. 2014. 19(1):11-24.

Herrera, B; Corrales, L. (2004). Midiendo el éxito de las acciones en las áreas protegidas de Centroamérica: Evaluación y Monitoreo de la Integralidad Ecológica. PROARCA/APM, Guatemala de la Asunción, Guatemala. 20p.

Hernández, A. y Flores, J 2010. Gobernanza ambiental, trayectoria institucional, organizaciones sociales en Bogotá: 1991 - 2010. Universidad de los Andes –CIDER

Herxon E, Weimar S,(2011) planificación ambiental participativa en la vereda marquezita alta corregimiento nuevo horizonte municipio de tangua Nariño

Hernández, R, Fernández, C (2010) Metodología de la investigación 5ª edición

Hobbs,R , Harris,J (2001, p.15), Enfoque conceptual, Plan Nacional de Restauración Ecológica, BOGOTÁ D.C. • 2015

Holdridge, L. (1996.). Ecológia basada en zonas de vida. Instituto Americano de Cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Vol.51,(2): 181-194.

Instituto de Hidrología y Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM (2008), guía técnica científica para la elaboración de cuencas hidrográficas en Colombia. Recuperado de: <http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/cuencas-hidrograficas/Guia-Tecnica-para-la-formulacion-de-planes-de-ordenacion-y-manejo-de-cuencas-hidrograficas-POMCAS.pdf>

Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC (2004). Guía de participación comunitaria para la formulación de planes de ordenamiento territorial. Colombia. Recuperado de: http://www.bdigital.unal.edu.co/1669/1/Notas_al_margen.pdf.

Instituto de investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Cabildo Indígena de Chiles, CORPONARIÑO, WWF, (2009) PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PÁRAMO DE CHILES COMPONENTE PROGRAMÁTICO 2009 – 2019

Jordán, W et al. (1987) Manual de restauración ecológica de los ecosistemas disturbados del Distrito Capital 1 INTRODUCCIÓN EL FUNDAMENTO FILOSÓFICO DE LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA. BOGOTÁ, D. C., 2010

La red, ciudades en riesgo degradación ambiental, riesgos urbanos y desastres Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (1996)

Manual de manejo de cuencas módulo 4, Diagnostico y Línea Base Recuperado de: http://www.colsan.edu.mx/investigacion/aguaysociedad/proyectogro2/Biblioteca/Bibliografia/M%F3dulo%204/manual_manejo_de_cuencas_modulo_4-DIAGNOSTICO.pdf

Mapa geológico 429 de Pasto leyenda explicativa (1991)

Márquez, G (1997), ecosistemas estratégicos para la sociedad: bases conceptuales y metodológicas 1, Universidad Nacional de Colombia.

Maya. S, Mejía, J. (2007), Actualización del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la Microcuenca Guachucal, Vereda de Jamondino, Municipio de Pasto. Universidad de Nariño. p.87.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, (2015) Plan Nacional de Restauración. Restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de áreas disturbadas.

MIC MAC. Análisis Estructural.

Recuperado de

[:http://www.prospectiva.eu/cursopropectiva/programas_prospectiva/micmac](http://www.prospectiva.eu/cursopropectiva/programas_prospectiva/micmac)

Molina, Y; Carrero G.O; Carrero A. O; Villarreal, A; Arends, E; Santaromita, J; Coronado, H; Sánchez, F; Sánchez, D. (2008, p. 77), El diagnóstico participativo para el desarrollo integral comunitario en el marco de la Ley de los Consejos Comunales: Un caso práctico en comunidades Piara del estado Amazonas, Revista Forestal Latinoamericana, 23(2):77-109. 2008.

Mongill, J; Navarro, J y Díaz, V; (2015). Esquema Ecológico Aplicado a una Restauración Forestal en Cárcavas de la Sierra De Ávila. Centro De España.

Montenegro,D; Betancourth,M; (2010) Caracterización del estrato vegetal en el ambiente ribereño de la zona alta y media de la Microcuenca Mijitayo, Municipio de Pasto.

Murcia C y Guariguata MR. 2014. La restauración ecológica en Colombia: Tendencias, necesidades y oportunidades. Documentos Ocasionales 107. Bogor, Indonesia: CIFOR.

Organización De Las Naciones Unidas Para La Agricultura y La Alimentación, FAO (2007). La nueva generación de programas y proyectos de gestión de cuencas hidrográficas. Roma. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-a0644s.pdf>

Ortiz, F, García, M. (2005) Metodología de la Investigación. Editorial Limusa. México.

OIMT- Organización Internacional de Maderas Tropicales y Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). 2005. Restaurando el paisaje forestal: introducción al arte y ciencia de la restauración de paisajes forestales. Serie Técnica OIMT No. 23.

Palacios, N, Marciales, L (1988, p. 19), Organización y promoción de la comunidad. Buh; Bogotá. D.C.

Parque Nacional Natural las Orquídeas, Colombia Gestión Y Ambiente, Vol. 16, Núm. 1, Mayo, 2013, Pp. 5-15 Universidad Nacional De Colombia

Plan nacional restauración, restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de áreas disturbadas, 2 PDF, ministerio de ambiente, Bogotá D.C. (2015)

PLANIFICACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE SITIOS Un Proceso para la Conservación de Sitios Prioritarios, Junio de (1999) México. Recuperado de: <file:///D:/948.pdf>

PORH Corponariño (2014) Plan de ordenamiento de recurso del recurso subcuenca miraflores.

Proyecto Cepal/Pnuma (1979) Estilos de Desarrollo y Medio Ambiente en América Latina, Seminario Regional Santiago de Chile.

Proyecto UNA/TROCAIRE. (2011), Plan de manejo y conservación de zonas con potencial de recarga hídrica, micro cuenca Las Jaguas, Ciudad Antigua. Recuperado de: <http://cenida.una.edu.ni/relectronicos/REN10C355c.pdf>

Parris, J: D ; Braun, D.P; Unnasch, R.S. (2003) Are we conserving what we say we are? Measuring ecological integrity within protected areas. Bioscience 53,9: 851-860

Régimen Legal de Bogotá D.C. © Propiedad de la Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C, CODIGO CIVIL, expedido (1887) Ley 57 de 1887 Nivel Nacional
Recuperado de: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=39535>

Régimen Legal de Bogotá D.C. © Propiedad de la Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C, Decreto 2811 de 1974 Nivel Nacional
Recuperado de: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1551>

Régimen Legal de Bogotá D.C, © Propiedad de la Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C, Decreto 1106 de 1986 Alcalde Mayor
Recuperado de: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=16120>

Régimen Legal de Bogotá D.C. © Propiedad de la Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. Constitución Política 1 de 1991 Asamblea Nacional Constituyente Preámbulo-El Pueblo de Colombia.
Recuperado de: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=4125>

Régimen Legal de Bogotá D.C. © Propiedad de la Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. Decreto 625 de 2007 Alcalde Mayor "Por el cual se organizan las Comisiones Ambientales Locales en el Distrito Capital y se dictan otras disposiciones".
Recuperado de: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=28125>

RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS, (2003), guía metodológica a partir del manejo de la vegetación. Recuperado de:
<http://biblovirtual.minambiente.gov.co:3000/DOCS/MEMORIA/MAVDT-0116/MAVDT-0116.pdf>

Rodríguez, J; Ruíz, J. (2010) Conservación y protección de ecosistemas marinos: conceptos, herramientas y ejemplos de actuaciones Ecosistemas, vol. 19, núm. 2, mayo-agosto, 2010, pp. 5-23 Asociación Española de Ecología Terrestre Alicante, España

Romero, H y Vásquez, A (2005) Evaluación ambiental del proceso de urbanización de las cuencas del piedemonte andino de Santiago de Chile

Ruiz, X; (2012) Documento de trabajo oficina de Planeación Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá.

Sainz Rozas, H. R., Echeverría, H. E., & Angelini, H. P. (2011). Niveles de carbono orgánico y pH en suelos agrícolas de las regiones pampeana y extrapampeana argentina. Ciencia del suelo.

Salamanca, B. & G, Camargo. 1996. Protocolo Nacional de Restauración de Ecosistemas Colombianos. Instituto de Hidrología, meteorología y estudios ambientales IDEAM.

Salamanca, B & G, Camargo. 2000. Protocolo Distrito de Restauración Ecológica: guía para la restauración de ecosistemas nativos en las áreas rurales de Santa fe de Bogotá. Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente DAMA - Fundación Estación Biológica Bachaqueros FEBB.

Serca, (2013), ¿Qué es un estudio socioeconómico, cuál es el contenido y que tipos de socioeconómicos existen? Recuperado de: <http://corporativoserca.com/blog/que-es-un-estudio-socioeconomico-cual-es-el-contenido-y-que-tipos-de-socioeconomicos-existen/>

Sociedad de restauración ecológica SER (2004), Restauración Ecológica, Rehabilitación y Recuperación, Plan Nacional de Restauración de ecosistemas, Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, (2010)

SCBD-Secretariat of the Convention on Biological Diversity. (2011). Contribution of ecosystem restoration to the objectives of the CBD and a healthy planet for all people. Abstracts

of posters presented at the 15th Meeting of the Subsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice of the Convention

Subgerencia Cultural del Banco de la República. (2015). La geografía. Recuperado de: http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/geografia/la_geografia

Turbay, S; Maldonado, C; Montalvo, E; Velásquez, H; Perdomo, J (2013) Lecciones de una Experiencia de Participación Campesina en un Proceso de Restauración Ecológica en el

UNAM (2012) departamento de psicología de la universidad nacional de México. Recuperado de: <http://www.psicol.unam.mx/Investigacion2/pdf/METO2F.pdf>

USDA. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (2002). Manual de Reforestación para América Tropical.

Vargas, O (2011) RESTAURACIÓN ECOLÓGICA: BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN Acta Biológica Colombiana, vol. 16, núm. 2, 2011, pp. 221-246 Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá. Bogotá, Colombia

Verdugo, B (2012), propuesta elaboración de una cartilla didáctica para el uso adecuado de los medios de comunicación en el proceso de enseñanza aprendizaje con los niños y niñas del sexto año de educación básica de la escuela DR “Nicolas Muñoz Davila” de la comunidad de yanacocha, del canton biblian, providencia del cañar, durante el año lectivo 2011-2011,

Cuenca-Ecuador. Recuperado de: <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/3221/1/UPS-CT002514.pdf>

Villalobos, I (2000) Áreas naturales protegidas: instrumento estratégico para la conservación de la biodiversidad Gaceta Ecológica, núm. 54, 2000, pp. 24-34 Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Distrito Federal, México

ANEXOS

Anexo A Socialización del proyecto de restauración ecológica participativa Quebrada Miraflores



Grupo de Investigación en Planificación y
Manejo Ambiental de Cuencas Hidrográficas



San Juan de Pasto, 21 de octubre de 2017

Señores,

Ciudad,

Cordial saludo:

La presente es con el fin de informarles que el día sábado 21 de octubre del presente se llevara a cabo una reunión en la escuela de Cubijan bajo a las 4:00 pm, con el fin de informar a la comunidad acerca del proyecto de restauración ecológica participativa que se viene desarrollando en la quebrada miraflores en las veredas la Marquesa alta que pertenece al municipio de tangua y las veredas Cubijan alto y bajo que pertenecen al municipio de pasto.

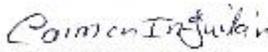
Esta reunión estará dirigida por los estudiantes tesistas del Departamento de Geografía de la Universidad de Nariño que llevan a cabo esta investigación.

De antemano agradecemos su asistencia.

Atentamente:


WILSON ENRÍQUEZ
Estudiante tesista Udenar


ANDREY PORTILLA
Estudiante tesista Udenar


CARMEN INGUILAN
Presidenta JAC
Vereda cubijan bajo


HERNANDO MORENO
Fiscal JAC
Vereda cubijan bajo

Anexo C Solicitud de donación de plántulas nativas a la corporación autónoma regional de Nariño CORPONARIÑO

**Grupo de Investigación en Plantificación y
Manejo Ambiental de Cuencas Hidrográficas**



San Juan De Pasto, 25 de octubre de 2017

25 OCT 2017

Doctor
IVAN DARIO MUÑOZ GARCIAS
Subdirector de Intervención para la sostenibilidad ambiental
Corponariño
Presente

Cordial saludo:

La presente es con el fin de solicitar apoyo para la obtención de especies nativas certificadas de la autoridad ambiental, con el propósito de realizar la siembra de una parcela piloto propuesta desde la investigación denominada "**PLAN DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA PARTICIPATIVA DEL PARTE ALTA DEL CAUCE PRINCIPAL DE LA QUEBRADA MIRAFLORES MUNICIPIO DE PASTO**" que se está desarrollando por parte de los estudiantes Wilson Enríquez con C.c 1085279321 y Andrey Portilla con C.c 1065297526 del programa de Geografía de la Universidad de Nariño. Este proceso se realizara en la vereda cubijan bajo corregimiento de Catambuco municipio de pasto.

Por su atención y colaboración, le anticipamos nuestros agradecimientos.

Alientamento,


WILSON ENRÍQUEZ
Estudiante tesista Udenar


ANDREY PORTILLA
Estudiante tesista Udenar

Anexo D Segundo taller comunitario características de limitantes y tensionantes

**Grupo de Investigación en Planificación y
Manejo Ambiental de Cuencas Hidrográficas**



San Juan de Pasto, 28 de octubre de 2017

Señores,

Ciudad,

Cordial saludo:

La presente es con el fin de constatar que el día sábado 28 de octubre del presente se llevó a cabo la segunda reunión en la escuela de Cubijan bajo a las 4:00 pm, con el fin de darle continuidad a los talleres comunitarios acerca del proyecto de restauración ecológica participativa que se viene desarrollando en la quebrada miraflores en las veredas la Marquesa alta que pertenece al municipio de Tangua y las veredas Cubijan alto y bajo que pertenecen al municipio de Pasto.

Esta reunión estuvo dirigida por los estudiantes tesistas del Departamento de Geografía de la Universidad de Nariño que llevan a cabo esta investigación.

De antemano agradecemos su asistencia.

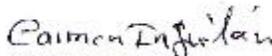
Atentamente:



WILSON ENRÍQUEZ
Estudiante tesista Udenar



ANDRÉ PORTILLA
Estudiante tesista Udenar



CARMEN INGUILAN
Presidenta JAC
Vereda cubijan bajo

Anexo F Tercera reunión, cátedras ambientales

**Grupo de Investigación en Planificación y
Manejo Ambiental de Cuenas Hidrográficas**



San Juan de pasto, 04 de noviembre de 2017

Señores.

Ciudad.

Cordial saludo:

La presente es con el fin de constatar que el día sábado 04 de noviembre del presente se llevó a cabo la tercera reunión en la escuela de cubijan bajo a las 4:00 pm, con el fin de darle continuidad a los talleres comunitarios acerca del proyecto de restauración ecológica participativa que se viene desarrollando en la quebrada miraflores en las veredas la Marquesa alta que pertenecen al municipio de Tangua y las veredas Cubijan alto y bajo que pertenecen al municipio de Pasto.

Esta reunión estuvo dirigida por los estudiantes tesistas del Departamento de Geografía de la Universidad de Nariño que llevan a cabo esta investigación.

De antemano agradecemos su asistencia.

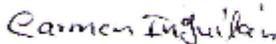
Atentamente:



WILSON ENRÍQUEZ
Estudiante tesista Udenar



ANDREY PORTILLA
Estudiante tesista Udenar



CARMEN INGUILAN
Presidenta JAC
Vereda cubijan bajo

Anexo H Trabajo de ahoyado con la comunidad



**Grupo de Investigación en Planificación y
Manejo Ambiental de Cuencas Hidrográficas**



San Juan de pasto, 11 de noviembre de 2017

Señores.

Ciudad.

Cordial saludo:

La presente es con el fin de constatar que el día sábado 11 de noviembre del presente se llevó a cabo a partir de las 8:00 de la mañana el inicio de los trabajos de ahoyado junto con la comunidad y junta de acción comunal de la vereda cubijan bajo para la siembra de la parcela demostrativa con el fin de darle finalidad a las actividades correspondientes a la última fase del proyecto de restauración ecológica participativa que se viene desarrollando en la quebrada miraflores en las veredas la Marquesa alta que pertenece al municipio de Tangua y las veredas Cubijan alto y bajo que pertenecen al municipio de Pasto.

Esta reunión estuvo dirigida por los estudiantes tesistas del Departamento de Geografía de la Universidad de Nariño que llevan a cabo esta investigación.

De antemano agradecemos su asistencia.

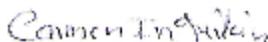
Atentamente:



WILSON ENRÍQUEZ
Estudiante tesista Udenar



ANDREY PORTILLA
Estudiante tesista Udenar


CARMEN INGUILAN
Presidenta JAC
Vereda cubijan bajo

Facultad de Ciencias Humanas, Programa de Geografía
Universidad de Nariño
Ciudad Universitaria Torobajo, Bloque 3, piso 4to.
Tel: 7311449 Ext. 227. geocuenca@yahoo.es, geocuenca@udenar.edu.co
Pasto, Nariño (Col.)

Anexo J Presentación de la cartilla didáctica a la comunidad

*Grupo de Investigación en Planificación y
Manejo Ambiental de Cuencas Hidrográficas*



San Juan de Pasto, 18 de noviembre de 2017

Señores.

Ciudad.

Cordial saludo:

La presente es con el fin de constatar que el día sábado 18 de noviembre del presente se llevó a cabo a partir de las 4:00 pm, la presentación de la cartilla didáctica a la comunidad con el fin de darle finalidad a las actividades correspondientes a la última fase del proyecto de restauración ecológica participativa que se viene desarrollando en la quebrada miraflores en las veredas la Marquesa alta que pertenece al municipio de Tangua y las veredas Cubijan alto y bajo que pertenecen al municipio de Pasto.

Esta reunión estuvo dirigida por los estudiantes tesistas del Departamento de Geografía de la Universidad de Nariño que llevan a cabo esta investigación.

De antemano agradecemos su asistencia.

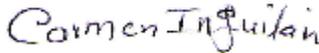
Atentamente:



WILSON ENRÍQUEZ
Estudiante tesista Udenar



ANDREY PORTILLA
Estudiante tesista Udenar



CARMEN INGULAN
Presidenta JAC
Vereda cubijan bajo

Anexo L Cartera de trabajo de campo

UNIVERSIDAD DE NARIÑO FACULTA DE CIENCIAS HUMANAS DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA TESIS: PLAN DE RESTAURACION ECOLOGICA PARTICIPATIVA DE LA PARTE ALTA DEL CAUCE PRINCIPAL DE LA QUEBRADA MIRAFLORES MUNICIPIO DE PASTO				
DEPARTAMENTO		SUBCUENCA		TIPO DE COBERTURA
MUNICIPIO		MICROCUENCA		
VEREDA		QUEBRADA		
NOM. PREDIO		ACTIVIDAD		
PROPIETARIO				CEDULA
RESPONSABLES GPS				MARCA:
ESPECIES				AREA (HA o M2):
FECHA VISITA:				

No PUNTO	CORDENADAS		ALTURA	MAPA PARLANTE
	X	Y	meters	

OBSERVACIONES:

UNIVERSIDAD DE NARIÑO FACULTA DE CIENCIAS HUMANAS DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA TESIS: PLAN DE RESTAURACION ECOLOGICA PARTICIPATIVA DE LA PARTE ALTA DEL CAUCE PRINCIPAL DE LA QUEBRADA MIRAFLORES MUNICIPIO DE PASTO MUESTRA DE SUELO RONDA HIDRICA QUEBRADA MIRAFLORES		
Profundidad a la cual tomo la muestra.		
Finca: topografía: plana - pendiente - ondulado.		
Finca: drenaje: bueno - regular - malo.		
¿Qué fertilizantes aplico anteriormente al suelo?		
Indique el último cultivo o el actual.		
Textura		
PH		

Anexo M Encuesta socioeconómica

**PLAN DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA PARTICIPATIVA, DE LA PARTE ALTA DEL CAUCE PRINCIPAL DE LA QUEBRADA MIRAFLORES MUNICIPIO DE PASTO.
(Encuesta)**

Encuesta Socioeconómica

Nº de encuesta _____ Fecha _____ vereda _____ Municipio _____
 Cabeza de Familia _____ Estado Civil _____ Edad _____

Datos Socio-Demográficos

Nombre	Parentesco con cabeza de familia	Edad	Sexo

Vivienda

La vivienda es:

a. Propia _____ b. Arrendada _____ c. Prestada _____ d. Otra _____

¿Cuánto tiempo lleva viviendo ahí? _____

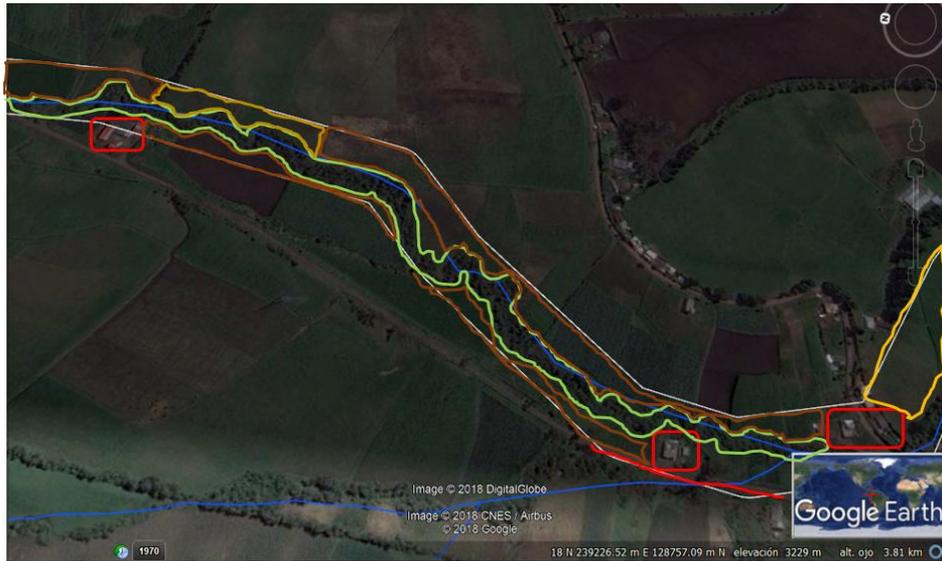
¿Por cuánto tiempo más piensa vivir ahí? _____

Material predominante: Paredes

a. Ladrillo _____ b. Adobe _____ c. Bahareque _____ d. Otros _____

Anexo N Registro fotográfico de la caracterización de uso y cobertura actual del suelo en el área de ronda hídrica del cauce principal de la parte alta de la Quebrada Miraflores municipio de Pasto

Caracterización parte alta actual del suelo



Fuente: Imagen toma de Google Earth

- | | |
|---|---|
|  Agricultura tradicional |  Pastoreo semi-extensivo |
|  Protección y conservación |  Infraestructura |



Fuente: Esta investigación.2018

Caracterización parte media actual del suelo



Fuente: Imagen toma de Google Earth

- Pastoreo semi- extensivo*
- Vivienda*
- Protección y conservación*
- Agricultura tradicional*



Fuente: esta investigación, 2018

Caracterización parte baja actual del suelo



Fuente: Imagen tomada de Google Earth

- | | | | |
|---|---------------------------|---|-------------------------|
|  | Pastoreo semi- extensivo |  | Vivienda |
|  | Protección y conservación |  | Agricultura tradicional |



Fuente: esta investigación, 2018