



“UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERO EN MEDIO AMBIENTE**

TEMA:

**“Elaboración de un plan de manejo para la conservación de la
microcuenca San Vicente, abastecedora de agua potable en la
parroquia Santa Rosa, cantón el Chaco, provincia de Napo”**

Autor:

Edwin Wilfrido Aigaje Tandayamo

Director de Tesis:

Ing. Adán Herrera

LATACUNGA – ECUADOR

2012

AUTORÍA

Yo, **EDWIN WILFRIDO AIGAJE TANDAYAMO** portador de cédula de identidad N° 150080732-4, libre y voluntariamente declaro que la tesis titulada **“ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA MICROCUENCA SAN VICENTE, ABASTECEDORA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA SANTA ROSA, CANTÓN EL CHACO, PROVINCIA DE NAPO”**, es original, auténtica y personal. En tal virtud, declaro que el contenido será de mi sola responsabilidad legal y académica.

.....
Edwin Wilfrido Aigaje Tandayamo
150080732-4

AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS

Yo, Adán Herrera , Docente de la Universidad Técnica de Cotopaxi y Director de la Presente Tesis de Grado: **“ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA MICROCUENCA SAN VICENTE, ABASTECEDORA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA SANTA ROSA, CANTÓN EL CHACO, PROVINCIA DE NAPO”**, de autoría de Edwin Wilfrido Aigaje Tandayamo de la especialidad de Ingeniería en Medio Ambiente. **CERTIFICO:** Que ha sido prolijamente revisada. Por tanto, autorizo la presentación de este empastado; la misma que está de acuerdo a las normas establecidas en el **REGLAMENTO INTERNO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**, vigente.

.....
Ing. Washington Adán Herrera Herrera
DIRECTOR DE TESIS



“UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

LATACUNGA-COTOPAXI-ECUADOR

CERTIFICACIÓN

En calidad de miembros del tribunal para el acto de Defensa de Tesis del señor postulante: **EDWIN WILFRIDO AIGAJE TANDAYAMO** con el Tema: **“ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA MICROCUENCA SAN VICENTE, ABASTECEDORA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA SANTA ROSA, CANTÓN EL CHACO, PROVINCIA DE NAPO”**, se emitieron algunas sugerencias, mismas que han sido ejecutado a entera satisfacción, por lo que autorizamos a continuar con el trámite correspondiente.

.....
Ing. Ruth Narcisa Pérez Salinas
Presidenta de Tribunal

.....
Ing. Oscar René Daza Guerra
Opositor del Tribunal

.....
Ing. Renán Lara Landázuri
Secretario del Tribunal

AGRADECIMIENTO

En primer lugar a Dios por haberme guiado por el camino de la felicidad hasta ahora; en segundo lugar a cada uno de los que son parte de mi familia a mi esposa, mi padre Asensio Aigaje a mis hermanos; por siempre haberme dado su fuerza y apoyo incondicional que me han ayudado y llevado hasta donde estoy ahora. A mi asesor externo y director de tesis quienes ayudaron a cumplir el objetivo alcanzado.

Edwin Aigaje

DEDICATORIA

A mi padre, porque creyó en mí y porque me sacó adelante, dándome ejemplos dignos de superación y entrega, porque en gran parte gracias a sus consejos, hoy puedo ver alcanzada mi meta, ya que siempre estuvo impulsándome en los momentos más difíciles de mi carrera .

A mi esposa, hermanos, tíos, primos, abuelos y amigos, gracias por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida. Mil palabras no bastarían para agradecerles su apoyo, su comprensión y sus consejos en los momentos difíciles.

Edwin Aigaje

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Pág.
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xv
I. INTRODUCCIÓN	xvii
II. PROBLEMATIZACIÓN	xix
III. JUSTIFICACIÓN	xxi
IV. OBJETIVOS	xxii
CAPÍTULO I	1
1.FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	1
1.1. Marco teórico	1
1.1.1 Cuencas hidrográficas	1
1.1.2. ¿Cómo funcionan las CUENCAS HIDROGRÁFICAS?	1
1.1.3 Definición de microcuencas	2
1.1.4 Sectores de las cuencas	2
1.1.5 Clasificación de cuencas por rango de área:	3
1.1.6 El manejo integral de la microcuenca	3
1.1.7 Causas para el deterioro de la microcuenca	4
1.1.8 ¿Por qué considerar a la microcuenca?	4
1.1.9 La vulnerabilidad ambiental en las microcuencas	5
1.1.10 ¿Por qué la microcuenca?	6
1.1.11 De la finca a la microcuenca	7
1.1.11.1 La finca no está aislada	8
1.1.11.2 La responsabilidad es de todos	8
1.1.12.1 Estratégicos	9
1.1.12.2 Institucionales	9
1.1.12.3 Operativos	9

1.1.12.4	Técnicos agronómicos y ambientales	9
1.1.2	Línea base	10
1.1.2.1	Definición	10
1.1.2.2	Las áreas de Influencia	10
1.1.2.2.1	Área de influencia directa (AID)	11
1.1.2.2.2	Área de influencia indirecta (AII)	12
1.1.2.2.3	Características bióticas	12
1.1.2.2.4	Características abióticas	13
1.1.2.2.5	Componente socioeconómico	13
1.1.3	Evaluación de impacto ambiental	13
1.1.3.1	Definición	13
1.1.3.2	Estudio de impacto ambiental	14
1.1.3.3	Metodología de evaluación de impacto ambiental	14
1.1.3.3.1	Lista de chequeo	15
1.1.3.3.2	Matriz de Leopold	15
1.1.3.3.3	Sistema de evaluación ambiental Battelle- Columbus	16
1.1.3.3.4	Método de transparencia (Mc Harg)	17
1.1.3.3.5	Análisis de coste-beneficio	17
1.1.3.3.6	Modelos de predicción	18
1.1.3.4	Estructura general de la EIA	19
1.1.3.4.1	Proceso típico de evaluación de impacto ambiental:	19
1.1.4	Plan de Manejo	20
1.1.4.1	El manejo sostenible de la microcuenca	20
1.1.4.1.1	Dinámica	20
1.1.4.1.2	Caracterización de la microcuenca	20
1.1.4.1.3	Perspectiva comunitaria	21
1.1.4.1.4	Caracterización comunitaria	21
1.1.4.2	Procedimiento para identificar los recursos existentes	22
1.4.2.1	Búsqueda de información secundaria	22
1.1.4.3	Recopilación de información primaria	23

1.1.4.3.1 Elaboración del informe de caracterización de recursos por comunidad	23
1.2 Marco Conceptual	24
1.3 Marco Legal	29
1.3.1 Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA)	29
	37
	37

CAPÍTULO II

2. PROCESO METODOLÓGICO

2.1 Diseño metodológico	37
2.1.1 Tipo de investigación	37
2.1.1.1 Investigación documental	37
2.1.1.2 Investigación de campo	37
2.1.2 Métodos	38
2.1.2.1 Método histórico	38
2.1.2.2 Método descriptivo	38
2.1.2.3 Método deductivo	39
2.1.3 Técnicas	39
2.1.3.1 Técnica de observación	39
2.1.3.2 La entrevista	39
2.2.4.2 Técnica de análisis	39
2.2.1 Ubicación geográfica	40
2.2.2 Área de Estudio	40
2.3 Diagnóstico ambiental de la microcuenca San Vicente	41
2.3.1 Medio abiótico	41
2.3.1.1 Suelos	41
2.3.1.2 Uso de suelo	41
2.3.2 Medio biótico	52
2.3.1 Zonas de vida	52
2.3.2.1.1 Bosque húmedo tropical	52
2.3.2.1.2 Bosques Secundarios	52

2.3.2.2 Flora	52
2.3.2.2.1 Especies arbóreas	52
2.3.2.3 Especies vegetales	55
2.3.2.3.1 Estado de conservación de la Flora.	59
2.3.2.3.2 Estado de las Microcuencas	60
2.3.2.3.3 Amenazas	60
2.3.2.4 Evaluación Fauna	60
2.3.2.4.1 Metodología	60
2.3.2.4.2 Observación Directa	60
2.3.2.4.3 Identificación de huellas y otros rastros	61
2.3.2.4.4 Aspectos ecológicos	61
2.3.2.4.5 Hábitat y uso	61
2.3.2.4.6 Especies singulares e indicadoras	62
2.3.2.5 Medio socio económico	65
2.3.2.5.1 Ganadería.	65
2.3.2.5.2 Agricultura	66
2.3.2.5.3 Tipos de ingresos y egresos económicos de las familias	69
2.3.2.5.4 Población dentro da la microcuenca	69
2.3.2.5.5 Educación	70
2.3.2.5.6 Organización	70
2.3.2.5.7 Género y familia	71
2.3.2.5.8 Grupos Étnicos	71
2.3.2.5.9 Infraestructura y acceso a servicios básicos	72
2.3.2.5.10 Vivienda.	72
2.3.2.5.11 Vías de acceso	72
2.3.2.6 Análisis de los problemas de línea base	72
2.4 Evaluación de Impactos Ambientales.	73
2.4.1 Introducción	73
2.4.2 Justificación	73
2.4.3 Objetivo	74
2.4.4 Metodología de evaluación	74

2.4.4.1 Metodología de evaluación	75
2.4.4.1.1 Metodología específica para la identificación y evaluación de impactos ambientales	75
2.4.4.1.2 El cálculo del Valor de Importancia de cada impacto, se ha realizado utilizando la ecuación:	77
2.4.5 Descripción de los impactos ambientales	86
2.4.6.1 Impactos ambientales negativos moderados	87
2.4.6.2 Impactos ambientales negativos leves	89
2.4.6.3 Impactos ambientales benéficos	90
2.4.7 Análisis general de la Evaluación de Impacto Ambiental	93
CAPÍTULO III	94
3.1 PLAN DE MANEJO DE LA MICROCUENCA SAN VICENTE	94
3.1.2 Justificación	94
3.1.3 Objetivos	95
3.1.3.1 Objetivo general	95
3.1.3.2 Objetivos específicos	95
3.1.4 Localización del área del Plan de Manejo	96
3.1.5 Alternativas de plan de manejo en la microcuenca San Vicente	97
3.1.5.1 Propuesta de vivero ecológico forestal	97
3.1.5.2. Objetivo general	98
3.1.5.3 Objetivos específicos	98
3.1.5.4 Metodología	99
3.1.5.5 Actividad	100
3.1.5.6 Resultados esperados en el futuro	101
3.1.6 Educación ambiental	102

3.1.6.1	Objetivo general	102
3.1.6.2	Objetivos específicos	103
3.1.6.3	Metodología	103
3.1.6.3	Actividades	103
3.1.6.5	Resultados esperados	104
3.1.7	Programa de mejoramiento en el manejo del ganado lechero	105
3.1.7.1	Objetivo general	106
3.1.7.2	Objetivo específico	106
3.1.7.3	Metodología	106
3.1.7.4	Actividades	107
3.1.7.5	Resultados esperados	108
3.1.8	Programa de mejoramiento en prácticas agrarias	109
3.1.8.1	Objetivo general	110
3.1.8.2	Objetivo específico	110
3.1.8.3	Actividades	110
3.1.9	Propuesta de turismos en la microcuenca San Vicente	111
3.1.9.1	Objetivo general	111
3.1.9.2	Objetivos específicos	112
3.1.9.3	Metodología	112
3.1.9.4	Actividades	113
3.1.9.5	Resultados esperados	113
3.1.10	Costo total para la implementación de cada una de las propuestas	115
3.1.11.	Organización para la ejecución del plan	118
CONCLUSIONES		119
RECOMENDACIONES		120
BIBLIOGRAFÍA		121

ÍNDICE DE CUADROS

Tabla	Título	Pág.
1.	Terrenos y porcentaje de potreros	41
2.	Porcentaje de pasto y bosques	43
3.	Precipitación	45
4.	Descripción de datos en el método de flotación	48
5.	Medidas del caudal y resultados de 3 tomas	48
6.	Coordenadas UTM de los transectos para identificación de árboles	53
7.	Especies arbóreas con DAP mayores de 20 cm	53
8.	Transecto 1	55
9.	Transecto 2	55
10.	Coordenadas UTM de los transectos para la identificación vegetal	56
11.	Especies vegetales de la microcuenca San Vicente	56
12.	Lista de usos de las plantas encontradas en las microcuencas.	58
13.	Especies de fauna avistadas en la microcuenca	62
14.	Aves avistadas en la microcuenca	64
15.	Promedio de leche	65
16.	Costo por litro	66
17.	Distribución del ganado bovino en la parroquia	66
18.	Área total de cultivos sembrados por sectores	67
19.	Precio de la producción agrícola	67
20.	Ingresos económicos	69
21.	Propietarios dentro de la microcuenca San Vicente	70
22.	Características de la Importancia del Impacto Ambiental	78
24.	Factores ambientales 1	81

25.	Factores ambientales 2	82
26.	Lista de acciones realizadas por la actividad antrópica.	83
27.	Matriz de Leopold 1	85
28.	Matriz de Leopold 2	92
29.	Especies maderables	97
30.	Especies frutales	97
31.	Especies introducidas	98
32.	Producción actual por unidad bovina raza mestiza.	105
33.	Propietarios que actualmente se dedican al ordeño dentro de la microcuenca	107
34.	Producción de leche con razas mejoradas	108
35.	Costo general	115

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico	Título	Pág.
1.	Porcentaje de pasto por propietario	42
2.	Porcentaje de bosque por cada propietario	43
3.	Precipitación Promedio Mensual.	45
4.	Temperatura Promedio Mensual	46
5.	Variación de caudal durante tres toma por el método de flotación.	49
6.	Curva de abundancia de especies arbóreas	54
7.	Principales cultivos	68
8.	Rentabilidad de la producción agrícola	68
9.	Grupos étnicos.	71
10.	Interacción de Impactos	86
11.	Jerarquización de Impactos	87
12.	Área directa para el plan de manejo	95

ÍNDICE DE TABLAS

Anexo	Título	Pág.
1.	Parámetros físico – químicos del río San Vicente	50
2.	Coliformes totales y fecales presentes en el agua de los ríos de las microcuencas.	51

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo	Título	Pág.
1.	Ubicación Geográfica de Área de Estudio	126
2.	La parroquia y sus vías de acceso	127
3	Topografía del area de estudio	128
4.	Población de la parroquia Santa Rosa y el servicio de agua potable	129
5.	Microcuenca San Vicente.	130
6.	Bosques y Pastos en el área de estudio	131
7.	Recursos financieros	132
8.	Matriz de transectos	133
9.	Matriz de Campo- Información General	134

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía	Título	Pág.
1.	Reconocimiento de las áreas afectas por el pastoreo junto al río San Vicente	135
2.	Captación de agua potable en mal esta con presencia de ganadería junto al río.	135
3.	Entrevista con uno de los propietarios a 1250 msnm quien lindera con la reserva Cayambe Coca.	136
4.	Ubicación mediante el GPS en los límites de cada propietario ocupando 5 días en total durante todo el recorrido	136
5.	Registro del caudal por el método de flotación en el río San Vicente	137
6.	Registro de especies arbóreas en la matriz campo durante los transectos	137
7.	Medición del DAP de especies maderables en la zona alta de la microcuenca.	138
8.	Recolección de muestra para una mejor identificación de especies vegetales	138
9.	Erosión de suelos junto al río San Vicente por la apertura de trochas.	139
10.	Erosión de suelos junto al río San Vicente por la apertura de trochas.	139

RESUMEN

La tesis desarrollada en la microcuenca San Vicente, parroquia Santa Rosa, cantón El Chaco, provincia de Napo se enfoca en conservar áreas naturales que aun no son intervenidas por la actividad antrópica. Los pasos establecidos para el perfeccionamiento del trabajo se siguió la estructura que consiste primeramente en temas de conservación de microcuencas, la importancia de la línea base, evaluación de impacto ambiental, plan de manejo y seguido se encuentra la metodología que viene a ser el trabajo de campo facilitando a obtener resultados precisos, contribuyendo de esta manera a proponer trabajos alternativos en beneficio de los habitantes y el medio ambiente.

El **capítulo I**, contempla el levantamiento bibliográfico investigado en libros, folletos ambientales, proyectos referidos a planes de manejo, internet etc. facilitando en obtener una teoría acorde al tema de tesis propuesto, definiendo de esta manera cada una de las informaciones tales como; la microcuenca y sus características e influencias por actividades antrópicas, importancia de la línea base en una área de estudio, evaluación de impacto ambiental y cómo elaborar un plan de manejo en una microcuenca conjuntamente con la comunidad involucrada. Con la presente investigación se pretende encaminar el manejo integral y conservación del área afectada.

En el **capítulo II** tiene referencia a la metodología utilizada que permitió implantar de forma práctica y real el diagnóstico de la microcuenca analizando datos reales encontrados en el campo mismo.

Mediante el recorrido del área de estudio y por medio de un GPS se determina que el 54,39 % son pastos donde se incluyen los cultivos y el 45,61 % son bosques primarios. Para obtener la cantidad del caudal actual del río San Vicente se usó el método de flotación a 200 m de la captación, registrando los datos tres veces durante un mes con un caudal promedio de 172 lt/seg.

En la identificación de flora se utilizó 4 transectos lineales, en la parte media y alta de la microcuenca tomando en cuenta especies maderables con DAP

(diámetro de altura de pecho) mayores de 20 cm y especies vegetales con DAP mayores de 5 cm. En cuanto en la identificación de fauna se usó las técnicas de observación e identificación de rastros, presenciando directamente al Tapir de montaña (*Tapirus pinchaque*) declarado en peligro de extinción.

El diagnóstico de la población se basó únicamente en entrevistas a propietarios, y que una vez analizados los resultados se establece que las actividades económicas principales son la ganadería con un 90%, seguido de la agricultura con el 10%.

En el mismo capítulo encontraremos la evaluación rápida de impacto ambiental utilizando como principal herramienta la Matriz de Leopold, permitiendo así evaluar los componentes ambientales afectados por la actividad antrópica dentro de la microcuenca. Las valoraciones de impactos ambientales designadas a cada una de las acciones frente a los componentes ambientales demostraron que el 0,0% son altamente significativos, 36% son moderados, el 56% son leves y el 8% beneficiosos y el factor ambiental con mayor afectación según los resultados obtenidos comprende la cobertura vegetal a causa de la actividad ganadera y apertura de trochas como parte de los impactos moderados.

Al analizar los resultados se propone ejecutar un plan de manejo en la microcuenca San Vicente a través de programas, con el fin de incentivar a la conservación de bosques primarios imprescindibles en el bienestar social y ambiental. Los trabajos que se pretenden implementar son; un vivero forestal con plantas nativas necesario para recuperar zonas alteras; educación ambiental dentro de la microcuenca y todo el sector de “Santa Rosa Alto”; mejoramiento en el manejo de la ganadería lechera controlando así las presiones hacia los recursos (agua, suelo y bosques), mejoramiento en las prácticas agrarias por medio capacitaciones; y propuesta de turismo comunitario como actividad productiva al desarrollo.

ABSTRACT

The thesis developed in the watershed San Vicente, Santa Rosa parish, village of El Chaco, Napo Province focuses on preserving natural areas that still are not affected by human activity. The steps established for the improvement of the work was followed by the structure consisting primarily of micro-conservation issues, the importance of baseline environmental impact assessment, management plan and the methodology will facilitating the work in the field to obtain accurate results, thus contributing to propose alternative charitable work of the people and the environment.

Chapter I provides bibliographic investigated in books, environmental pamphlets, projects relating to management plans, internet etc. facilitating to obtain a theory according to the proposed thesis topic, thereby defining each of the information such as; the watershed and its characteristics and influences of human activities, the importance of the baseline in the study area, environmental impact assessment and how to develop a management plan in a watershed in conjunction with the community involved. The purpose with this research is to guide the integrated management and conservation of the affected area.

Chapter II has reference to the methodology that led to the development of practical and realistic diagnosis of the watershed analyzing real data found in the same field. Through the work in the study area and by using a GPS is determined that the 54.39% is pasture which includes crops and 45.61% are origin forests. To obtain the amount of current flow of the river San Vicente it was used the flotation method at 200 m of the uptake, measured three times during a month with an average flow of 172 l / sec.. In the identification of plants it was used 4 transects in the middle and upper catchment taking into account timber species with DBH (diameter at breast height) greater than 20 cm and plant species with DBH greater than 5 cm. As in the identification of animals was used observational techniques

and identification of traces, directly witnessing the Tapir (*Tapirus pinchaque*) declared endangered. The diagnosis of the population relied only on interviews with the owners and after analyzing the results states that the main economic activities are livestock with 90%, followed by agriculture with 10%

In the same chapter we find the rapid assessment of environmental impact as the main tool using the Leopold Matrix, allowing evaluating the environmental components affected by human activity within the watershed. Environmental impact assessments designated to each of the actions against environmental components showed that 0.0% are highly significant, 36% moderate, 56% and 8% minor beneficial, and the environmental factor most affected according to the results includes vegetation due to farming and opening of trails as part of moderate impacts.

After analyzing the results it is offered to execute a management plan in the San Vicente watershed through programs to encourage the conservation of origin forests that are necessary in the social and environmental welfare. The jobs that are intended to implement are, a nursery with native plants necessary to recover alter areas, environmental education within the watershed and the whole area of "Santa Rosa High" improvement in the management of dairy cattle and controlling the pressures of the resources (water, soil, and forests), improving agricultural practices through training, and proposed community tourism as an industry development.

I. INTRODUCCIÓN

Las actividades agrícolas, ganaderas y forestales generalmente producen efectos negativos sobre los componentes (suelo, agua, la biodiversidad y el paisaje, entre otros). Por lo tanto, resulta relevante que la realización de un plan de manejo de una cuenca hidrográfica considere la minimización y mitigación de efectos negativos inducidos por la actividad antropogénica. La unidad natural para organizar adecuadamente las actividades de manejo y controlar los efectos sobre el ambiente lo constituye la cuenca hidrográfica. Ésta corresponde a un área delimitada topográficamente, constituida por una red hidrográfica, que vierten a un punto en común.

Las principales causas de erosión y sedimentación la constituyen la deforestación a las orillas de los cauces, la cosecha en altas pendientes, la siembra de naranjilla (*Solanum quitoense*), tomate de árbol (*Solanum betaceum*) y otros cultivos en bosques primarios, grandes extensiones de pastos, la construcción de caminos que modifican el flujo natural de los cursos de agua, caminos con altas pendientes, sistemas de drenaje inadecuados, grandes extensiones de tala de bosque, quemas y remoción de la cubierta vegetal original.

Este documento es una de las principales herramientas requeridas para el manejo y administración de las microcuencas, en él se definen los lineamientos técnicos, administrativos y de políticas que deben regir los destinos del área, a mediano y largo plazo. Este plan está orientado fundamentalmente a lograr un entendimiento de la problemática y su relación con el entorno local y regional, buscando identificar aquellos limitantes que son causa del estancamiento de acciones administrativas y de manejo, permitiendo a la vez, definir oportunamente estrategias que viabilicen y optimicen la gestión administrativa a futuro.

Para ello, el plan de manejo, ha desarrollado el proceso partiendo del conocimiento técnico-científico, social, económico, político y de desarrollo potencial regional, optimizando la búsqueda de consensos entre diferentes actores sociales inmersos en la problemática del área y de este conocimiento, se propone aquellos conceptos y líneas de acción que son necesarios desarrollar para asegurar una positiva gestión en el manejo y administración de los recursos de la microcuenca.

II. PROBLEMATIZACIÓN

El ser humano desde hace siglos se ha beneficiado de los bienes naturales que ofrece el entorno ambiental, como en este caso el agua, vital para sobrevivencia en este planeta, el agua siempre ha estado presente en mitos o leyendas, en una cascada, para la limpieza, para calmar la sed o como medio de transporte etc.

Según un artículo de publicación en el año 2011 sobre la deforestación en Latinoamérica, señala que Ecuador registra una de las tasas más altas con una pérdida anual de entre unas 60 mil a 200 mil hectáreas de bosques nativos, fruto de la tala ilegal, la expansión de cultivos y la presión de empresas petroleras y mineras señalan los expertos y al mismo tiempo la organización para la Alimentación y Agricultura de la ONU (FAO) estima que la pérdida anual de masa forestal es de casi 200.000 hectáreas, basándose en información satelital del Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos (CLIRSEN) del año 2000, según la FAO^e.

Asimismo las aguas superficiales de la región amazónica están siendo afectadas por los relaves mineros, los derrames de hidrocarburos, el uso de agroquímicos para la agricultura, los desechos sólidos de las ciudades y de la transformación de los cultivos de hoja de coca, alertaron los expertos en el informe.

El cambio de uso del suelo amazónico debido al crecimiento de actividades económicas, la construcción de infraestructura y el establecimiento de asentamientos humanos ha generado una acelerada transformación del ecosistema amazónico, como el de las microcuencas. El crecimiento poblacional, la expansión de actividades económicas y el desarrollo de la infraestructura han llevado a modificar significativamente el uso del suelo en la región amazónica, lo que está causando la fragmentación de los ecosistemas, cuencas, microcuencas, deforestación y pérdida de la biodiversidad.

En la parroquia Santa Rosa, cantón El Chaco provincia de Napo los habitantes no prestan mucha atención en conservar las microcuencas existentes en este sitio, olvidando el servicio ambiental que se obtiene de la naturaleza. La microcuenca San Vicente se encuentra amenazada por los trabajos agropecuarios realizados en la parte alta, afectando la calidad del agua, la misma que es captada y utilizada para el consumo de los pobladores de la parroquia. Estos problemas se deben a la tala de bosques primarios con el fin de sembrar cultivos como el tomate de árbol y la naranjilla que son cultivos principales en este sitio destinados posteriormente al pastoreo permanente para la producción de leche, etc. alterando así su forma natural ya que no existe un plan de manejo de esta microcuenca.

Al haber descrito los problemas en la microcuenca San Vicente ubicada en la parte alta de la parroquia Santa Rosa se pretende elaborar un plan de manejo donde los actores principales serán los propietarios de terrenos de esta zona.

III. JUSTIFICACIÓN

El agua dulce es un elemento esencial para la vida y todas las actividades sociales y económicas realizadas en la microcuenca, dependen en gran medida del suministro y calidad de la misma, demandando una prudente conservación y una gestión sostenible de éste valioso recurso.

La investigación planteada prioriza en mejorar las condiciones de habitabilidad y conservación en la microcuenca San Vicente evitando la deforestación de bosques primarios a causa de la actividad ganadera y agrícola, impidiendo de esta manera la contaminación de fuentes hídricas, la tala indiscriminada de florestas nativas trascendentales para el equilibrio de dichos ecosistemas (flora y fauna) que están integrados por organismos que ayudan a mantener la buena calidad del agua para el consumo humano.

Mediante un plan de manejo adecuado de la microcuenca San Vicente que incluye programas de conservación acorde con las necesidades socio-ambientales encontradas en el área de estudio, se podrá mitigar los impactos negativos adverso que están provocando perjuicios en el espacio ambiental, esto a través de la participación principalmente de los habitantes del sector dando a conocer la importancia y eficacia en implantar actividades que beneficiarán a vivir en un ambiente sano y productivo.

IV. OBJETIVOS

Objetivo general

- Elaborar un plan de manejo mediante la caracterización y evaluación de los recursos naturales para la conservación de la microcuenca del río San Vicente, abastecedora de agua potable en la parroquia Santa Rosa, cantón El Chaco, provincia de Napo.

Objetivos específicos

- Realizar la línea base de la microcuenca San Vicente en donde se efectuará el plan de manejo.
- Evaluar los impactos significativos que presenta la microcuenca San Vicente.
- Elaborar un Plan de Manejo Ambiental (PMA), de la microcuenca San Vicente para su conservación.

CAPÍTULO I

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 MARCO TEÓRICO

1.1.1 Cuencas hidrográficas

Llamamos cuenca hidrográfica a un área que presenta drenaje natural y sobre la cual las aguas finalizan o frenan sus trayectos y los continúan a través de valles y quebradas, pasando por diferentes cuencas, formando así una red de aguas que proveen un desagüe principal que a su vez conforma finalmente un río. Se trata de zonas originadas naturalmente que recolectan y almacenan el agua que comúnmente es utilizada para el consumo de las civilizaciones y de los animales. También para riegos agrícolas e inclusive para generar energía eléctrica. Las cuencas hidrográficas deben ser cuidadas ya que perderlas será muy problemático para la vida en la tierra ^a.

1.1.2. ¿Cómo funcionan las cuencas hidrográficas?

Las cuencas hidrográficas funcionan debido al ciclo del agua y sus reacciones en diferentes tipos de suelos o aguas, se dice entonces que al hablar de cuencas estamos hablando justamente de los comportamientos del agua.

De forma natural es posible observar dos diferentes procesos que transportan el agua hacia las capas de la atmósfera. Ambos de ellos ocurren mediante la evaporación pero se diferencian ya que uno de ellos ocurre en zonas con superficies abierta de agua y el otro ocurre en áreas de suelos recubiertos con plantas. En el caso de los suelos cubiertos con vegetación la evaporación se da mediante el sol que evapora el agua del suelo y además hace sudar a las plantas

que también sueltan agua. Cuando toda esta agua llega al cielo vuelve a la tierra en forma de lluvia. Estas lluvias (que dependen de las estaciones, la zona y la época del año) realimentan las cuencas hidrográficas en un proceso constante que no termina. Si bien no llueve periódicamente en todo el mundo y en todas las zonas, las cuencas se mantienen hidratadas gracias a la red de cuencas y subcuencas que se alimentan unas a las otras^a.

En aquellas zonas donde el clima es tropical y lluvioso se encuentran muchas formaciones vegetales, bosques y selvas. En estas zonas el agua es retenida dentro de este eco climas gracias a las hojas y tallos de las plantas, lo que provee de caudales de agua regular y constante a las cuencas. El agua que llega al suelo lo penetra mediante la infiltración, este proceso ayuda a que el suelo siempre esté húmedo (y las plantas puedan alimentarse y sobrevivir) así como a proveer agua a ríos y lagunas durante épocas de sequía^a.

1.1.3 Definición de microcuencas

Las cuencas hidrográficas tienen diferentes definiciones desde las más simples hasta las más complejas en donde se incluyen las microcuencas, consideramos el siguiente concepto como el más indicado:” Es un territorio delimitado por una divisoria de aguas, integrado por elementos naturales, sociales, económicos, institucionales, políticos interrelacionados”^a.

1.1.4 Sectores de las cuencas

Es importante tener en cuenta la relación existente entre los sectores de la cuenca, las zonas altas son las nacientes de los ríos y riachuelos, son las zonas de captación de las aguas, es muy importante tener presente que en estos sectores se capta la mayor cantidad de agua que discurrirá en la cuenca; por lo cual ,es muy importante que los tratamientos se inicie en estas zonas, donde debe realizarse prácticas que capten la mayor cantidad de agua como la clausura de pastos a fin de propiciar la recuperación de pastos nativos, zanjas de infiltración, plantaciones silvopastoriles con especies nativas, etc. la misma que mejorarán el ciclo

hidrológico; Cuenca media zona generalmente con pendientes fuertes, la función de estas zonas están relacionadas especialmente con el escurrimiento del agua, en muchos casos los manantiales de agua afloran en estos lugares; Cuenca baja es la zona de depósito de sedimentos, aquí el cauce desemboca en el río receptor ^a.

1.1.5 Clasificación de cuencas por rango de área:

- Minicuenca, comprende menores a 500 ha.
- Microcuencas, con superficie comprendidas entre 500 a 10,000 ha.
- Subcuenca, con superficies correspondientes entre 10,000 a 60,000 ha.
- Cuenca, con superficies mayores a 60,000 ha.
- Hoya, con superficies mayores a 500,000 ha.

En todo el mundo las cuencas hidrográficas (subcuencas y microcuencas) se encuentran conformadas de una vasta gama de paisajes naturales (acuáticos y terrestres), así como de paisajes culturales edificados por diversos pueblos que habitan hacia su interior ^a.

Sin embargo, esta interpretación sería reduccionista y superflua, siempre y cuando no se reconozca que en los últimos cien años, tanto regiones nacionales, como internacionales, con el afán de crear y/o alcanzar grados de desarrollo, han favorecido procesos inextricables de transformación de sus espacios (usos del suelo), así como de un aprovechamiento irracional de los recursos naturales que irremediamente se ven involucrados en la desaparición y formación de nuevos usos del suelo, que a su vez irán amalgamando factores que den origen a la vulnerabilidad de corte ambiental^a.

1.1.6 El manejo integral de la microcuenca

Durante muchos años se han realizado actividades que han afectado la captación de agua y la calidad de los suelos; sin embargo, existen acciones que pueden prevenir un mayor deterioro, por ejemplo: favorecer el incremento de la vegetación, mejorar las prácticas agrícolas, evitar el chaqueo o quema alrededor

de las fuentes de agua; construir muros de piedra en lugares críticos de las quebradas; establecer barreras vivas en áreas agrícolas. Este conjunto de acciones bien implementadas forman parte de lo que los técnicos conocen como “manejo integral de la microcuenca”, cuyo objetivo es contribuir a la protección y manejo del agua y otros recursos naturales existentes en la microcuenca y apoyar a las comunidades a vivir bien.

1.1.7 Causas para el deterioro de la microcuenca

Es frecuente escuchar que el agua es cada vez más escasa, que los ríos ahora están secos, que las chacras o parcelas no producen como antes, que los suelos están secos y más. La tala excesiva, el desmonte de vertientes, el chaqueo y las quemas no controladas, el empobrecimiento de los pastizales, las actividades ganaderas en zonas de pendiente (sobrepastoreo), la pesca con explosivos, la explotación de agregados (arena y piedras de ríos), la contaminación del agua con químicos y los suelos en ladera sin vegetación; son algunas de las prácticas que afectan a la microcuenca. Es por eso que el impacto de eventos, como las inundaciones y deslizamiento de tierra son cada vez más frecuentes con el consiguiente daño a nuestras viviendas, centros escolares, establecimientos de salud y otros.

1.1.8 ¿Por qué considerar a la microcuenca?

El concepto de la microcuenca debe ser considerado desde un principio como un ámbito de organización social, económica y operativa, además de la perspectiva territorial e hidrológica tradicionalmente considerada. Asimismo es en la microcuenca donde ocurren interacciones indivisibles entre los aspectos económicos (bienes y servicios producidos en su área), sociales (patrones de comportamiento de los usuarios directos e indirectos de los recursos de la cuenca) y ambientales (relacionados al comportamiento o reacción de los recursos naturales frente a los dos aspectos anteriores) ^a.

Asociado a lo anterior, se debe decir que las personas y especialistas interesados en la temática, al relacionarse con los espacios terrestre y acuático que se desarrollan hacia el interior de esta unidad hidrográfica, deben reflexionar sobre en la vecindad o proximidad de los objetos y elementos del ambiente que se interrelacionan en sus demarcaciones. Sin embargo, antes de comenzar a trabajar al interior de cualquier vertiente secundaria o inferior al cauce principal que da nombre a la cuenca hidrográfica, no se debe ignorar los criterios de: a) morfografía y b) morfometría ; los cuales ayudan a establecer la unidad o escala hidrogeográfica de la microcuenca ^a.

De acuerdo con lo anterior, se debe entender inequívocamente que la microcuenca es el espacio donde ocurren las interacciones más fuertes entre el uso y manejo de los recursos naturales (acción antrópica) y el comportamiento de estos mismos recursos (acción del ambiente). Ningún otro ámbito de trabajo que pudiera ser considerado guarda esta relación de forma tan estrecha y evidente. Esta reflexión se da a partir de que basta una acción ligada al uso, manejo y degradación de tierras (vulnerabilidad) de una cierta envergadura, para que se suscite un impacto medible (riesgo) a corto o mediano plazo, sobre el suelo; el balance de biomasa y la cobertura vegetal; la cantidad y calidad del agua; la fauna, entre otras variables ^a.

1.1.9 La vulnerabilidad ambiental en las microcuencas

El considerar el concepto de vulnerabilidad en las microcuencas, se debe a que la mayoría de los desastres naturales que inciden sobre la superficie continental se desarrollan dentro de una cuenca hidrográfica; lo cual queda de manifiesto cuando se presentan los fenómenos de carácter hidrometeorológico (granizadas, lluvias torrenciales, huracanes, inundaciones, sequías y tornados etc.). No obstante a lo anterior, corresponde señalar que el desarrollo de un desastre natural por lo general no se suscita de forma simultánea por toda una cuenca, ni de igual manera, ni magnitud; lo que revela que hacia el interior de esta unidad territorial

se presentan procesos desiguales de transformación o degradación de recursos naturales que se ven involucrados por las distintas actividades entrópicas ⁹.

Indudablemente las cifras anteriormente expuestas son alarmantes, pero resulta ser más impresionante el hecho de que esas muertes están relacionadas por una gestión deficiente en el uso de las tierras y del ambiente de las cuencas hidrográficas y más específicamente en las microcuencas las cuales experimentan de forma directa e inmediata la degradación de los ecosistemas primarios (la tala de terrenos con bosque nativo para destinarlos a la producción agropecuaria, la sobreexplotación de la ladera montañosa para la agricultura de subsistencia, la apertura de caminos y la urbanización ⁹.

1.1.10 ¿Por qué la microcuenca?

La microcuenca es el ámbito lógico para planificar el uso y manejo de los recursos naturales, buscando la sustentabilidad de los sistemas de producción, contribuyendo así a la seguridad alimentaria y nutricional. Es en este espacio donde ocurren las interacciones más fuertes entre el uso y manejo de los recursos naturales (acción antrópica) y el comportamiento de estos mismos recursos (reacción del ambiente). Ningún otro ámbito de acción que pudiera ser considerado (municipio, cantón, caserío, finca, asociación de productores, cooperativa, ruta o sector, etc.) guarda esta relación de forma tan estrecha y tangible ⁶.

En función de la estrecha relación anteriormente descrita, la planificación de microcuenca facilita la percepción de los individuos y de la comunidad sobre las interacciones existentes entre la producción (uso y manejo de los recursos por el ser humano) y el comportamiento de los recursos naturales utilizados para esta misma producción (suelo, agua y bosques). Así, más fácilmente se favorece una conciencia sobre la necesidad de promover correcciones y cambios en la propia forma de actuar ⁶.

La microcuenca permite que tanto los usuarios del agua de la cuenca (población, ganaderos, regantes, etc.), como los de fuera (pobladores de los pueblos, ciudades y industrias etc.) perciban la relación estrecha que tienen con los usuarios directos de la tierra, a través del agua. La percepción de esta relación es fundamental para sentar los principios de pagos por servicios ambientales a escala local ⁶.

Aunque la microcuenca no sea un requisito para la organización, ella posibilita y facilita el establecimiento de un proceso productivo organizado, para generar una escala de producción que pueda acceder a mercados que exigen cantidad, calidad y continuidad, puesto que este tipo de organización depende de factores tales como: conservación, uso y manejo compartido del agua, relación de vecindad para el tratamiento de temas de transporte, mejoramiento de caminos, compra y venta, construcción y mantenimiento de infraestructura productiva compartida (represas, tanques, sistemas de distribución de agua y invernaderos para la producción de plantas etc.), entre otros ⁶.

1.1.11 De la finca a la microcuenca

Al tomar la microcuenca como un ámbito de planificación y ejecución de acciones, no se elimina la finca de este proceso. La finca sigue siendo la unidad primaria de toma de decisión en el medio rural y toda acción que se planifica es efectivamente implementada a este nivel. Lo anterior implica que todo lo que se planifica a nivel de la microcuenca necesita estar coordinado con lo que planifica cada productor/a individualmente, a nivel de su finca o parcela de producción ⁶.

Los productores/as generalmente toman sus decisiones pensando de los linderos hacia adentro. Los técnicos igualmente están acostumbrados a racionalizar y planificar acciones para un rubro específico o para el sistema de producción de la finca. Por ende, el enfoque de planificación y ejecución de acciones a nivel de microcuenca requiere cambios en relación a cómo reflexionar, racionalizar y tomar decisiones, por parte de productores/as y técnicos ⁶.

Las personas deben adaptarse a compartir, tomar y aceptar decisiones comunales sobre varios aspectos del uso y manejo de sus recursos naturales, lo que antes solían hacer individualmente. Éste puede ser un proceso largo, en el que es necesario que algunos aspectos importantes sean abordados constantemente por los extensionistas y los productores/as, como una manera de inducir el inicio del proceso de cambio. Los aspectos más importantes son los siguientes.

1.1.11.1 La finca no está aislada

Los productores/as necesitan tomar conciencia que la finca no está aislada en el ambiente. Ella es parte de un ámbito que involucra elementos geográficos, hidrológicos, ambientales, económicos y sociales: la microcuenca hidrográfica. A la vez, influye en este ámbito mayor y es influenciado por él. Si los pobladores no tienen clara esta relación, difícilmente compartirán acciones para corregir los problemas en este ámbito ^a.

1.1.11.2 La responsabilidad es de todos

En la racionalidad tradicional, es común que el productor/a responsabilice al vecino o a otras personas por los daños o malas prácticas agrícolas que afectan el medio ambiente en la microcuenca. Casi nunca él mismo se siente responsable y por ende, no emprende acciones de cambio. La planificación a nivel de microcuenca requiere la toma de conciencia de que la responsabilidad es de todos y que solamente se lograrán impactos importantes si la mayoría (idealmente todos) toma acciones en forma conjunta ^a.

Son los varones y mujeres de las comunidades, las organizaciones especializadas, los gobiernos locales, organizaciones de productores etc. quienes también cumplen acciones directas e indirectas en la gestión de cuencas: Ejecutando prácticas conservacionistas, planificando el cultivo de sus parcelas, teniendo acceso a las capacitaciones y tomando conciencia de la importancia de los recursos ^a.

Los criterios que pueden ser elegidos para seleccionar microcuencas dependen del objetivo de la acción que se plantea desarrollar. Se pueden identificar cuatro grandes grupos de criterios que son los siguientes.

1.1.12.1 Estratégicos

Estratégicos son criterios que pueden establecerse en un nivel macro, en el marco de políticas nacionales, departamentales o municipales. Por ejemplo, suministro de agua potable a poblaciones, presencia de embalses, corredores biológicos o áreas protegidas, ubicación de la microcuenca en áreas con planes de desarrollo integral ^a.

1.1.12.2 Institucionales

Institucionales son criterios relacionados al rol de las instituciones; por ejemplo, ubicación en las zonas de atención o cobertura de éstas, tipo de público que atiende, prioridad en aspectos ambientales etc ^a.

1.1.12.3 Operativos

Operativos son criterios relacionados con aspectos de logística, tales como: distancia de las oficinas, tamaño de la microcuenca (área y población), posibilidades de coordinación con otras instituciones y actores, entre otros ^a.

1.1.12.4 Técnicos agronómicos y ambientales

Técnicos agronómicos y ambientales son criterios relacionados con los aspectos biofísicos (cabecera de subcuenca o cuenca, disponibilidad de agua, nivel de deterioro de los recursos naturales, riesgo para la población, etc.) y socioeconómicos (sistemas de producción dominantes, nivel de organización, motivación para el cambio, capacidad de inversión, relevancia del curso de agua como agua potable para la población ^a).

1.1.2 Línea base

1.1.2.1 Definición

La línea base se define como un conjunto de indicadores seleccionados para el seguimiento y la evaluación sistemáticos de políticas y programas. Los indicadores que la conforman se clasifican en estructurales y coyunturales y al mismo tiempo se ordenan, de acuerdo a su importancia relativa, en indicadores claves y secundarios. Quienes diseñan y ejecutan la política, obtienen en los indicadores claves la información general sobre la forma cómo evolucionan los problemas y en los secundarios, información puntual que explica o complementa la suministrada por los indicadores claves ^g.

La conformación de la línea base implica la realización de pasos previos en la identificación de información necesaria y en la precisión de criterios conducentes a un óptimo aprovechamiento de la información disponible en sitios de áreas de influencia directa e indirecta ^g.

1.1.2.2 Las áreas de influencia

Se definen en correspondencia a los impactos de un proyecto y al alcance espacial de los mismos sobre los componentes socio-ambientales. Para efectos de un primer análisis, los impactos pueden clasificarse de acuerdo al factor generador principal que lo ocasionará ^h.

Se debe considerar un área de influencia única o varias en función a los factores ambientales, sobre los que se producen impactos. Las áreas de influencia deben ser clasificadas no por actividad, sino por factor ambiental, debiendo considerarse el análisis de sensibilidad, la presión de los recursos que se va a ejercer ^h.

Asimismo, se debe considerar que para cada factor ambiental que será impactado por una actividad, la magnitud del impacto así como su temporalidad serán

diferentes. Finalmente, es necesario tomar en cuenta las externalidades al momento de definir el área de influencia.

La diferenciación del área de influencia debe también ser realizada en función a la etapa que se está estudiando, es decir que deberían definirse áreas de influencia para cada una de las fases del proyecto (implementación, operación, mantenimiento y futuro inducido)^h.

El área de influencia debe tener un objetivo concreto a cumplir, dicho objetivo será específico en cada caso, dependiendo del tipo de proyecto y las particularidades del área en que se desarrolla. El área de influencia se debe definir específicamente para cada caso, en función a las particularidades del proyecto. Debe existir flexibilidad en la definición de las áreas de influencia, por lo que los criterios que se establezcan deberán ser a nivel criterio y no una receta infalible^h.

1.1.2.2.1 Área de influencia directa (AID)

Se define como área de influencia directa, al espacio físico que será ocupado en forma permanente o temporal durante la construcción y operación de toda la infraestructura requerida para la línea de transmisión y subestaciones, así como al espacio ocupado por las facilidades auxiliares del proyecto^h.

También son considerados los espacios colindantes donde un componente ambiental puede ser persistentemente o significativamente afectado por las actividades desarrolladas durante la fase de construcción y/o operación del proyecto.

Dentro del área de influencia directa, también se incluyen las áreas seleccionadas como depósitos de materiales excedentes, áreas de préstamo, canteras, almacenes y patios de máquinas principalmente. Estas áreas serán afectadas (impactadas) directamente por el proceso de construcción y operación del proyecto, originando

perturbaciones en diversos grados sobre el medio ambiente y sus componentes (bióticos y abióticos) físicos, biológicos y socioeconómicos ^h.

1.1.2.2.2 Área de influencia indirecta (AII)

Los criterios de definición son diversos, destacándose que para el área de influencia directa se deben tomar en consideración la ocurrencia de los impactos directos y de mayor intensidad, incluyéndose en esta zona los sitios de uso y explotación propios de la actividad.

Para el área de influencia indirecta debe tomarse en consideración conceptos como la cuenca donde se observan procesos ambientales en función al flujo unidireccional de las aguas y por lo tanto permite administrar la información de una manera más comprensible ^h.

Asimismo, para la definición del área de influencia indirecta es necesario considerar los aspectos socioculturales que cuentan con otras connotaciones y por lo tanto su definición no es posible realizarla a través de conceptos tales como la cuenca, sino que deben tomarse en consideración los impactos socioeconómicos, dinámicas sociales, administrativas y políticas, debiendo definirse en función a la probabilidad de frecuentación misma, que decrece de forma exponencial con la distancia al centro ^h.

1.1.2.2.3 Características bióticas

Los factores bióticos o componentes bióticos son los organismos vivos que interactúan con otros seres vivos, se refieren a la flora y fauna de un lugar y a sus interacciones. Dícese factores bióticos o FB a las relaciones que se establecen entre los seres vivos de un ecosistema y que condicionan su existencia de vida ^h.

Los individuos deben tener comportamiento y características fisiológicas específicos que permitan su supervivencia y su reproducción en un ambiente

definido. La condición de compartir un ambiente engendra una competencia entre las especies, competencia dada por el alimento, el espacio ^h.

Una población es un conjunto de organismos de una especie que están en una misma zona, se refiere a organismos vivos, sean unicelulares o pluricelulares.

1.1.2.2.4 Características abióticas

En la biología y en la ecología, un componente abiótico es un factor climático geológico o geográfico inerte presente en el medio ambiente que afecta a los ecosistemas. Los fenómenos abióticos se encuentran en la base de la biología. Los factores abióticos, aunque generalmente ocupan un lugar secundario, pueden ocasionar un impacto significativo sobre la evolución. Los componentes abióticos constituyen aspectos de la geodiversidad ^h.

1.1.2.2.5 Componente socioeconómico

El estudio socioeconómico presenta los aspectos sociales, económicos y culturales de la población del ámbito de intervención del proyecto. Esta información constituye la línea de base del proyecto, es decir describe la situación inicial de la población antes de la intervención del proyecto. La línea de base permitirá, en futuras evaluaciones, comparar esta situación inicial con una situación “final”, es decir una situación con la intervención del proyecto y determinar los cambios positivos y negativos producidos ^h.

1.1.3 Evaluación de impacto ambiental

1.1.3.1 Definición

Es el procedimiento técnico-administrativo que sirve para identificar, prevenir e interpretar los impactos ambientales que producirá un proyecto en su entorno en caso de ser ejecutado, todo ello con el fin de que la administración competente pueda aceptarlo, rechazarlo o modificarlo. Este procedimiento jurídico

administrativo se inicia con la presentación de la memoria resumen por parte del promotor, sigue con la realización de consultas previas a personas e instituciones por parte del órgano ambiental, continúa con la realización del EsIA (Estudio de Impacto Ambiental) a cargo del promotor y su presentación al órgano sustantivo ⁴.

1.1.3.2 Estudio de impacto ambiental

Es un conjunto de estudios técnicos, científicos, sistemáticos, interrelacionados entre sí, cuyo objetivo es la identificación, predicción y evaluación de los efectos positivos o negativos que puede producir una o un conjunto de acciones de origen antrópico sobre el medio ambiente físico, biológico o humano. La información entregada por el estudio debe permitir llegar a conclusiones sobre los efectos que puede producir la instalación y desarrollo de una acción o proyecto sobre su entorno, establecer las medidas a implementar para mitigar y monitorear los impactos, y proponer los planes de contingencia necesarios ⁴.

1.1.3.3 Metodología de Evaluación de Impacto Ambiental

Numerosos tipos de métodos han sido desarrollados y usados en el proceso de evaluación del impacto ambiental de proyectos. Sin embargo, ningún tipo de método por sí solo, puede ser usado para satisfacer la variedad de tipo de actividades que interviene en un estudio de impacto, por lo tanto, el tema clave está en seleccionar adecuadamente los métodos más apropiados para las necesidades específicas de cada estudio de impacto ¹.

Los métodos más usados tienden a ser los más sencillos, incluyendo analogías, lista de verificación, opiniones de expertos, cálculos de balances de masa y matriz etc. Aún mas los métodos de evaluación de impacto ambiental (EIA) pueden no tener aplicabilidad uniforme en todos los países debido a diferencias en su legislación, marco de procedimientos, datos de referencia, estándares ambientales y programas de administración ambiental ¹.

Entre las varias metodologías generales existentes, se puede seleccionar en función de que representan un amplio de opciones:

- Lista de chequeo
- Matriz de Leopold
- Sistema de Evaluación Ambiental Battelle-Columbus
- Método de transparencia (Mc Harg)
- Análisis de coste-beneficio
- Modelos de predicción
- Sistemas basados en soporte informatizado del territorio

1.1.3.3.1 Lista de chequeo

Son relaciones categorizadas o jerárquicas de factores ambientales a partir de las cuales se identifican los impactos producidos por un proyecto o actividad específica. Existen listas de chequeo elaboradas según el tipo de proyecto, haciendo identificación expresa de los elementos del medio que en forma particular resultan impactados por las actividades desarrolladas en el marco del mismo. Además de permitir la identificación, bien podrían así mismo incorporar escalas de valoración y ponderación de los factores, ante lo cual Magrini (1990) anota que a pesar de que constituyen una forma concisa y organizada de relacionar los impactos, no permiten la identificación de las interrelaciones entre los factores ambientales¹.

La mayor ventaja que presentan las listas de chequeo es que ofrecen cubrimiento o identificación de casi todas las áreas de impacto; sin embargo, representan básicamente un método de identificación cualitativo, limitándose su alcance en el proceso de EIA, a un análisis previo. Las listas de chequeo simples pueden estructurarse a manera de cuestionario, para lo cual se formula una serie de interrogantes relativos a la posible ocurrencia de impactos sobre los diferentes factores producidos por un determinado proyecto¹.

1.1.3.3.2 Matriz de Leopold

La matriz de Leopold es un método cuantitativo de evaluación de impacto ambiental creado en 1971. Se utiliza para identificar el impacto inicial de un

proyecto en un entorno natural. El sistema consiste en una matriz con columnas representando varias actividades que ejerce un proyecto (por ejemplo el desbroce, extracción de tierras, incremento del tráfico, ruido, polvo etc.) y en las filas se representan varios factores ambientales que son considerados (aire, agua y geología). Las intersecciones entre ambas se numeran con dos valores, uno indica la magnitud (de -10 a +10) y el segundo la importancia (de 1 a 10) del impacto de la actividad respecto a cada factor ambiental ⁱ.

Las medidas de magnitud e importancia tienden a estar relacionadas, pero no necesariamente están directamente correlacionadas. La magnitud puede ser medida en términos de cantidad: área afectada de suelo, volumen de agua contaminada etc. Por ejemplo, el caso de una corriente de agua que erosiona una gran cantidad de suelo. En este caso, el impacto tiene una magnitud significativa, pero la importancia que tenga respecto al medio ambiente puede ser baja, ya que es una pequeña parte de suelo ⁱ.

1.1.3.3 Sistema de Evaluación Ambiental Battelle-Columbus

Fue elaborado para la planificación de recursos hídricos en EEUU. Al aplicarlo a otros proyectos, sirve la metodología pero hay que revisar los valores asignados a los índices ponderales e incluso modificar sus componentes ⁱ.

Se puede usar con dos fines:

- Medir el impacto ambiental sobre el medio de diferentes proyectos de uso de recursos hídricos (análisis de proyecto y escala micro).
- Planificar a medio y largo plazo proyectos con el mínimo impacto ambiental posible (evaluación ambiental estratégicas de planes y programas, escala macro).

Se basa en una lista de indicadores de impacto, con 78 parámetros o factores ambientales, que representan una unidad o un aspecto del medio ambiente que merece considerarse por separado cuya evaluación es representativa del impacto ambiental derivado de las acciones del proyecto ⁱ.

1.1.3.3.4 Método de transparencia (Mc Harg)

El método consiste en la realización de mapas de los siguientes factores: clima, geología, fisiografía, hidrología, suelos, flora, fauna y uso actual del suelo. A continuación se interpretan los datos del inventario en relación con las actividades o acciones objeto de localización y se traduce en mapas específicos para cada una de las actividades, que son fundamentalmente, agricultura, recreo, selvicultura y uso urbano. Comparando los usos objeto de localización entre sí se obtiene una matriz de incompatibilidades y se sintetizan estos datos en un mapa de capacidad o adecuación ⁱ.

1.1.3.3.5 Análisis de coste-beneficio

Un análisis de coste – beneficio puede permitir valorar un problema ambiental mediante una comparación de los por daños frente a los costes para evitarlos. Cuando existen datos, este sistema analítico de tipo económico, puede ser usado para comparar opciones alternativas ⁱ.

En un análisis coste-beneficio, los costes se sitúan en oposición a los beneficios. Aunque este concepto posee elementos engañosos, ya que el contrario de los beneficios son los desbeneficios. El procedimiento coste-beneficio supone un intercambio a dos bandas cuando en la realidad es un trato de tres bandas. Los desbeneficios, como tercer elemento, han estado claramente desvinculados de este proceso de análisis ⁱ.

Un marco utilizado para evaluar el daño a los recursos naturales y elegir entre diferentes opciones de restauración consiste en tres pasos principales:

- Evaluación del daño y su significado
- Principales posibilidades de restauración
- Posibilidades de restauración compensatoria

1.1.3.3.6 Modelos de predicción

Están basados en modelos de transporte y transformación de contaminantes en la atmósfera o el agua superficial y subterránea.

Si existen datos suficientes y correctos de la zona de afectación por las emisiones o vertidos de uno o varios focos, estos métodos efectúan un análisis mediante la modelización de las características básicas de los medios emisores, difusor y receptor, considerando las interrelaciones temporales y espacialesⁱ.

Los modelos matemáticos permiten obtener datos y resultados concretos de los siguientes aspectos:

- Evaluación del impacto ambiental de un foco contaminante de la atmósfera, ya sea de nueva implantaciones o existentes, o de focos múltiples.
- Estudio de situaciones pre-operacionales, o de punto cero, para determinar la contaminación de fondo existente en un lugar.
- Determinación de la capacidad de carga de un centro urbano o zona industrial.
- Diseño de redes de vigilancia de la calidad del aire.
- Optimización de la altura de chimenea para grandes y medianas instalaciones.
- Predicción de la contaminación potencial.
- Planificación urbana e industrial en el ámbito local, regional, y nacional.

1.1.3.3.7 Sistemas basados en soporte informatizado del territorio

Los sistemas computarizados de información geográfica (SIG) surgen como una herramienta para el manejo de los datos espaciales, aportando soluciones a problemas geográficos complejos, lo cual permite mejorar la habilidad del usuario en la toma de decisiones en investigación, planificación y desarrolloⁱ.

El sistema de información geográfica son útiles en algunas fases del proceso en EIA. Este sistema de manejo de datos automatizado por ordenador puede capturar, gestionar, manipular, analizar, modelar y trazar datos con dimensiones espaciales para resolver la planeación compleja y la gestión de problemas. Algunas aplicaciones y operaciones con SIG contienen los siguientes elementos esenciales: adquisición de datos, preprocesamiento, gestión de datos, manipulación, análisis y generación de la producción ⁱ.

La aplicación de la tecnología del SIG al proceso de EIA se ha hecho apenas en años recientes. Relativo a la fase de EIA, la SIG puede tener aplicación directamente o como herramienta de soporte en todas ellas. Además se puede usar SIG como una herramienta en el seguimiento o monitoreo de impactos y gestión de proyectos ⁱ.

El desarrollo e implementación del SIG para usarse en el proceso de EIA típicamente supone identificación y conceptualización, planeación, y diseño, adquisición y desarrollo, instalación y operación, revisión y supervisión. Este proceso necesita ser cuidadosamente planeando si van a ser aprovechados los beneficios del SIG como herramienta de gestión de datos ⁱ.

1.1.3.4 Estructura General de la EIA

1.1.3.4.1 Proceso típico de evaluación de impacto ambiental:

Un proceso típico de evaluación de impacto ambiental debe cumplir con las siguientes etapas ⁴:

- Determinación de los criterios de protección ambiental que sustentan la exigencia.
- Marco legal que identifica con claridad las actividades sujetas al proceso de evaluación de impacto ambiental.
- Elaboración de términos de referencia para la elaboración y calificación de los estudios de impacto ambiental.

- Elaboración y presentación del Estudio de Impacto Ambiental incluyendo la consulta con las poblaciones potencialmente afectadas por el proyecto.
- Audiencia pública y otros mecanismos de participación ciudadana.
- Revisión y decisión sobre el Estudio de Impacto Ambiental y la Licencia Ambiental.
- Control y monitoreo del Plan de Manejo Ambiental y cumplimiento de las medidas de mitigación del Estudio de Impacto Ambiental.

1.1.4 Plan de Manejo

El manejo integral de microcuencas hidrográficas se puede definir como el proceso de formular y aplicar en una microcuenca un conjunto integrado de acciones tendientes a orientar su sistema social, económico y natural para lograr objetivos específicos entregando una solución a los problemas causados por el deterioro y mal uso de los recursos naturales renovables y de cuencas hidrográficas, logrando un desarrollo ideal para la sociedad humana inserta en ella y en la calidad de vida de la población ^a.

1.1.4.1 El manejo sostenible de la microcuenca

1.1.4.1.1 Dinámica

El facilitador, debe abordar este tema desde un momento de reflexión acerca de la situación de la microcuenca (como está), qué se visualiza hacia el futuro (como desearían que fuera) y qué acciones se pueden concretar para mejorar tal situación ^a.

1.1.4.1.2 Caracterización de la microcuenca

La caracterización es el proceso para determinar los atributos particulares de la microcuenca y se efectúa en dos niveles; desde la perspectiva de:

- a) los comunitarios
- b) los técnicos

1.1.4.1.3 Perspectiva comunitaria

El objetivo de realizar la caracterización con los actores clave de la microcuenca consiste en establecer la situación actual de los recursos físicos y humanos de ésta para visualizar cuál será la situación en el futuro ^a.

1.1.4.1.4 Caracterización Comunitaria

Conceptualmente, la caracterización se fundamenta en los medios de vida sostenible y recursos de la comunidad, conocidos también como capitales (recursos) de la comunidad ^a. Este marco conceptual ordena los recursos en dos grandes grupos:

- Humanos, que a la vez se subdividen en recursos humanos, sociales, políticos y culturales.
- Materiales, los que incluyen los recursos naturales, financieros y construidos.

Se han de identificar y delimitar los siguientes recursos:

- Humano: población, educación, habilidades, capacidades, salud, autoestima y liderazgo.
- Social: organización, confianza mutua, reciprocidad, acción grupal, identidad colectiva, sentido de un futuro compartido y trabajo en conjunto.
- Cultural: cosmovisión, símbolos, conocimiento local, idioma y lenguaje, maneras de ser, definición de lo que es cambiante y prácticas de uso de recursos.
- Político: organización local, conexiones de la organización local con otras instituciones y organizaciones de diversos niveles, acceso a instancias de decisión.

- Naturales: aire, agua, suelos, biodiversidad y paisaje.
- Financiero: recursos productivos (cultivos, maquinaria u otros), ahorros, préstamos y créditos, inversiones, impuestos, exenciones de impuestos y donaciones.
- Construido o infraestructura física: vivienda, alcantarillado, carreteras, puestos de salud, comunicaciones, electricidad y escuelas.

La etapa de caracterización considera dos pasos fundamentales:

- Identificación, por parte de los técnicos, de los recursos existentes en cada comunidad de la microcuenca.
- Identificación, por parte de los comunitarios, de los recursos existentes, relevantes para la microcuenca.

1.1.4.2 Procedimiento para identificar los recursos existentes

Para que el técnico efectúe la caracterización de los recursos de las comunidades se proponen los siguientes pasos.

1.4.2.1 Búsqueda de información secundaria

Consiste en la localización de las fuentes de información secundaria de más fácil acceso y consulta ^a. Las fuentes de información secundaria pueden ser, entre otras:

- Técnicos conocedores del área de las instituciones, entidades y proyectos identificados.
- Documentos que las instituciones, entidades y proyectos tengan disponibles para quienes realizan el trabajo.

Para ubicar tanto a los técnicos como los documentos, se sugiere acudir a la municipalidad, ya que la mayoría de ellas cuentan con Oficina Municipal de

Planificación (OMP), donde se encuentra información básica relacionada con el municipio.

El centro de salud, la coordinación técnica administrativa de educación y la oficina forestal municipal también constituyen fuentes secundarias de información y están cercanas o dentro de la microcuenca que se desea caracterizar.

En el ámbito departamental, regional y nacional se identifican como fuentes secundarias al Instituto Nacional de Estadística (INE), la Secretaria General de Planificación (SEGEPLAN), diversos proyectos y otras entidades públicas y privadas. Se recomienda preparar una matriz para organizar las fuentes secundarias de información. En ella se identifica con una marca, en las columnas correspondientes, qué información acerca de la microcuenca se puede obtener en cada una de estas fuentes.

1.1.4.3 Recopilación de información primaria

La información secundaria es necesario complementarla con información de fuentes primarias. Para ello es conveniente consultar a técnicos del área, promotores locales y maestros. La información que se solicitará a estas personas se ha de relacionar con los siguientes aspectos cualitativos: recursos políticos, sociales, culturales y de riesgo. La forma de captar esta información es por medio de entrevistas semiestructuradas que se aplican a los actores clave. Los temas se definen a partir de los vacíos de información que hayan quedado después de efectuar el trabajo con las fuentes de información secundaria ^a.

1.1.4.3.1 Elaboración del informe de caracterización de recursos por comunidad

Este informe debe ser claro, conciso y abundante en contenidos que describan las causas del problema y las consecuencias. Se pretende que las personas que lean el informe entiendan con facilidad y rapidez de qué se trata y dónde y cómo está lo que se menciona ^a.

1.2 Marco conceptual

Adaptaciones: Se relaciona con la capacidad que presentan los seres vivos para acomodarse dentro de un medio por muy adverso que sea éste.

Accidente ambiental: Evento o circunstancia de origen natural o antropogénico que afecte directa o indirectamente el medio ambiente. Como para el resto de los accidentes la dificultad de su definición radica en establecer a partir de que escala de afectación del medio puede considerarse un accidente ambiental, fundamentalmente para la correcta aplicación de normativas al respecto.

Agua atmosférica: Agua contenida en la capa o envoltura gaseosa que rodea la tierra y que normalmente está en forma de nube.

Agua biológica: Agua contenida en los cuerpos y tejidos de los seres vivos (humanos, animales y vegetales).

Agua fluvial: Es el agua que corre en los ríos.

Agua lacustre: Agua contenida o almacenada en lagos.

Aporte hídrico: Es la cantidad de agua proveniente de un determinado sitio que se vierte en beneficio de una quebrada, río, laguna, océano etc.

Acuífero: Es aquel estrato o formación geológica permeable que permite la circulación y el almacenamiento del agua subterránea por sus poros o grietas.

Autóctono: Se define algo que es propio de un lugar originario.

Biogeoquímica: Estudia la interacción entre los compuestos geoquímicos y los organismos vivos.

Cobertura vegetal: Es capa de vegetación natural que cubre la superficie terrestre.

Deforestación: Es un proceso provocado generalmente por la acción humana, en la que se destruye la superficie forestal.

División de aguas: Es el límite entre las cuencas hidrográficas contiguas de dos cursos de agua. A cada lado de la divisoria de aguas, las aguas precipitadas acaban siendo recogidas por el río principal de la cuenca respectiva.

Estudio de Impacto Ambiental: Son los estudios realizados para la identificación y valoración de los impactos potenciales antes de la instalación del proyecto; planes, programas o acciones normativas relativas a los componentes físico-químicos, naturales biológicos, socioeconómicos y culturales del entorno.

Erosión: Es la incorporación y el transporte de material por un agente dinámico, como el agua, el viento o el hielo.

Fauna: Es el conjunto de especies animales que habitan en una región geográfica, que son propias de un período geológico o que se pueden encontrar en un ecosistema determinado. La Zoogeografía se ocupa de la distribución espacial de los animales.

Flora: Se refiere al conjunto de las plantas que pueblan una región (por ejemplo una península, continente, sierra etc.), la descripción de éstas, su abundancia y los períodos de floración, etc.

Hábitat: Es el ambiente que ocupa una población biológica. Es el espacio que reúne las condiciones adecuadas para que la especie pueda residir y reproducirse, perpetuando su presencia.

Humedal: Es una zona de tierras, generalmente planas, en la que la superficie se inunda permanente o intermitentemente, al cubrirse regularmente de agua, el suelo se satura, quedando desprovisto de oxígeno y dando lugar a un ecosistema híbrido entre los puramente acuáticos y los terrestres.

Hidrocarburos: Son compuestos orgánicos formados únicamente por "átomos de carbono e hidrógeno".

Hidrografía: Es una rama de la geografía física que se ocupa de la descripción y estudio sistemático de los diferentes cuerpos de agua planetarios, en especial, de las aguas continentales.

Lluvia acida: Es una de las consecuencias de la contaminación del aire. Cuando cualquier tipo de combustible se quema, diferentes productos químicos se liberan al aire.

Metales pesados: Son un grupo de elementos químicos que presentan una densidad relativamente alta y cierta toxicidad para los seres humanos.

El monitoreo: Es un instrumento para mantener un diagnóstico actualizado de una situación ambiental específica. En este sentido, es sumamente importante asegurar la obtención de muestras representativas, seleccionando adecuadamente las estaciones de muestreo, el tipo de muestras y la frecuencia de recolección.

El muestreo: Comprende observaciones en la estación, mediciones de campo, toma de muestras, (dependiendo del parámetro sujeto al análisis), almacenamiento de las muestras, conservación, etiquetado, embalaje, transporte y finalmente logística.

Organofosforados: Son un grupo de químicos usados como plaguicidas artificiales aplicados para controlar las poblaciones plagas de insectos.

Ordenamiento territorial: Planificación oficial, científico y ecológico de una región o zona terrestre, realizada para lograr una distribución óptima de los sectores comerciales, industriales, urbanos, agrícolas y naturales, que tiende a un desarrollo adecuado y eficiente de una comarca habitada.

Plan de acción: Documento que declara la estrategia y los pasos a dar para asegurar la dotación y puesta en marcha de medidas, que llevan al efecto normas de calidad ambiental, en determinado período y lugar.

Plan de Gestión Ambiental: Son todas las tareas que deben planificarse, para un proyecto determinado, en función de evitar, mitigar y controlar los efectos negativos de la implementación de dicho proyecto. Debe incluir, entre otros, los programas de mantenimiento, monitoreo, coordinación institucional, participación de la comunidad, comunicación social, educación ambiental, control de gestión, control de calidad etc.

Residuos inertes: Son escombros, gravas, arenas y demás materiales que no presentan riesgo para el ambiente.

Recursos hídricos: Se constituyen en uno de los recursos naturales renovables más importante para la vida.

Red de cuencas: Son las secciones longitudinales en la cuenca definidas por las cotas más bajas, a través de las cuales las aguas discurren permanentemente o interrumpidamente.

Río receptor: Aquel cause de mayor envergadura al cual confluye dos o más microcuencas.

Sustancia química: Es cualquier material con una composición química definida, sin importar su procedencia.

Vertientes: También llamadas laderas, son las secciones inclinadas que se encuentran entre las divisorias y los causes (en caso de que no tengan valle) y si tienen valle entre las divisorias y el valle.

Valle: Son las zonas planas adyacentes a los causes de los ríos.

1.3 MARCO LEGAL

La constitución política del Ecuador, en el artículo 3, Título I, del principio Fundamental, indica que son deberes prioritarios del Estado:

“Defender el patrimonio natural y cultural del país y proteger el medio ambiente”. Por lo tanto el presente plan de manejo, a más de presentar una herramienta para los propietarios la microcuenca San Vicente, resulta el espacio para que el Estado, mediante la aprobación del mismo ayude a mantener los bosques, fuentes hídricas y por ende en el cumplimiento del artículo 3. Además el artículo 23, Capítulo 2, de los derechos civiles, indica que el Estado reconocerá y garantizará a las personas:

“El derecho a una calidad de vida que asegure la salud, alimentación y nutrición, agua potable, saneamiento ambiental, educación, trabajo, empleo, recreación vivienda, vestidos y otros servicios sociales necesarios” (Ministerio del Ambiente 2001) en este sentido la Carta Magna respalda el derecho a tener una calidad de vida que asegure el bienestar, por tanto el presente plan de manejo plantea varias alternativas con el fin de contribuir el mejoramiento de la calidad de vida de los propietarios de la microcuenca San Vicente, al igual que de los pobladores del de la parroquia Santa Rosa que son afectados en forma directa e indirecta.

Aquí se presentan los siguientes reglamentos referentes a la protección de las áreas naturales señaladas en el TULAS.

1.3.1 Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULAS)

Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, Decreto Ejecutivo 3399, publicado en el R. O. No. 725, del 13 de

diciembre del 2002. El propósito del Texto Unificado es contribuir a la seguridad jurídica del país en la medida en que tanto el sector público como los administrados sabrán con exactitud la normativa vigente en materia ambiental.

Libro III .Del Régimen Forestal

Título II

Del Régimen Forestal

Art. 6.- Están sujetas al régimen establecido en la Ley y en este Libro III Del Régimen Forestal, todas las actividades relativas a la tenencia, conservación, aprovechamiento, protección y manejo de las tierras forestales, clasificadas así agrológicamente, de los bosques naturales o cultivados y de la vegetación protectora que haya en ellas, así como de los bosques naturales y cultivados existentes en tierras de otras categorías agrológicas; de las áreas naturales y de la flora y la fauna silvestres.

A efectos del presente Reglamento, el Ministerio del Ambiente en calidad de Autoridad Nacional Forestal, ostenta la competencia privativa para determinar la conservación y aprovechamiento de tierras con bosque nativo, sean éstas de propiedad del Estado o de particulares.

Art. 7.- El Ministerio del Ambiente o la dependencia correspondiente de éste, en coordinación con los organismos pertinentes, efectuará la zonificación de las tierras forestales del país, con el objeto de asegurar su racional utilización.

Título III .Del Patrimonio Forestal del Estado

Art. 8.- Es de competencia del Ministerio del Ambiente, la delimitación de las áreas que constituyen el Patrimonio Forestal del Estado.

Art. 9.- Al delimitar las áreas del Patrimonio Forestal del Estado, el Ministerio del Ambiente o la dependencia correspondiente de éste, incluirá las tierras que por

cualquier título hubieren ingresado al dominio público, inclusive las baldías, siempre que reúnan uno de los siguientes requisitos:

- a) Tener aptitud forestal de acuerdo a la clasificación agrológica;
- b) Hallarse cubiertas de bosques protectores o productores; y,
- c) Hallarse cubiertas de vegetación protectora.

Título IV. De los Bosques y Vegetación Protectores

Art. 16.- Son bosques y vegetación protectores aquellas formaciones vegetales, naturales o cultivadas, arbóreas, arbustivas o herbáceas, de dominio público o privado, que estén localizadas en áreas de topografía accidentada, en cabeceras de cuencas hidrográficas o en zonas que por sus condiciones climáticas, edáficas e hídricas no son aptas para la agricultura o la ganadería. Sus funciones son las de conservar el agua, el suelo, la flora y la fauna silvestre.

Art. 17.- La declaratoria de bosques y vegetación protectores podrá efectuarse de oficio o a petición de parte interesada.

En virtud de tal declaratoria, los bosques y la vegetación comprendidos en ella deberán destinarse principalmente a las funciones de protección señaladas en el artículo anterior y complementariamente, podrán ser sometidos a manejo forestal sustentable.

Art. 18.- Los interesados en la declaratoria de bosques y vegetación protectores deberán probar su dominio ante el Ministerio del Ambiente o la dependencia correspondiente de éste.

Art. 19.- Para proceder a la declaratoria, el Ministerio del Ambiente o la dependencia correspondiente de éste, analizará los estudios correspondientes y emitirán informe acerca de los mismos.

Art. 20.- Las únicas actividades permitidas dentro de los bosques y vegetación protectores, previa autorización del Ministerio del Ambiente o la dependencia correspondiente de éste, serán las siguientes:

- a) La apertura de franjas cortafuegos;
- b) Control fitosanitario;
- c) Fomento de la flora y fauna silvestres;
- d) Ejecución de obras públicas consideradas prioritarias;
- e) Manejo forestal sustentable siempre y cuando no se perjudique las funciones establecidas en el artículo 16, conforme al respectivo Plan de Manejo Integral.
- f) Científicas, turísticas y recreacionales.

Título V. De las Tierras Forestales y los Bosques de Propiedad Privada

Art. 27.- Son tierras forestales las definidas en la Ley y, sin perjuicio de la determinación y delimitación que de ellas realice el Ministerio del Ambiente o la dependencia correspondiente de éste, las comprendidas en las clases 5, 6, 7 y 8 de la Clasificación Agrológica adoptada por la Dirección Nacional de Avalúos y Catastros.

Art. 28.- Los propietarios de tierras de aptitud forestal cubiertas por bosques naturales o cultivados, están obligados a conservarlas y manejarlas, en sujeción a lo prescrito en la Ley, este Reglamento y demás normas técnicas que establezca el Ministerio del Ambiente o la dependencia correspondiente de éste.

Art. 29.- El Ministerio del Ambiente o la dependencia correspondiente de éste, elaborará un catastro de las tierras de aptitud forestal, de dominio privado, que carezcan de bosques, y notificará a los propietarios sobre su obligación de forestarlas o reforestarlas, en los plazos y en sujeción a las normas que se determinen para cada caso.

Art. 30.- El incumplimiento de la obligación establecida en el artículo anterior dará lugar a la afectación del predio por parte del INDA, a excitativa del Ministerio del Ambiente o la dependencia correspondiente de éste, y en base de su informe técnico.

Declarada la afectación de dichas tierras, éstas se integrarán al Patrimonio Forestal del Estado, a fin de que sean forestadas o reforestadas de acuerdo con la Ley.

Libro IV. De la Biodiversidad

Título II .De la Investigación, Colección y Exportación de Flora y Fauna Silvestre

Art. 5.- Le compete al Ministerio del Ambiente en materia de investigación científica sobre vida silvestre las siguientes funciones:

- a) Proponer políticas y estrategias que fomenten la investigación de la vida silvestre.
- b) Definir prioridades nacionales de investigación de la vida silvestre.
- c) Sistematizar y difundir la información y el manejo de la base de datos sobre proyectos de investigación de vida silvestre dentro del territorio nacional.
- d) Organizar, normar y supervisar las investigaciones que sobre vida silvestre se realicen dentro del territorio nacional.
- e) Promover la investigación sobre vida silvestre en entidades públicas y privadas, especialmente en los centros de educación superior.
- f) Organizar y auspiciar cursos de capacitación a sus funcionarios en el manejo de bases de datos sobre la vida silvestre con entidades públicas y privadas, especialmente con centros de educación superior.

Art. 6.- Toda investigación científica relativa a la flora y fauna silvestre a realizarse en el Patrimonio Nacional de Áreas Naturales por personas naturales o

jurídicas, nacionales o extranjeras, requiere de la autorización emitida por el Distrito Regional correspondiente.

Fuera del Patrimonio Nacional de Áreas Naturales, no se requiere autorización de investigación, salvo que el proyecto respectivo implique la recolección de especímenes o muestras.

En el Libro VI, “De la Calidad Ambiental”

Título I. Sistema Único de Manejo Ambiental, SUMA, (R. O. 725, 16 de diciembre del 2002).

Los principios del Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA) son el mejoramiento, la transparencia, la agilidad, la eficacia y la eficiencia así como la coordinación interinstitucional de las decisiones relativas a actividades o proyectos propuestos con potencial impacto y/o riesgo ambiental, para impulsar el desarrollo sustentable del país mediante la inclusión explícita de consideraciones ambientales y de la participación ciudadana, desde las fases más tempranas del ciclo de vida de toda actividad o proyecto propuesto y dentro del marco establecido mediante este título.

Sección II, Instrumentos para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.

Art. 57.- Documentos Técnicos

Los documentos técnicos o estudios ambientales que serán exigidos por la autoridad son entre otros: c) Plan de Manejo Ambiental (PMA), que se realiza en cualquier etapa del proyecto o actividad.

Art. 59.- Plan de Manejo Ambiental

El plan de manejo ambiental incluirá entre otros un programa de monitoreo y seguimiento que ejecutará el regulado, el programa establecerá los aspectos ambientales, impactos y parámetros de la organización, a ser monitoreados, la periodicidad de estos monitoreos, la frecuencia con que debe reportarse los

resultados a la entidad ambiental de control. El plan de manejo ambiental y sus actualizaciones aprobadas tendrán el mismo efecto legal para la actividad que las normas técnicas dictadas bajo el amparo del presente Libro VI De la Calidad Ambiental.

Codificación a la Ley de Aguas

Codificación 2004 – 016, Esta Codificación fue elaborada por la Comisión de Legislación y Codificación, de acuerdo con lo dispuesto en el número 2 del Art. 139 de la Constitución Política de la República.

Título I Disposiciones Fundamentales

Art. 1 Las disposiciones de la presente Ley regulan el aprovechamiento de las aguas marítimas, superficiales, subterráneas y atmosféricas del territorio nacional, en todos sus estados físicos y formas.

Art. 5.- Por derecho de aprovechamiento se entenderá la autorización administrativa, intransferible, para el uso de las aguas con los requisitos prescritos en esta Ley; salvo el caso de transferencia de dominio, con la sola presentación del título de propiedad del predio por parte de su adquirente, el CNRH traspasará automáticamente la concesión del derecho de uso del agua en forma total o proporcional a la superficie vendida al nuevo titular.

Las aguas destinadas a un inmueble o industria, podrán ser usadas por el mero tenedor de éstas, en las mismas condiciones y con las limitaciones que tuvo el titular del derecho de aprovechamiento.

Se respeta el derecho adquirido de las actuales concesiones legalmente otorgadas, las mismas que estarán sujetas a los derechos y condiciones establecidas en la presente Ley y sus Reglamentos, para su aprovechamiento.

Art. 12.- El Estado garantiza a los particulares el uso de las aguas, con la limitación necesaria para su eficiente aprovechamiento en favor de la producción.

Art. 14.- Sólo mediante concesión de un derecho de aprovechamiento, pueden utilizarse las aguas, a excepción de las que se requieran para servicio doméstico.

De la Conservación y Contaminación de las Aguas

Capítulo I De la Conservación

Art. 20.- A fin de lograr las mejores disponibilidades de las aguas, el Consejo Nacional de Recursos Hídricos, prevendrá, en lo posible, la disminución de ellas, protegiendo y desarrollando las cuencas hidrográficas y efectuando los estudios de investigación correspondientes.

Las concesiones y planes de manejo de las fuentes y cuencas hídricas deben contemplar los aspectos culturales relacionados a ellas, de las poblaciones indígenas y locales.

Art. 21.- El usuario de un derecho de aprovechamiento, utilizará las aguas con la mayor eficiencia y economía, debiendo contribuir a la conservación y mantenimiento de las obras e instalaciones de que dispone para su ejercicio.

Capítulo II, De la Contaminación

Art. 22.- Prohíbese toda contaminación de las aguas que afecte a la salud humana o al desarrollo de la flora o de la fauna.

Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Las disposiciones de este Reglamento, se aplican a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del ambiente laboral.

Art. 39. Abastecimiento de Agua. En todo establecimiento o lugar de trabajo, deberá proveerse en forma suficiente, de agua fresca y potable para consumo de los trabajadores.

CAPITULO II

2 PROCESO METODOLÓGICO

2.1 Diseño metodológico

El proyecto es una investigación de carácter no experimental lo que hacemos es observar fenómeno tal y como se dan en el contexto natural para después analizarlos el mismo que no posee el control directo de las variables independientes debido que sus manifestaciones ya han ocurrido.

2.1.1 Tipo de investigación

2.1.1.1 Investigación documental

Mediante la revisión de la literatura, documentos como estudios de impacto ambiental, fichas ambientales, evaluación de impactos ambientales, proyectos de planes de manejo ejecutados en la Dirección de Gestión Ambiental de la municipalidad del cantón El Chaco facilitó el trabajo de campo en el área de estudio.

2.1.1.2 Investigación de campo

La investigación de campo corresponde a la información obtenida directamente en el área de estudio permitiendo detallar la realidad de los impactos negativos a causa de la actividad antropogénica frente a los recursos naturales accediendo obtener datos reales de esta zona. Los trabajos ejecutados se describen a continuación.

- Reconocimiento del área de estudios tomando puntos con el GPS en los límites de territoriales de cada propietario.
- Aplicación de 2 transectos de 5m x 50m para especies vegetales con DAP (diámetro de altura de pecho) mayores de 5cm y 2 transectos de 10m x

50m para especies maderables con DAP mayores de 20cm y en este caso tomando en cuenta la altura y copa del árbol.

- Se registro la cantidad de caudal utilizando el método de flotación, a 200m de la captación basándose en las sitas bibliográficas investigadas.
- Se realizó el diagnóstico socioeconómico por medio de diálogos con los habitantes mismos durante el recorrido de campo.
- Se evaluó los impactos ambientales utilizando la Matriz de Leopold.
- Una vez analizado los resultados se propone realizar un plan de manejo mediante programas acordes a las necesidades del sector incentivando a conservar áreas naturales mediante actividades agropecuarias amigables con el ambiente.

2.1.2 Métodos

2.1.2.1 Método histórico

Las entrevistas a los moradores facilitó en conseguir información acerca de este sitio, y los cambios ocurridos en el transcurso de los años, con el fin de conocer los acontecimientos ocurridos en el área de estudio y que consecutivamente permitió evaluar la veracidad o falsedad de los datos, hechos y de las fuentes que sirven de base para el desarrollo de la investigación. Con este método se logra autenticar lo que se manifiesta al respecto de los recursos naturales y su alteración.

2.1.2.2 Método descriptivo

Se refiere a la orientación que se centra en responder a la pregunta ¿cómo es? una determinada parte de la realidad, que es objeto de estudio.

Este método ha permitido identificar y delimitar el problema que se ha tratado; de describiendo las afectaciones negativas en la microcuenca, las características naturales relevantes para su conservación, actividades agrarias como principal fuente de ingreso.

2.1.2.3 Método deductivo

Parte los datos generales aceptados como valederos, para deducir por medio del razonamiento lógico, varias suposiciones, es decir; parte de verdades previamente establecidas como principios generales, para luego aplicarlo a casos individuales y comprobar así su validez. Mediante informaciones de fuentes primarias tomadas en la libreta de apuntes, matriz general, matriz de transectos, entrevistas, y a la vez de fuentes secundarias como proyectos pagos por servicios ambientales ejecutados por el municipio de El Chaco, folletos de información ambiental, libros de desarrollo comunitario y libros socio ambientales.

2.1.3 Técnicas

2.1.3.1 Técnica de observación

Es la percepción orientada en la obtención de la información de uno o más hechos, fenómenos, registrándolos y constituyéndose en datos recolectados. El instrumento que se ha empleado en ésta técnica ha sido la matriz general tomando en cuenta las características que presenta la microcuenca (bióticos, abióticos).

2.1.3.2 La entrevista

Es la técnica oral que ha permitido obtener datos directamente de la unidad de análisis de investigación, en este caso los habitantes quienes colaboraron en transmitir informaciones de primera mano exponiendo las dificultades, necesidades, y riqueza natural que poseen hasta hoy en día en su propiedad.

2.2.4.2 Técnica de análisis

Al final todos los datos y documentos recopilados fueron analizados, comparando resultados obtenidos en la investigación, y salidas de campo. (Medida del caudal, transectos, entrevistas,).

2.2 Descripción del área del proyecto

2.2.1 Ubicación geográfica

La provincia de Napo fue creada el 22 de Octubre de 1959, su capital es Tena que cuenta con una superficie de 12.518,72 km² con una población de 103.697 habitantes.

El cantón El Chaco se encuentra ubicado al norte de la provincia de Napo, a una altitud promedio de 1.570 msnm, a una distancia aproximada de 120 km desde Quito, con una población actual de 7.960 habitantes. El cantón cuenta con una tasa de crecimiento de 3,3%, su temperatura es de 22 °C promedio, posee una superficie de 3.497,92 km² ¹.

La parroquia Santa Rosa se encuentra entre a 1.500 msnm y posee un clima muy húmedo con una temperatura promedio de 16°C. La parroquia de Santa Rosa tiene una área de 30.713,664 ha. El 100% del territorio de la parroquia se encuentra dentro del parque nacional Cayambe Coca con un área de 30.531,406 hectáreas. El 70% de los ríos y riachuelos de la parroquia se encuentran no aptos para el consumo por la descarga directa de las aguas servidas de los centros poblados del cantón ¹.

2.2.2 Área de estudio

La microcuenca del río San Vicente tiene una superficie de 603 ha. La temperatura promedio en la zona es de 16°C y una precipitación media anual de 2372,6 mm. La microcuenca está ubicada cercana a los 1785 msnm, con coordenadas aproximadas UTM 18M 0187687, 9968060; presente un relieve colinado, su flora tiene rasgos de intervención humana, por pastoreo de ganado vacuno, y apertura de trochas; así lo demuestra la existencia de claros de bosque, pastizales y senderos.

2.3 Diagnóstico ambiental de la microcuenca San Vicente

2.3.1 Medio abiótico

2.3.1.1 Suelos

Se caracterizan por una alta capacidad de retención de la humedad y poca permeabilidad lo que facilita la formación de pantanos en las partes bajas. Por sus condiciones físicas de textura, estructura y porosidad se vuelve susceptible de compactación, por lo que no se aconseja utilizar maquinaria pesada.

Según fuentes bibliográficas los suelos de este sector, contiene bajo niveles de fósforo, altos niveles de nitrógeno y hierro, el pH es ligeramente ácido. La textura va de franco arcilloso a franco, responde bien a la fertilización que regula el fósforo, sin embargo se debe tener cuidado con la fertilización con el nitrógeno por la gran variedad de leguminosas naturales que posee¹².

2.3.1.2 Uso de suelo

Los suelos destinados a las actividades agropecuarias están seriamente afectados, disminuyendo la cobertura vegetal y remanentes naturales a través de la deforestación que en un futuro viene a ser sitios de pastoreo incrementado el porcentaje de forraje dentro de la microcuenca. A través del programa ArGIS, GPS Garmin62s facilitado por la Dirección de Gestión Ambientales y los puntos tomados con el GPS fueron de mucha utilidad para conocer el porcentaje de pastos y bosques que aún no son intervenidos.

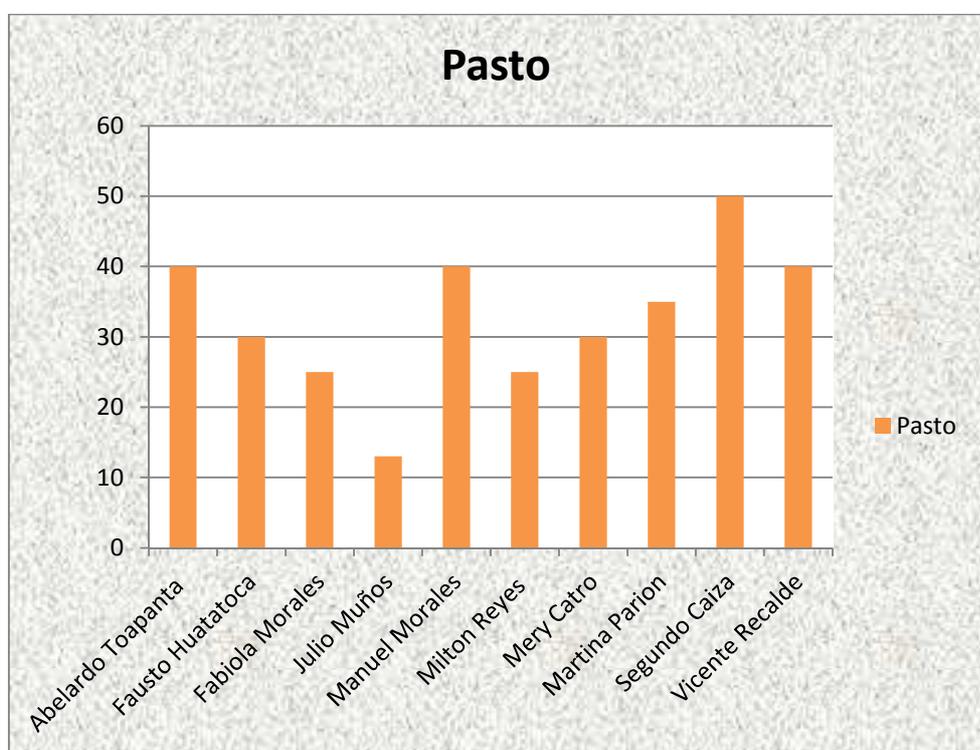
CUADRO 1. Terrenos y porcentaje de potreros

Propietarios	Hectáreas	% de potreros
<i>Abelardo Toapanta</i>	60	40
<i>Fausto Huatatoca</i>	30	30
<i>Fabiola Morales</i>	40	25
<i>Julio Muños</i>	15	13
<i>Manuel Morales</i>	50	40

<i>Milton Reyes</i>	50	25
<i>Mery Catro</i>	118	30
<i>Martina Parion</i>	70	35
<i>Segundo Caiza</i>	70	50
<i>Vicente Recalde</i>	100	40
Total	603	328

Elaborado por: AIGAJE Edwin (2012)

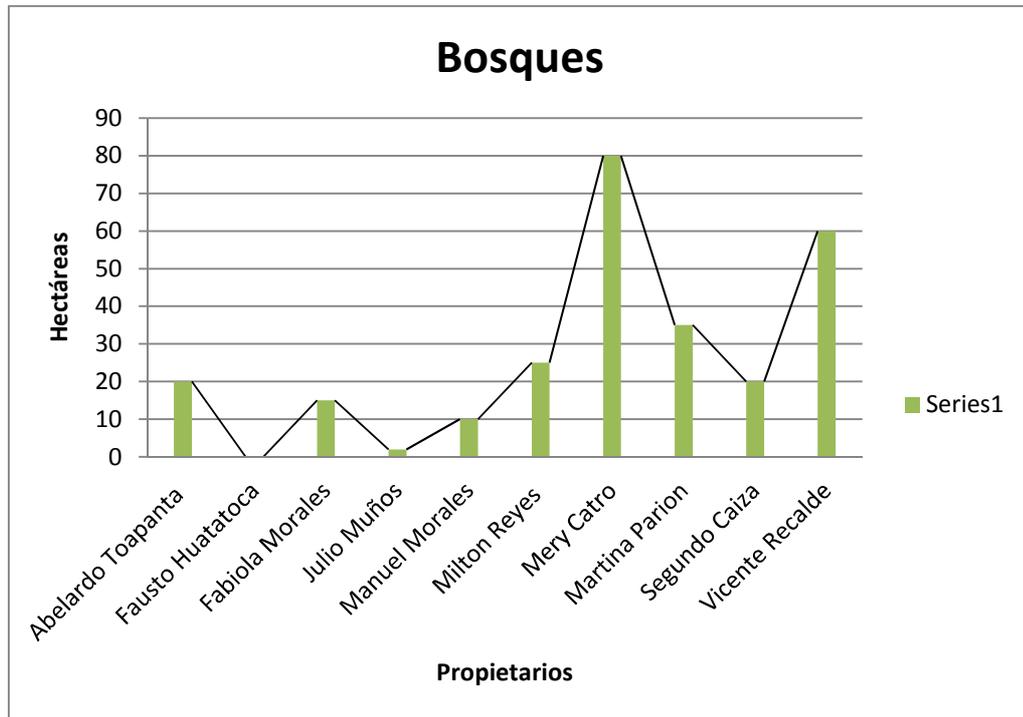
GRAFICO 1. Porcentaje de pasto por propietario



Elaborado por: AIGAJE Edwin (2012)

El propietario con mayor cantidad de pasto recae en la propiedad de don Segundo Caiza con 50 Ha de pasto, seguido por tres propietarios con 40 Ha, en tercer nivel tenemos de 25-35 Ha pertenecientes a 5 propietarios y en último lugar con el mínimo de 15 Ha de pasto perteneciente a un solo habitante. Concluyendo que se encuentran un total de 328 Ha de pastos dentro del área de estudio.

GRAFICO 2. Porcentaje de bosque por cada propietario



Elaborado por: AIGAJE Edwin (2012)

Los bosques que aún se conservan algunos propietarios son de vital importancia como caso de la propietaria Mery Castro que posee 80 Ha de bosque natural sin intervención, seguido por don Vicente Recalde con 60 Ha. en la parte alta de la microcuenca, en un tercer nivel desde 20-35 Ha Milton Reyes, Martina Parión, Abelardo Toapanta, Segundo Caiza y en último lugar desde la 2-15 Ha para Julio Muños, Manuel Morales y Fabiola Morales quienes en su mayoría se dedican a la ganadería como actividad diaria. Concluyendo que existen un total de 275 Ha de bosque.

CUADRO 2. Porcentaje de pastos y bosques

HECTÁREAS	%
328 (pasto, cultivos)	54,39
275 (bosque)	45,61
Total	100%

Elaborado por: AIGAJE Edwin (1012)

Una vez realizado los cálculos a partir de una simple regla de tres que se señala en este cuadro demuestra que de las 603 hectáreas que abarca la microcuenca 45,61 % es bosque natural y el 54,39% son pastos que actualmente son destinados a la ganadería en donde se incluyen la agricultura.

2.3.1.3 Topografía

Existen tres pequeñas formaciones montañosas la Cordillera Malo ubicada al nor occidente de la microcuenca y que se encuentra unida al volcán Reventador.

Otra que se encuentra en el centro de Santa Rosa y a lo largo de la cual atraviesa el oleoducto; y una tercera es la cordillera Tres Cruces hacia el sur occidente que está conectada al Sarahurco.

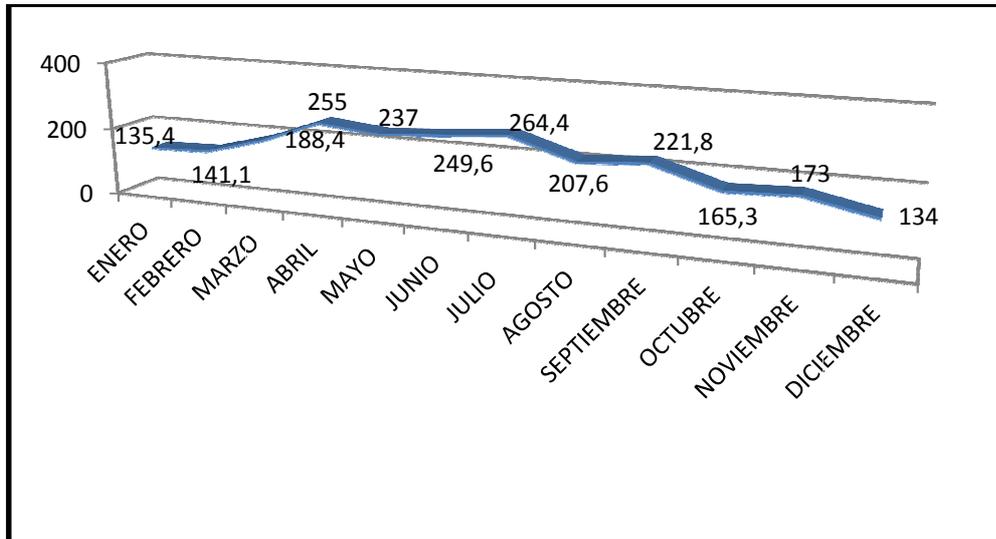
2.3.1.4 Clima

La microcuenca San Vicente se encuentra entre los 1785 msnm; posee un clima muy húmedo con una temperatura promedio de 16°C y una precipitación anual de 2372,6 mm con media mensual de 197,7 mm entre enero, febrero, octubre y diciembre.

Existe una baja intensidad de lluvias mientras que entre marzo y septiembre las lluvias se acentúan, particularmente los meses de abril, mayo, junio, julio agosto y septiembre son los más lluviosos.

La bondad de su clima permite una diversidad de cultivos propios de los diferentes microclimas, así existen sembríos de zonas cálidas como: caña, plátano, yuca y en la parte fría: hortalizas, cebolla blanca, maíz, fréjol, entre otros referente al clima templado frío con una temperatura de 10 a 14°.

GRAFICO 3. Precipitación promedio mensual.



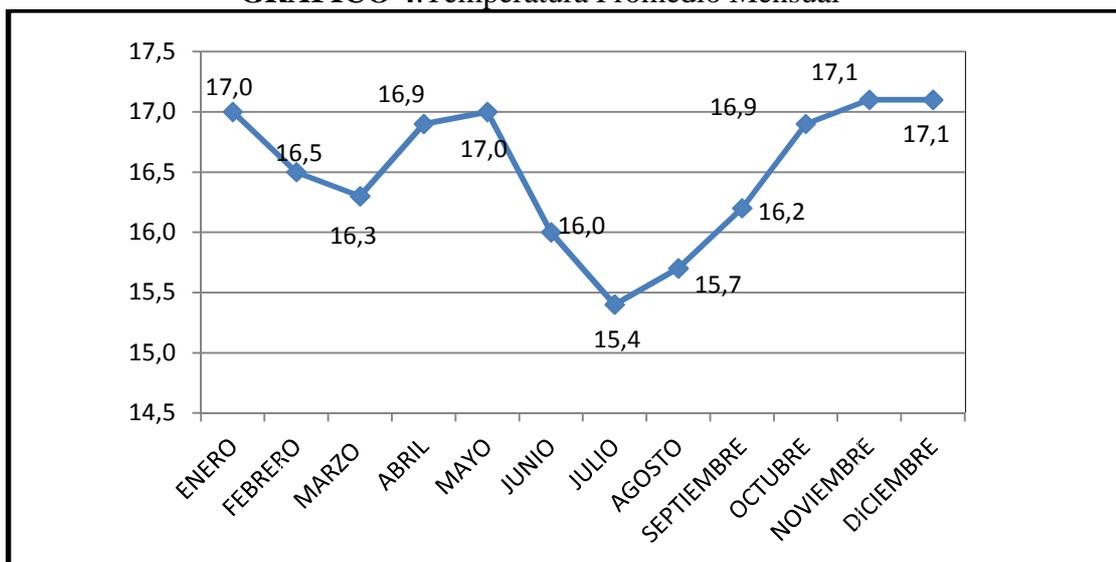
Fuente: INAMHI 2009

CUADRO 3. Precipitación

MES DEL AÑO	PRECIPITACION MEDIA (Mm)
ENERO	135,4
FEBRERO	141,1
MARZO	188,4
ABRIL	255
MAYO	237
JUNIO	249,6
JULIO	264,4
AGOSTO	207,6
SEPTIEMBRE	221,8
OCTUBRE	165,3
NOVIEMBRE	173
DICIEMBRE	134
SUMA	2372,6
MEDIA	197,7
MAXIMA	264,4
MINIMA	134

Fuente : INAMHI 2009.

GRÁFICO 4. Temperatura Promedio Mensual



Fuente: INAMHI 2009

Los meses con temperatura alta pertenecen a los meses de enero (17,0), abril (16,5), mayo (17,0), octubre (16,9), noviembre (17,1), y diciembre (17,1); los meses con temperaturas moderadas son los meses de febrero (16,5), marzo (16,3), septiembre (16,2) y por último las temperaturas bajas en los meses junio (16,0), julio, 15,4) agosto (15,7).

2.3.1.5 Nubosidad

Existe una capa de nubosidad espesa y neblina durante muchas horas diurnas del año, lo que tiene el efecto de reducir la luminosidad. Las consecuencias incluyen una disminución de la actividad fotosintética y un alto riesgo de incidencia de enfermedades en los cultivos, impidiendo un buen desarrollo de la biomasa.

2.3.1.6 Vientos

La estación más cercana a la zona registra los valores más altos de este parámetro con registros medios de 2.3 m/seg.)

2.3.1.7 Hidrología

El río San Vicente mantiene su caudal gracias a la unión de tres riachuelos que se unen en la parte media y baja de la microcuenca disminuyendo su cauce en épocas de verano poco frecuentes en esta zona del oriente.

El agua que utilizan los propietarios para el uso personal (lavado de ropa, cocina y aseo personal) lo realizan en las acequias naturales libre de contaminaciones que se encuentran de 20 – 50 metros de su viviendas y que en algunos casos trasladan el agua en envases plasticas de 20 litros y dos de los propietarios lo obtienen por manguera de agua a 100 metros de distancia de su casa. Para el uso ganadero y agricola optan en recurrir a fuentes hídricas subterranas u ojos de agua, que en algunos casos estan distribuidos en la propiedad de los comuneros, ahorrándoles el gran trabajo de trasladar el agua al sitio requerido.

2.3.1.7.1 Caudal del río San Vicente

El sitio ubicado para este trabajo fue a 200m arriba de la captación de agua, con coordenadas UTM 0188189; 9968378 a una altura de 1815 msnm.

Para conocer la cantidad de agua en el río San Vicente primeramente se procedió a buscar un sitio poco turbulento en un trayecto de 5 metros, y posteriormente adecuando el lugar para un mejor trabajo. Se efectuó 3 mediciones durante el mes de enero ya que en estos días la presencia de lluvias es mínima.

El método de flotación consiste en medir el ancho, la profundidad del río y la longitud que en este caso fue de 5m, tomado el tiempo que se demora en recorrer el objeto (flotador) en este trayecto. Las fórmulas utilizadas en el método de flotacion son las siguientes;

$$V = L / T$$

$$A = B \times H.$$

$$Q = C \times V \times A \times 1000$$

CUADRO 4. Descripción de datos en el método de flotación

V= Velocidad	H= Profundidad
L= Longitud	C= Factor de Corrección
A= Área	Q= Caudal
B= Ancho	

Elaborado por: AIGAJE Edwin (2012)

CUADRO 5. Medidas del caudal y resultados de 3 tomas

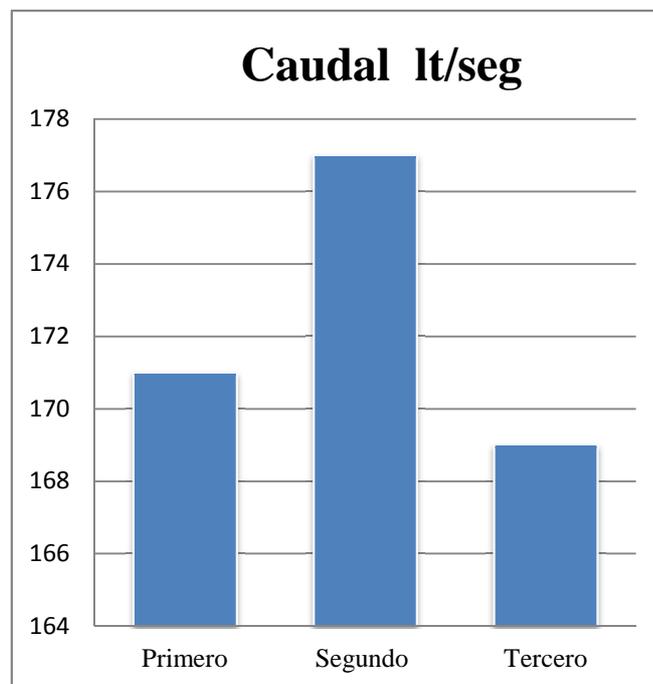
Primero		Segundo		Tercero	
Número de Tiempos	Tiempo (Seg.)	Número de Tiempos	Tiempo (Seg.)	Número de Tiempos	Tiempo (Seg.)
T1	6,5	T1	6,0	T1	6,7
T2	6,5	T2	6,3	T2	6,7
T3	6,2	T3	6,6	T3	6,5
T4	6,6	T4	6,1	T4	6,5
T5	6,7	T5	6,7	T5	6,8
T6	6,5	T6	6,2	T6	6,5
Σ	39	Σ	37,9	Σ	39,7
Σ/Nt	6,5	Σ/Nt	6,3	Σ/Nt	6,6
V= L/T		V= L/T		V= L/T	
V=5/6,5		V=5/6,3		V=5/6,6	
V= 0,76m/seg.		V= 0,79m/seg.		V= 0,75m/seg.	
A= BxH		A= BxH		A= BxH	
A= 2,50m x 0,18 m		A= 2,50m x 0,18 m		A= 2,50m x 0,18 m	
A= 0,45 m ²		A= 0,45 m ²		A= 0,45 m ²	
Q= C x V x A x 1000		Q= C x V x A x 1000		Q= C x V x A x 1000	
Q= 0,5 x 0,76 x 0,45 x 1000		Q= 0,5 x 0,79 x 0,45 x 1000		Q= 0,5 x 0,75 x 0,45 x 1000	
Q= 171 lt/seg		Q= 177 lt/seg		Q= 169 lt/seg	

Elaborado por: AIGAJE Edwin (2012)

La multiplicación de todos los resultados con el 0,5 como factor de corrección utilizado para ríos quebradizos según fuentes bibliográficas demuestra que existe variación entre las tres mediciones que fueron transformadas según la fórmula,

obteniendo resultados de 171 lt/seg. en la primera toma, el segundo con 177 lt/seg. y por último con 169 lt/seg. Al resolver todos los resultados se determina que el caudal promedio es de 172 lt/seg. según los datos registrados en campo.

GRAFICO 5. Variación de caudal durante tres toma por el método de flotación.



Elaborado por: AIGAJE Edwin (2012)

El resultado demuestra que en la segunda toma la variación representativa es alta con 177 lt/seg ya que en este día se presencia lluvias que podrían a ver provocado esta diferencia. El registro de la primera toma que es 171 lt/seg y el tercero de 169 lt/seg los mismos que vararían en mínima cantidad siendo estos días despejados si presencia de lluvias.

2.3.1.7.2 Parametro fisico -quimicos

Los parámetro físicos – químicos que se muestra a continuación fue obtenido gracias a un estudio realizado por la Diercción de Gestión Ambiental que nos muestra el estado de calidad hídrica de la microcuenca San Vicente.

TABLA 1. Parámetros físico – químicos del río San Vicente

RÍO SAN VICENTE		
Parámetros	Unidad	Rio San Vicente
Ph		8,3
Conductividad	us/cm2	215
Temperatura agua	°C	17,5
Temperatura ambiente	°C	19,8
Total sólidos disueltos	Ppm	107

Fuente: Dirección de Gestión Ambiental - municipio de El Chaco

Estos valores indican la presencia de sedimentos, seguramente provocados por la deforestación que ocurre en las cabeceras de la microcuenca ocasionando deslizamiento de suelo y la vez por la actividad ganadera provocando el arrastre de sedimentos.

2.3.1.7.3 Coliformes

Observando los resultados, los parámetros analizados el que mayor nivel de contaminación indica son los coliformes presentes en el agua. Para el caso de los coliformes totales en 4 de los 4 sitios superan los límites máximos permisibles de acuerdo a la legislación ecuatoriana tanto para agua de potabilización como para uso pecuario.

Sin embargo, hay que considerar que estos valores se refieren a aguas que requieren un tratamiento convencional de potabilización y no al tratamiento que se da al agua en estas poblaciones, ya que en estas poblaciones solamente se realiza

desinfección con cloro, por lo que los niveles registrados deben ser considerados al momento de realizar el tratamiento de estas aguas para consumo humano.

TABLA 2. Coliformes totales y fecales presentes en el agua de los ríos de las microcuencas.

Microcu enca	Punto de muestreo	Coliforme s totales UFC/100 ml	Coliforme s fecales UFC/100 ml	Potabilización		Uso pecuario	
				Máxim o Permis ible UFC/1 00ml	Máxim o Permis ible UFC/10 0ml	Máxim o Permis ible UFC/1 00ml	Máxim o Permis ible UFC/1 00ml
Microcu enca San Vicente	Río Santa Ana	12100	100	600	3000	1000	Promed io menor a 5000
Microcu enca San Vicente	Qda. S/N	24250	250	600	3000	1000	Promed io menor a 5001
Microcu enca San Vicente	Río San Vicente	18100	100	600	3000	1000	Promed io menor a 5002
Microcu enca San Vicente	Tanque captación Santa Rosa	7400	100	600	3000	1000	Promed io menor a 5003

Fuente: Dirección de Gestión Ambiental - municipio de El Chaco

Según la fuente bibliográfica las condiciones de calidad del agua en la microcuenca pueden variar en diferentes épocas del año, por sus variaciones climáticas en cuanto a la precipitación. Se necesita realizar un monitoreo permanente de las condiciones de los ríos de la zona para establecer los cambios en la calidad del agua a lo largo del año.

2.3.2. Medio biótico

2.3.2.1 Zonas de vida

Las zonas de vidas o zonas ecológicas de acuerdo a la clasificación de Sierra en la microcuenca se localizan 3 formaciones vegetales principales: Bosque Siempreverde Montano, Bosque Siempreverde Montano Bajo de las cordilleras amazónicas y Bosque Siempreverde Pie montano de la Amazonía. La información presentada está basada en la publicación expuesta en la Dirección de Gestión Ambiental de la municipalidad de El Chaco.

2.3.2.1.1 Bosque húmedo tropical

Posee un tipo de vegetación con fuerte intervención antrópica; la mayoría de las maderas consideradas finas como “Cedro” (*Cedrela odorata*- Meliaceae) y “Canelo amarillo” (*Ocotea javitensis*- Lauraceae), han sido extraídas para la comercialización ilegal y la construcción de viviendas, al punto de que el Cedro tiene menos extensión, por su baja presencia en el bosque.

2.3.2 1.2 Bosques Secundarios

Los bosques secundarios constituyen un tipo de vegetación que se ha desarrollado luego de una alteración causada por el hombre, incluyendo la tala y limpieza del bosque primario para cultivos o potreros.

2.3.2.2 Flora

2.3.2.2.1 Especies arbóreas

Según el Manual de Método Básicos de Muestreo y Análisis (*Santa Cruz de la Sierra, 2000*) indica que para una mejor representatividad en la evaluación de bosque con DAP mayores de 20 cm es recomendable realizar transectos de 10 x 50m. Se realizó 2 transectos en la parte alta de la microcuenca en áreas sin intervención con bosques muy densos.

Dentro de los transectos lineales, se identificaron y tabularon, árboles, arbustos tomando en cuenta el DAP, la copa, la altura total de los arboles. Para este trabajo se ha ocupado 10 horas entre los dos días el 24 – 25 de febrero 2012.

CUADRO 6.Coordenadas UTM de los transectos para identificación de árboles

X	Y
0188037	9967900
0187771	9968080

Elaborado por: AIGAJE Edwin (2012)

Estas coordenadas nos permiten ubicar el sitio mismo de los transectos para la identificación de especies arbóreas registradas a una altura de 2041 msnm en la zona alta.

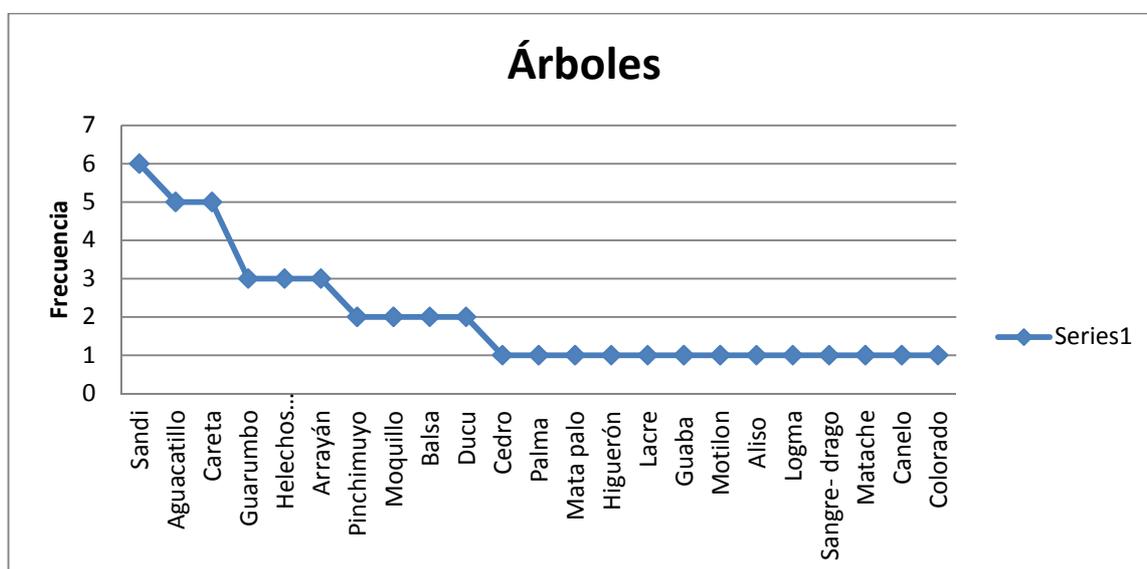
CUADRO 7. Especies arbóreas con DAP mayores de 20 cm

Nombre común	Nombre científico	Repeticiones
Sandi	<i>Brosimumsp.</i>	6
Aguacatillo	<i>Nectandra sp</i>	5
Careta	<i>Vismia baccifera</i>	5
Guarumbo	<i>CecropiaobtusifoliaBerto</i>	3
Helechos arborescentes	<i>Cyatheasp.</i>	3
Arrayán	<i>Myrcianthesp.</i>	3
Pinchimuyo	<i>Ocoteasp.</i>	2
Moquillo	<i>Saurauiasp</i>	2
Balsa	<i>Ochromapyramidale</i>	2
Ducu	<i>Clusiasp.</i>	2
Cedro	<i>Cederla odorata</i>	1
Palma	<i>Dictyocaryum lamarckianum</i>	1
Mata palo	<i>Ficus spp</i>	1
Higuerón	<i>Eugenia sp.</i>	1
Lacre	<i>Elaeagiasp</i>	1
Guaba	<i>Inga sp</i>	1
Motilon	<i>Hyeronimamacrocarpa</i>	1

Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	1
Logma	<i>Pouteria lucuma</i>	1
Sangre- drago	<i>Crotonlechleri</i>	1
Matache	<i>Weinmanniasp.</i>	1
Canelo amarillo	<i>ocotea javitensis-</i>	1
Colorado	<i>Guarea kunthiana</i>	1
TOTAL		46

Elaborado por: AIGAJE Edwin (2012)

GRAFICO 6. Curva de abundancia de especies arbóreas



Elaborado por: AIGAJE Edwin (2012)

Al analizar la curva de abundancia podemos indicar que se presenta un solo individuo como dominante y es el árbol Sandi (*Brosimunsp.*) un segundo grupo con 5 especies medianamente dominantes y un tercer grupo con 4 especies, con apenas de uno a 13 individuos y algunas de ellas como el Cedro (*Cederla odorata*), Canelo (*Nectandra reticulata*), consideradas en constante peligro por su comercialización. Los transectos realizados fueron en sitios que conservan aún su área natural sin ser intervenidas.

CUADRO 8. Transecto 1

Suma y Media	DAP	COPA(m)	ALTURA TOTAL(m)
SUMA (24 árboles.)	740	79	408
MEDIA	29,6	3,16	16,32

Elaborado por: AIGAJE Edwin (2012)

CUADRO 9. Transecto 2

Suma y Media	DAP	COPA	ALTURA TOTAL
SUMA (20 árboles.)	995	86	371
MEDIA	49,75	3,58	18,55

Elaborado por: AIGAJE Edwin (2012)

La cantidad especies arbóreas identificados en los 2 transectos son 46, que en su mayoría son maderables utilizados para su comercialización. En el primer transecto tenemos un promedio de 29,6 cm de DAP, 3,16 m de copa y 16,32 de altura. El segundo transecto tenemos un promedio total 49,75 cm de DAP, 3,58 m y 18,55 m de.

2.3.2.3 Especies vegetales

Se desarrollo mediante el establecimiento de dos transectos lineales de 50 m x 5 m a cada lado del río en áreas que se encuentran en regeneración natural. La metodología en la que se apoyó el diagnóstico, se basa en el método de transecto explotado (Gentry, 1986) para muestreo ya que es suficiente para tener un rápido conocimiento de patrones de diversidad en sitios alterados. Se ocupó 15 horas entre los 3 días del 1, 2 y 3 de marzo del 2012.

CUADRO 10.Coordenadas UTM de los transectos para la identificación vegetal

X	Y
0186623	0186904
0186904	9968274

Elaborado por: AIGAJE Edwin (2012)

Las coordenadas registradas pertenecen a los transectos para la identificación de especies vegetales a una altura de 1662msnm.

Dentro de los transectos lineales, se identificaron arbustos y lianas leñosas que presentan un diámetro a la altura del pecho (DAP) igual o superior a 5 cm. Se realizaron colecciones cuya identificación no pudo ser confirmada en el campo acudiendo estudios botánicos realizados por la Dirección de Gestión Ambiental de la municipalidad del Chaco.

Los sitios donde se realizo los transectos está dominado principalmete por arboles de *Piper eriopodon* (piperaceae) y *Miconia* aff. *napoana* (melastomaceae), el sotobosque poco denso y el estrato herbáceo dominado por plantas de las familias Melastomaceae, Piperaceae y Asteraceae. En las zonas aledañas al área de estudio, se apreció la dominancia de la palma “bombón” *Dictyocaryum lamarckianum*, sin embargo no se la encontró dentro de los transectos establecidos

CUADRO 11. Especies vegetales de la microcuenca San Vicente

FAMILIA	ESPECIE
PIPERACEAE	Piper eriopodon
EUPHORBIACEAE	Acalypha diversifolia
MELASTOMATACEAE	Miconia aff. Napoana
PIPERACEAE	Piper aff. Reticulatum
EUPHORBIACEAE	Hyeronima macrocarpa
MELASTOMATACEAE	Meriania aff. Denticulata
MORACEAE	Morus insignis
ARALIACEAE	Schefflera pentandra
SOLANACEAE	Solanum nudum

MELASTOMATACEAE	<i>Conostegia superba</i>
MORACEAE	<i>Cecropia angustifolia</i>
LAURACEAE	<i>Ocotea</i> sp.
LAURACEAE	Indeterminada
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia</i> cf. <i>Rivetii</i>
CHLORANTHACEAE	<i>Hedyosmum cuatrecazanum</i>
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia</i> aff. <i>Zubeneteana</i>
PIPERACEAE	<i>Piper arboreum</i>
DICKSONIACEAE	<i>Dicksonia sellowiana</i>
RUBIACEAE	<i>Notopleura</i> sp.
RUBIACEAE	<i>Guettarda crispiflora</i>
URTICACEAE	<i>Urera caracasana</i>
ACTINIDADCEAE	<i>Saurauia tomentosa</i> var. <i>Sprucei</i>
PROTECEAE	<i>Panopsis</i> sp.
ARECACEAE	<i>Geonoma undata</i>
TILIACEAE	<i>Heliocarpus americanus</i>
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia theazans</i>
FLACOURTIACEAE	<i>Casearia arborea</i>
VERBENACEAE	<i>Citharexylum</i> aff. <i>montanum</i> var. <i>chimboracense</i>
ANNONACEAE	<i>Xylopia</i> aff. <i>Calophylla</i>
RUBIACEAE	<i>Psychotria saltatrix</i>
CLUSIACEAE	<i>Vismia baccifera</i>
SOLANACEAE	<i>Cestrum megalophyllum</i>
RUBIACEAE	<i>Agouticarpa williamsii</i>
FABACEAE	<i>Inga</i> aff. <i>Rusbyi</i>
CLUSIACEAE	<i>Clusia lineata</i>
ACTINIDADCEAE	<i>Saurauia tomentosa</i> var. <i>Sprucei</i>
ARALIACEAE	<i>Oreopanax palamophyllum</i>
LAURACEAE	<i>Nectandra</i> sp.
LAURACEAE	<i>Aniba coto</i>
CLUSIACEAE	<i>Clusia ducuoides</i>
ASTERACEAE	<i>Barnadesia parviflora</i>
ASTERACEAE	
RUBIACEAE	<i>Agouticarpa isernii</i>
TOTAL	

Elaborado por: AIGAJE Edwin (2012)

En la microcuenca se registró un total de 43 especies representando especies vegetales mayores a 5 cm de DAP. Se concluye que el área presenta bastantes

individuos con fustes delgados. Las especies con la mayor cantidad de individuos fueron: *Piper eriopodon* (piperaceae) y *Acalypha diversifolia* (euphorbiaceae). Durante el recorrido del área de estudio se pudo constatar algunas especies cotizadas por los comuneros para el uso personal tanto en la medicina, artesanal, alimenticio, leña, aprovechando de una manera directa las atribuciones que ofrece la naturaleza.

CUADRO 12. Lista de usos de las plantas encontradas en las microcuencas.

FAMILIA	Nombre Comunes	Uso
ACTINIDADCEAE	Moco, moquillo	Alimenticio.
ARALIACEAE	Pumamaqui	Materiales; artesanías.
ARALIACEAE	Balsa	Materiales; madera.
ARECACEAE	Baja macana	Materiales; colorantes, cercas, cuerdas.
ASTERACEAE	Palo santo.	Medioambiental; cerca viva.
ASTERACEAE	Hoja de dos caras	Aditivo de los alimentos. Combustibles. Materiales; cercas y canales.
CHLORANTHACEAE	graniso, guayusa.	Alimenticio; aguas aromaticas.. Medicinal; dolor de riñones. Social;

		rituales.
CLUSIACEAE	Chegainki	Materiales; mangos de herramientas.
CLUSIACEAE	Achotillo.	Alimento de vertebrados. Materiales; telas y tintes. Medicinal. Medioambiental.
CLUSIACEAE	Fruto de lora, incienso.	Alimento de vertebrados; loros. Materiales; tintes. Social; rituales. Medicinal; dolor de muelas.
CLUSIACEAE	Parasco	Materiales; leña.
CORNACEAE	Mentol	Materiales; madera.
CYATHEACEAE	Chonta	Materiales; pilotes y postes.
DICKSONIACEAE	Helecho peludo	Materiales; postes y pilares.

Elaborado por: AIGAJE Edwin (2012)

2.3.2.3.1 Estado de conservación de la Flora.

En la zona de estudio el recurso florístico se encuentra alterado, debido a la intervención humana como: pastoreo, tala para sembrar pastos, principalmente “pasto elefante”, *Pennisetum purpureum* Schumach. (poaceae) y la apertura de caminos.

En áreas donde la vegetación natural es escasa, predominan las especies pioneras pertenecientes a las familias Piperaceae (Matico) y Melastomataceae (Flor de

mayo) las cuales han permitido y contribuido al desarrollo de herbáceas y arbustos para generar condiciones adecuadas y ayudar en la recuperación del ecosistema.

2.3.2.3.2 Estado de las Microcuencas

En la parroquia Santa Rosa, la flora hallada en el lugar, muestra que este bosque ha sido alterado por la influencia de actividades humanas; a pesar de ello, la dinámica del bosque muestra evidencia de regeneración natural.

2.3.2.3.3 Amenazas

Las principales amenazas evidenciadas en los sectores colindantes a las zonas de estudio, son varias, entre las más importantes están: la tala del bosque nativo para establecer áreas de sembrío y pastoreo de ganado vacuno, el corte de árboles que son considerados como madera de uso humano, la contaminación de la flora debido a la apertura de caminos y la afluencia de personas al remante boscoso debido al fácil acceso que existe y la proximidad con la carretera con fines recreativos y camino de paso para otras áreas.

2.3.2.4 Evaluación fauna

2.3.2.4.1 Metodología

El estudio de mamíferos grandes, tales como ungulados, carnívoros grandes y primates grandes, fue llevado a cabo mediante el uso simultáneo de dos técnicas: observación directa e identificación de huellas y otros rastros.

2.3.2.4.2 Observación Directa

Es una de las técnicas más elementales en cuanto a equipo requerido dependiendo del caso, se utilizó únicamente binoculares. Los mamíferos que se pudieron observar son en su mayoría las especies grandes.

2.3.2.4.3 Identificación de huellas y otros rastros

Con esta técnica se identifican huellas (pisadas) y otros rastros (madrigueras-refugios-sitios de reposo, comederos, heces fecales, marcas en árboles, olores, señales de alimentación y otros restos orgánicos) que determinen la presencia de una especie de mamífero, así como la identificación de sonidos y vocalizaciones.

2.3.2.4.4 Aspectos ecológicos

Producto de las alteraciones antrópicas a las que ha estado expuesta el área de estudio, actualmente la mayor parte de las zonas con cobertura vegetal han sido fragmentadas o remplazadas por cultivos, desde el punto de vista ecológico, esto se manifiesta en la escasez de especies de mamíferos grandes como, venados, tapires, osos, pumas, etc. Esto se debe posiblemente a la fragmentación y efecto de borde de los hábitats que presenta la zona de estudio. La mayoría de registros corresponden a especies generalistas que son tolerantes a los ecosistemas intervenidos.

Los Principales aspectos ecológicos estudiados en el presente trabajo fueron el hábitat y su uso, nicho trófico y la sensibilidad de especies como indicadores del estado de conservación o condiciones ambientales del área de estudio.

2.3.2.4.5 Hábitat y uso

Algunos mamíferos habitan en el suelo, otros ocupan las partes bajas de los árboles: las raíces, los estratos superiores del bosque, cuevas y grietas del terreno, etc. Hasta se los puede encontrar en casas abandonadas por algunos propietarios mismos.

En el área de estudio habitan mamíferos pequeños y medianos, venados, guantas, guatusas y armadillos que se ocultan entre la densa vegetación o en escondites superficiales e incluso algunas especies poseen una sorprendente capacidad para

ocupar nuevos territorios y para adaptarse a cambios en el ambiente. Varias especies fueron de fácil observación o registro, mientras que otras fueron gracias a la información por parte de los habitantes quienes han observado directamente a mamíferos en esta zona.

2.3.2.4.5 *Especies singulares e indicadoras*

Los mamíferos considerados potenciales indicadores del buen estado de conservación de los bosques son principalmente las especies grandes, comunes y sensibles a las alteraciones del bosque y otras especies pequeñas. En el área de estudio las especies grandes que fueron registradas únicamente mediante encuestas.

CUADRO 13. Especies de fauna avistadas en la microcuenca

Especie	Indicador
Puma (<i>Puma concolor</i>)	Fue registrado en el área de la microcuenca, con el comentario de que ataca al ganado doméstico ocasionalmente, a las gallinas, sobre todo en las partes altas de la zona.
Oso de anteojos (<i>Tremarctos ornatus</i>)	En la zona de estudio, en el área de la microcuenca San Vicente, se informó de la presencia de un ejemplar que es atraído ocasional y temporalmente a los cultivos y pastizales cerca de la presencia humana donde ocasionaba estragos sobre todo en el maíz. En la actualidad a ocasionado daño en el ganado, matando hasta ahora 5 bovinos de dos propietarios

	Manuel Morales y Vicente Recalde en la microcuenca San Vicente.
El tapir de montaña (<i>Tapirus pinchaque</i>)	Raro y ocasionalmente visto, se informó de su presencia, aunque siempre en las partes más altas de la zona, pero durante el trabajo con transectos se observó un tapir en la parte baja a unos 100 metros de la carretera en el río San Vicente.
Raposa de agua (<i>Chironectes minimus</i>)	Avistada en la microcuenca San Vicente, la cual está confinada a lugares con agua permanente durante todo el año, con frecuencia cerca de arroyos y ríos de aguas negras o claras
Guatusa (Dasyprocta punctata)	Se lo visualizó en la zona baja de la microcuenca durante el recorrido, alimentándose de semillas del árbol de Bombón, y muchas veces en los huertos de los propietarios.
Ardilla (Microsciurus flaviventer)	Avistado en árboles frutales, arbustos en áreas sin intervención durante el recorrido en la microcuenca.

Cuchucho (Nasuanasua)	Registrado en los potreros de la zona baja y alta de la microcuenca, son cazados y perseguidos con perros por los cazadores.
--------------------------------	--

Elaborado por: AIGAJE Edwin (2012)

CUADRO 14. Aves avistadas en la microcuenca

Nombre común	Nombre científico
Cucupaccha	-
Colibrí	<i>Archilochuscolubris</i>
Gorrión	<i>Passerdomesticus</i>
Gallo de la peña	<i>Rupicola periviana</i>
Gavilán	<i>Accipiter nisus</i>
Mirlo	<i>Turdussp</i>
Guajalito	-
Loro	<i>Amazona Amazonica</i>
Monjas	<i>Hapaloptilacastanea</i>
Pava	<i>Mitusalvini</i>
Tortola	<i>Zenaida auriculata</i>
Ruiseñor	<i>Embuccofichardsoni</i>

Elaborado por: AIGAJE Edwin (2012)

Estas aves fueron avistadas durante ejecución de los transectos y otros durante el recorrido como parte del reconocimiento del área de estudio. Muchas de estas aves se visualizaron por la mañana y al atardecer, fáciles de reconocerlas por sus características en cuanto al color de sus plumas, otras simplemente por sus cantos peculiares.

2.3.2.5 Medio socioeconómico

Las principales actividades en la microcuenca es la explotación de los ganados vacunos para la elaboración de productos lácteos o la venta de la misma, indispensables económicamente en diferentes hogares, crianza de especies menores como el cuy, conejo, gallinas. En la agricultura la siembra de plátano, yuca, hortalizas y maíz en pequeños espacios de terreno considerados como “chacras” y en grandes extensiones de 1 a 3 hectáreas se siembra el tomate de árbol (*Ciphomandra Betacea*) y la naranjilla (*Solamun Quitonese*) que son también una parte fundamental en su economía.

2.3.2.5.1 Ganadería.

Dentro de la actividad ganadera de la microcuenca San Vicente, la realiza en un 90% esta actividad clasificado en ganado mestizo que son adquiridos a nivel zonal y más que todo se va llevando de una generación a otra por medio de un aprecio sentimental entre familias y en un ganado mejorado donde la población practica la inseminación artificial en un mínimo porcentaje.

Los propietarios poseen un mínimo 10 cabezas y máximo 30 cabezas de ganado en donde están incluidos los terneros, baconas, toretes, machos maduros, y vacas

CUADRO 15. Promedio de leche

Promedio litros leche/día	Promedio venta ganado (año)
Litros leche	N° Ganado (año)
180	10

Elaborado por: AIGAJE Edwin (2012)

CUADRO 16.Costo por litro

PRODUCCION DE LECHE (mínimo-máximo en litros/día)	COSTO (0,32)ctv./ltr.	PAGOS \$		
		DÍA	QUINCENAL	MENSUAL
30	0,32	9,60	144,00	288,00
70	0,32	22,40	336,00	672,00

Elaborado por: AIGAJE Edwin (2012)

CUADRO 17. Distribución del ganado bovino en la parroquia

Microcuenca	Terneros < 1 año (Ternero)	Baconas	Toretas	Machos	Vacas	Total
San Vicente	30	45	48	8	57	188

Elaborado por: AIGAJE Edwin (2012)

De acuerdo al cuadro de distribución del ganado bovino en la microcuenca San Vicente podemos notar que existe un total de 188 ganados bovinos dentro del área de estudio.

2.3.2.5.2 Agricultura

La agricultura es la segunda actividad que realiza en la microcuenca, dedicándolo en un 60 % al cultivo de tomate de árbol (*Ciphomandra Betacea* siendo esta producción alta en este lugar. Seguido tenemos la naranjilla (*Solamun Quitonese*) con 34 % que los agricultores conllevan hace unos años atrás dedica a nivel de fincas realizando trabajo forzados con toda la familia. Otro cultivo de importancia tenemos el maíz pero en mínimas cantidades siendo estas en un 3% con otros cultivos que la población la realiza en menor escala y para la alimentación de la familia.

CUADRO 18. Área total de cultivos sembrados por sectores

Sectores	CULTIVO	Ha
San Vicente	Tomate de árbol	8
	Naranjilla	
	Maíz	
Leucana	Tomate	7
	Naranjilla	
Flor de mayo	Tomate	5
	Otros	
Vegas	Tomate	5
Cedrones	Naranjilla	4
TOTAL		29

Elaborado por: AIGAJE Edwin (2012)

En el cuadro se describe los sectores que rodean la microcuenca San Vicente con su superficie general de terreno destinado a la agricultura. Las 8 Ha pertenecen al área de estudio, seguido por el sector de Leucana con 7 Ha, Flor de Mayo con 5 Ha, Vegas 5 Ha, Cedrones 4 Ha. Estos resultados se basaron en la información obtenida por moradores mismos.

CUADRO 19. Precio de la producción agrícola

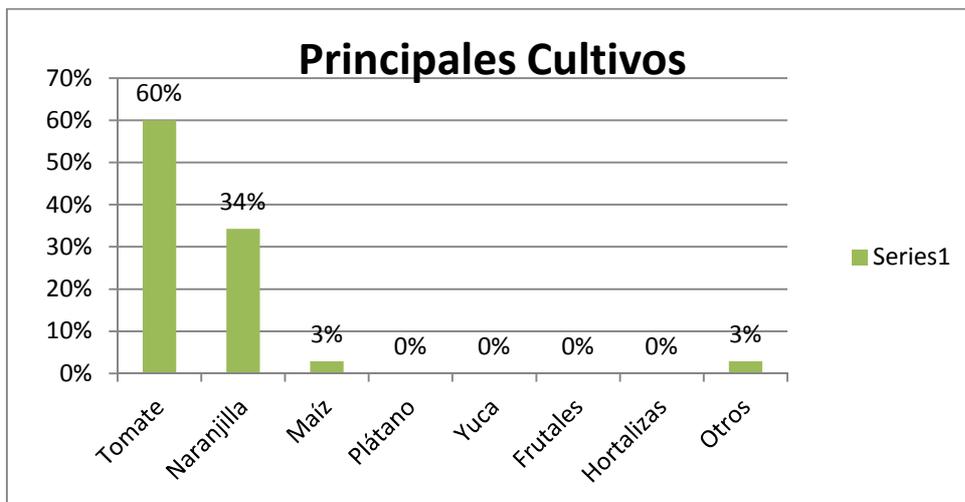
Precio							
Tomate	\$ x Caja	Naranjilla	\$ x Caja	Maíz	\$ x Saco	Otros	\$ Cajas/ Sacos
60%	18,50	34%	16,60	3%	15,00	3%	1,50

Elaborado por: AIGAJE Edwin (2012)

De acuerdo a los habitantes, la microcuenca posee una rentabilidad de un 60 % en el tomate de árbol con un promedio de \$ 18,50 que son entregados a intermediarios para luego ser distribuidos en los mercados de diferentes

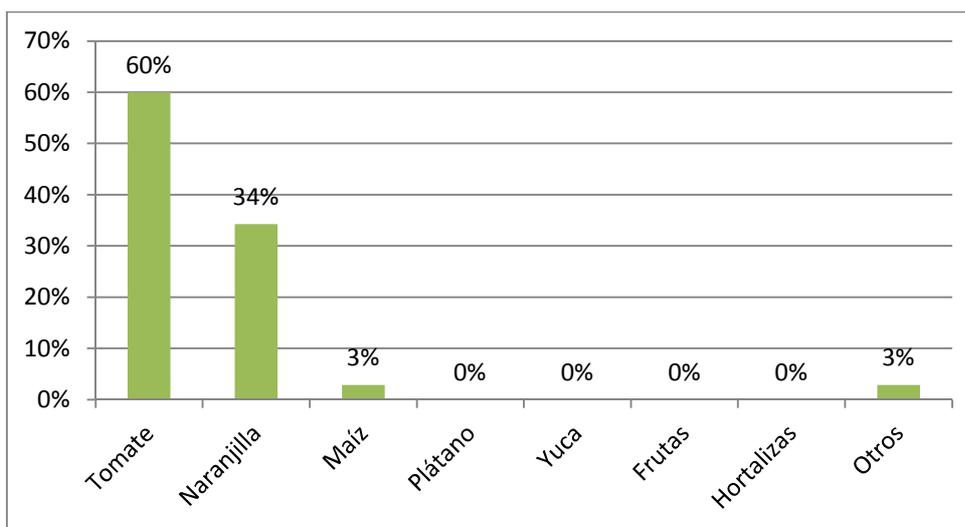
parroquias como son Napo y Pichincha. El segundo cultivo que arroja una rentabilidad es la naranjilla con un 34% y un promedio de \$16,60; otra rentabilidad que percibe la parroquia de Santa Rosa es mediante del cultivo del maíz en un 3% siendo este el saco en un promedio de \$15,00 y otros en el mismo porcentaje pero con un promedio de \$1,50 la caja siendo estos distribuidos en el mercado local y para consumo familiar.

GRÁFICO 7. Principales cultivos



Elaborado por: AIGAJE Edwin (2012)

GRÁFICO 8. Rentabilidad de la producción agrícola



Elaborado por: AIGAJE Edwin (2012)

2.3.2.5.3 Tipos de ingresos y egresos económicos de las familias

Las principales fuentes de ingresos de las familias de la microcuenca provienen de la ganadería con un 90 % ya que los habitantes comercializan a los centros de acopio del cantón y a las queseras del sector y diferentes queseras aledañas.

La segunda fuente de ingreso proviene de la agricultura con un 10% con la venta de tomate de árbol, naranjilla que se entrega a personas terciarias que llevan los productos a los diferentes mercados regionales provinciales y nacionales.

CUADRO 20. Ingresos económicos

Actividad económica	Ingreso mensual\$
Ganadería	250- 600
Agricultura	250-550
Otros	20-40

Elaborado por: AIGAJE Edwin (2012)

En relación a los gastos, el mayor rubro es destinado a la alimentación, mensualmente tienen un gasto en promedio de 35 dólares, en educación 27 dólares, en vestimenta 20 dólares, en salud 10 dólares, en transporte 13 dólares, para las fiestas 7 dólares y en productos agrícolas 10 dólares, lo cual indica que la canasta básica de las familias es de aproximadamente 130 dólares mensuales.

2.3.2.5.4 Población dentro de la microcuenca

Los datos obtenidos demuestran que 2 de los 10 propietarios son personas nativas que se encuentra dentro de los límites de la microcuenca San Vicente quienes han vivido y han trabajado desde hace 60 años según la información de los mismos habitantes. Los 8 restantes son personas que han migrado desde la región sierra desde San Pablo (Otavalo), Comunidad de Carrera (Cayambe), Oyacachi, Quinche y Ambato, comprando estos terrenos que fueron trabajados hace 45 años. Cabe recalcar que los habitantes antes mencionados viven en la parroquia Santa Rosa.

CUADRO 21. Propietarios dentro de la microcuenca San Vicente

PROPIETARIOS
Abelardo Toapanta
Fabiola Morales
Fausto Huatatoca
Julio Muños
Milton Reyes
Mery Castro
Martina Parion
Manuel Morales
Segundo Caiza
Vicente Recalde

Elaborado por: AIGAJE Edwin (2012)

Según la información general obtenida existen 11 niños desde los 3 a 10 años; 9 mujeres desde los 13 a 50 años; 12 hombres desde los 17 a 60 años que actualmente se encuentra dentro de los límites de la microcuenca, con un total de 32 personas.

2.3.2.5.5 Educación

Se llegó a conocer que 2 de los 10 propietarios que se encuentra en el área de estudio no saben leer ni escribir, y 8 han cursado solamente la primaria.

2.3.2.5.6 Organización

En el área de estudio no cuenta dirigentes, los mismos que forman parte de la directiva del sector de “Santa Rosa Alto” que se encuentra al noreste de la parroquia Santa Rosa conformada por diferentes zonas, (baja, media y alta) en donde se encuentra situado la microcuenca San Vicente. La mayoría de la población de Santa Rosa se dedican a sus trabajos en este sector.

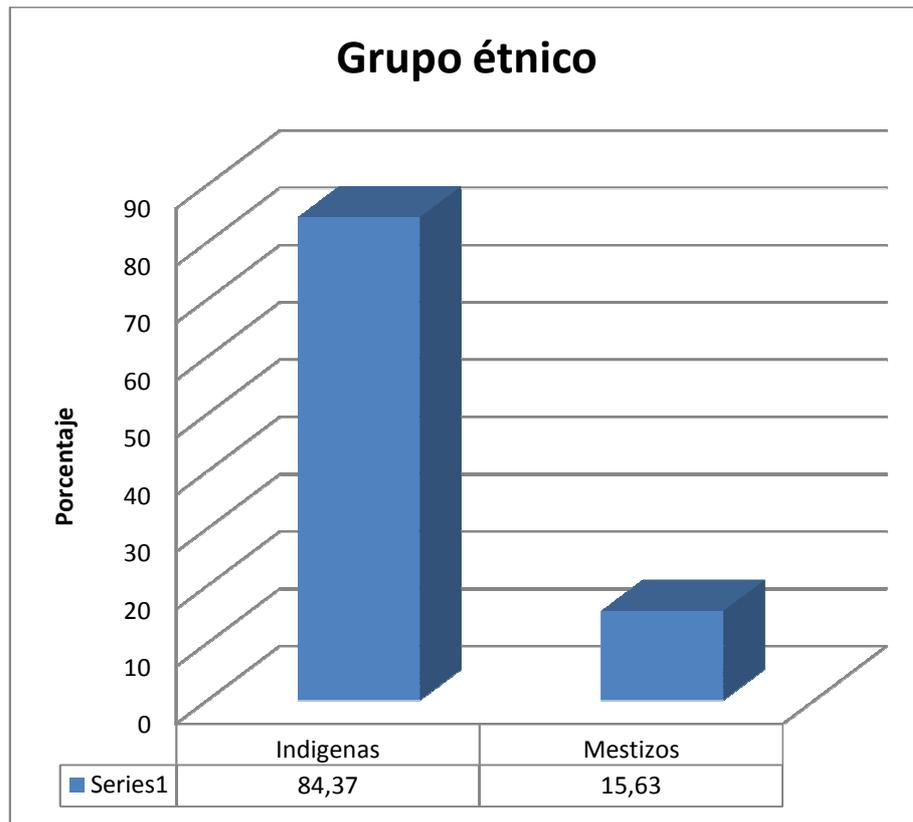
2.3.2.5.7 Género y familia

En el tema de género, el índice de masculinidad refleja el 54% considerado como el jefe de hogar ya que en la microcuenca el padre es el que trabaja para sacar adelante a su familia tanto en agricultura como en ganadería y trabajos en diferentes sectores, en cuanto al índice de feminidad es de 46%.

2.3.2.5.8 Grupos étnicos

La mayor parte de los habitantes son indígenas con 84,37% y los demás se declaran mestizos con un 15,63% según las entrevistas realizadas a los moradores de esta zona.

GRÁFICO 9. Grupos étnicos.



Elaborado por: AIGAJE Edwin (2012)

Los colonos de este sector que han vivido hace muchos años en esta zona describen su origen como personas indígenas y mestizas tanto de la sierra como del oriente.

2.3.2.5.9 Infraestructura y acceso a servicios básicos

El área de estudio no cuenta con alcantarillado pluvial- sanitario, energía eléctrica por estar alejada de la parroquia Santa Rosa y las personas que viven en sus fincas no poseen agua potable, consumiendo este líquido de afluentes naturales.

2.3.2.5.10 Vivienda.

Se informó que 5 de los 10 propietarios viven en sus fincas, quienes construyeron sus casas de un piso utilizando la madera de esta misma zona.

2.3.2.5.11 Vías de acceso

La principal vías de primer orden: la carretera Quito – Papallacta – El Chaco – Lago Agrio y sirve para el intercambio comercial y transporte de derivados de petróleo que atraviesa la parroquia Santa Rosa y posteriormente tenemos carretera de lastre hasta la zona de estudio con 3 km dificultando el acceso a vehículos grandes.

2.3.2.6 Análisis de los problemas de línea base

Los trabajos desarrollados en la microcuenca durante los últimos años por los habitantes que se benefician en la microcuenca San Vicente están enfocados en la ganadería y agricultura que son actividades imprescindibles en su forma de vida dependiendo totalmente para el bienestar familiar.

Los bosques primarios son amenazados totalmente en la actualidad por la ganadería que viene siendo fundamental en sus ingresos económicos quienes ven la necesidad de ampliar sus potreros, alcanzando a las partes más altas a 2500-3500 msnm, produciendo alteraciones en las áreas naturales (fauna y flora), pérdida de la cobertura vegetal, deforestación, subsiguientemente pasando a ser sitios dedicados al pastoreo del ganado lechero o crianza de bovinos, ocasionando la compactación de los suelos y a la vez modificando los cursos de aguas superficiales que arrastran sedimentos, coliformes fecales al río San Vicente de donde es captada el agua para la población de Santa Rosa.

La agricultura también ha ocasionado estragos en lo que respecta al medio ambiente, esto no sólo se lo puede ver en la microcuenca si no en todo el cantón de El Chaco que han buscado maneras de mejorar las prácticas agrarias. Las afectaciones más evidentes en el área de estudio son directamente a los bosques que son talados con el fin de sembrar cultivos (tomate de árbol, naranjilla y otros) manipulando productos químicos sin ninguna precaución desechando los residuos en áreas naturales.

2.4 Evaluación de impactos ambientales.

2.4.1 Introducción

La apreciación en cuanto a la situación ambiental en la microcuenca del río San Vicente obtenida del diagnóstico permite tener una visión más precisa de las alteraciones sobre el ambiente y las repercusiones, en donde el énfasis del análisis se centra fundamentalmente en los impactos generados en el área del estudio de las diferentes actividades productivas en los últimos años y en la actualidad.

2.4.2 Justificación

Los impactos que se aprecian en el área de estudio como la cobertura vegetal, aguas superficiales y bosques etc. Son factores ambientales perturbados en la microcuenca, que no han sido tomados en serio esta situación, elevando más el porcentaje de uso de suelo en áreas naturales que aún predominan de manera intacta en algunas fincas quienes necesitan ser conservados de una manera equilibrada y beneficiosa para los propietarios.

La evaluación de impactos ambientales nos permite apreciar las verdaderas falencias o impactos negativos en el área de influencia directa facilitando de información necesaria del lugar afectado y en lo posterior que ayude a tomar

decisiones para la mitigación de los impactos ocasionadas por la actividad antropogénica.

2.4.3 Objetivo

Evaluar los impactos ambientales positivos y negativos que se presenta en la microcuenca del río San Vicente.

2.4.4 Metodología de evaluación

Un impacto ambiental, es todo cambio neto, positivo o negativo, que se pronostica en el medio ambiente como resultado de una acción de desarrollo a ejecutarse.

En esta evaluación se analiza y describen todos los potenciales impactos positivos y negativos que por las actividades antrópicas desarrolladas se han generado. Es preciso puntualizar que se provee que la mayoría de ellos son temporales en donde será indispensable un buen plan de manejo adecuado para contrarrestar los impactos ambientales ocasionados por los propietarios que están dentro de la microcuenca.

Para la identificación y evaluación de impactos ambientales se considera el análisis ambiental de las actividades domésticas, la agricultura, ganadería y la apertura de trochas utilizando información recopilada en el campo mismo y en la Dirección de Gestión Ambiental de la municipalidad del cantón El Chaco.

Del análisis de las actividades antrópicas en la microcuenca se establece que se podrían generar impactos ambientales negativos por los siguientes aspectos ambientales:

- Generación de residuos sólidos inorgánicos domésticos como plásticos, botellas y fundas utilizados después de su utilidad.
- Deforestación excesiva de áreas naturales para fines agrícolas.

- Deforestación excesiva de áreas naturales para la siembra de pastos y cultivos junto al la reserva Cayambe Coca.
- Deslizamiento de tierras junto afluentes de importancia hídrica.
- Alteración a la calidad del agua por arrastres de sedimentos desde los potreros hacia el río San Vicente.
- Alteración del hábitat natural por la apertura de trochas en la parte alta de la microcuenca.
- Deslizamiento de taludes de desbanques junto al río.

Más adelante se realiza la identificación detallada de los impactos ambientales en función de las interacciones de las acciones desarrolladas en la microcuenca San Vicente en el sector de Santa Rosa Alto, parroquia Santa Rosa, cantón el Chaco, provincia de Napo.

2.4.4.1 Metodología de evaluación

2.4.4.1.1 Metodología específica para la identificación y evaluación de impactos ambientales

Por no existir una norma legal ecuatoriana que especifique que metodología utilizar para la identificación y evaluación de los impactos ambientales, el criterio personal conjuntamente con el asesor externo y el apoyo del director de tesis se utilizó la siguiente metodología:

- Análisis de la actividad domésticas como causante de la generación de residuos inorgánicos dentro de la microcuenca.
- Análisis de la actividad agropecuaria como causas principales de la deforestación de áreas naturales y la identificación de los potenciales impactos beneficiosos.

Para la evaluación de los impactos ambientales que se producirán por la interacción de los diferentes componentes y acciones, se ha desarrollado una matriz causa – efecto, en donde según análisis efectuado en las filas posee los

factores ambientales que caracterizan el entorno y en las columnas se indican las acciones correspondientes a las distintas etapas o actividades antrópicas, marcando con una (X) las celdas en las cuales se establece que habrá interacción, según se indica en la Matriz N° 1 en la presente evaluación.

Luego se considera si la acción propuesta es positiva o negativa respecto del estado previo del factor ambiental, es decir, se determina el carácter del impacto si es beneficioso, o adverso.

La evaluación de los potenciales impactos ambientales se realiza cuantificando la magnitud del cambio del recurso del territorio afectado en función de las características particulares de cada impacto identificado.

Los criterios considerados para la cuantificación de la magnitud de los impactos según la metodología utilizada se basan en el análisis de las características de Extensión, Duración y Reversibilidad de cada acción o actividad dentro de la microcuenca.

Adicionalmente, se introducen factores de ponderación de acuerdo a la importancia relativa de cada característica. La predicción de impactos ambientales, se la ejecutó valorando la importancia y magnitud de cada impacto previamente identificado. Se aplicó una metodología basada en evaluar las características de Extensión, Duración y Reversibilidad de cada interacción y se introdujo factores de ponderación de acuerdo a la importancia relativa de cada característica.

Las características consideradas para la valoración de la importancia, se las define de la manera siguiente:

- **Extensión:** Se refiere al área de influencia del impacto ambiental en relación con el entorno de la actividad.

- **Duración:** Se refiere al tiempo que dura la afectación y que puede ser temporal, permanente o periódica, considerando, además las implicaciones futuras o indirectas.
- **Reversibilidad:** Representa la posibilidad de reconstruir condiciones similares a las iniciales, una vez producido el impacto ambiental.

Finalmente, se proporciona el carácter o tipo de afectación de la interacción analizada, es decir, designarla como de orden positivo o negativo.

2.4.4.1.2 El cálculo del Valor de Importancia de cada impacto, se ha realizado utilizando la ecuación:

$Imp = WexE + WdxD + WrxR$ donde:

Imp = Valor calculado de la Importancia del impacto ambiental

E = Valor del criterio de Extensión

We = Peso del criterio de Extensión

D = Valor del criterio de Duración

Wd = Peso del criterio de Duración

R = Valor del criterio de Reversibilidad

Wr = Peso del criterio de Reversibilidad

Se debe cumplir que: $We + Wd + Wr = 1$

Para el presente Evaluación de Impacto Ambiental en la microcuenca y para conocer la situación actual, se ha definido los siguientes valores para los pesos o factores de ponderación de acuerdo al asesoramiento recibido de técnicos conocedores del tema y fuentes bibliográficas.

Peso del criterio de Extensión = We = 0.36

Peso del criterio de Duración = Wd = 0.33

Peso del criterio de Reversibilidad = Wr = 0.31

Estos valores de los factores de ponderación fueron adoptados en base a los siguientes justificativos:

Para asignar el valor de reversibilidad del impacto se considera que es un lugar que puede ser recuperado, de diferentes maneras mediante la regeneración natural, reforestación, recuperaciones suelos degradados por lo que se lo asigna un valor de 0,31.

Con lo que respecta a duración y extensión se considera la pérdida o afectación del componente ambiental en función de los trabajos agrarios, ganadería, apertura de trochas en el área de estudio, determinando que estos inciden más en comparación con la reversibilidad ya que estas actividades se extienden mas y mas, con el riesgo de perder áreas naturales que predominan en las fincas de muchos propietarios, por lo tanto, se asigna un valor de 0.33 para el factor de la duración y 0.36 para el de la extensión.

La valoración de las características de cada interacción, se realiza en un rango de 1 a 10, aplicando la escala de evaluación en consideración con los criterios de puntuación de la importancia y valores asignados.

CUADRO 22.Características de la Importancia del Impacto Ambiental

CARACTERÍSTICAS DE LA IMPORTANCIA DEL IMPACTO AMBIENTAL	PUNTUACIÓN DE ACUERDO A LA MAGNITUD DE LA CARACTERÍSTICA				
	1.0	2.5	5.0	7.5	10.0
EXTENSIÓN	Puntual	Particular	Local	Regional	Global
DURACIÓN	Esporádica	Temporal	Periódica	Recurrente	Permanente
REVERSIBILIDAD	Completamente Reversible	Medianamente Reversible	Parcialmente Irreversible	Medianamente Irreversible	Completamente Irreversible

Fuente: Apuntes de clases y seminario de EIA organizado por el GADMCH-DGA

La magnitud de las características de los impactos evaluados fluctúa entre valores máximos de 10 y mínimos de 1. Se ha considerado la o las características de los impactos que han recibido la calificación de 10, como de total trascendencia y directa influencia en el entorno de la actividad. Los valores de magnitud 1 denotan poca trascendencia y casi ninguna influencia sobre el entorno.

Una vez determinada la magnitud del impacto, se establece la importancia del impacto que hace referencia al grado de incidencia sobre el factor ambiental en el ámbito específico en el que actúa, por lo que este valor es asignado sobre la base de la experiencia del asesor externo y director de tesis, aplicando una valoración en el rango de 1 a 10, a continuación exponemos la escala de valoración de la importancia de los impactos ambientales.

CUADRO 23. Magnitud de Impacto

IMPORTANCIA	ESCALA DE VALORACIÓN
No es importante	1.0
Poco importante	2.5
Medianamente importante	5.0
Importante	7.5
Muy importante	10.0

Fuente: Apuntes de clases y seminario de EIA organizado por el GADMCH-DGA

La categoría de los impactos ambientales identificados va de acuerdo con sus niveles de magnitud e importancia, sean positivos o negativos. Para globalizar estos criterios, se determina la media geométrica de los valores de la magnitud e importancia, manteniendo el carácter de la afectación. El resultado de esta operación se denomina Valor de Impacto Ambiental (VIA) y responde a la ecuación:

$$\text{Valor de Impacto Ambiental} = \pm \sqrt{\text{Mag} * \text{Imp}}$$

La determinación de la Magnitud, la asignación de la Importancia y el cálculo del respectivo Valor de Impacto Ambiental para cada interacción identificada, se realiza con la ayuda de una matriz, el resumen de datos y resultados para las etapas analizadas de operación y cierre técnico. Finalmente, con la cuantificación del Valor de Impacto Ambiental, se elabora la Matriz de resultados causa-efecto, identificada en la Matriz N°2.

2.4.4.3 Categorización de impactos ambientales

Finalmente y sobre la base de la experiencia del asesor externo, director de tesis y gracias a las charlas recibidas en la Dirección de Gestión Ambiental de la municipalidad de El Chaco, se establece la Categorización de los impactos ambientales identificados y evaluados, la misma que se la realiza en función del VIA, conformándose 4 categorías de impactos:

Impactos Altamente Significativos: Aquellos generalmente de carácter negativo, cuyo VIA esté dentro de un rango de - 7.0 a -10 y corresponden a las afectaciones de elevada incidencia sobre el factor ambiental, difícil de corregir, de extensión global, con afectación de tipo irreversible y de duración permanente.

Impactos Moderados: Aquellos son de carácter negativo, cuyo VIA tengan un rango de 7.0 – 4,5, cuyas características son: Factibles de corrección, de extensión local y duración temporal.

Leves: Todos los impactos de carácter negativo, con VIA que tenga un rango de 4,5 - 1, pertenecen a esta categoría los impactos capaces plenamente de corrección y por ende compensados durante la ejecución del Plan General de Manejo Ambiental. Pueden ser reversibles, de duración esporádica o casual y con influencia puntual.

Benéficos: Corresponden a los impactos de tipo benéfico, ventajoso, positivos o favorables producidos por la actividad, y que contribuyen al desarrollo ambientalmente adecuado de las actividades y al bienestar de los empleados y moradores del sector.

Del análisis y evaluación ambiental de las actividades proyectadas, se evalúan los potenciales impactos ambientales negativos a ser generados por las actividades que se proyectan y se determinan los potenciales riesgos ambientales que deberán ser controlados para dar cumplimiento a las normativas vigentes.

Es importante aclarar que en el cuadro de Factores Ambientales considerados para la Caracterización Ambiental que se detalla a continuación, serán aportados en las filas de la matriz de evaluación de impactos ambientales.

CUADRO 24. Factores ambientales 1

Componente Ambiental	Sub-componente Ambiental	Factor Ambiental	Definición
ABIÓTICO	Suelo	Erosión	Proceso natural de naturaleza física y química que desgastan y destruyen continuamente los suelos y rocas de la corteza terrestre
		Cobertura vegetal	Capa de vegetación natural que cubre la superficie de la tierra.
	Agua	Aguas superficiales	Elementos que con su presencia a mayor escala alteran la calidad del agua.
		Calidad de agua	Cambio de las propiedades naturales del agua.

	Aire	Partículas de polvo	Generación de polvo por vehículos livianos y pesados.
		Gases	Generación de gases por vehículos livianos y pesados.

Elaborado por: AIGAJE Edwin (2012)

CUADRO 25. Factores ambientales 2

COMPONENTE AMBIENTAL	Sub-componente Ambiental	Factor Ambiental	Definición
BIÓTICO	Flora	Bosques	Áreas naturales sin intervención.
		Pastos	Áreas extensas de pasto "elefante", (<i>Pennisetum purpureum</i>) para la ganadería.
		Plantas nativas	Vegetación endémica del lugar.
	Fauna	Especies de animales	Afectación y pérdida de las especies como aves y animales debido a la actividad entrópica.
		Especies en peligro	Desaparición de especies por efecto de la casería.
MEDIO ANTROPICO	Comunitario	Vista panorámica	Belleza escénica de la microcuenca.

		Salud	Efectos en los organismos por la manipulación de productos químicos, y el consumo de agua alterada.
		Transporte	Facilidad de acceso a las fincas, por ende generación de partículas de polvo y ruido.
		Económicos	Diferentes actividades productivas que contribuyen en los ingresos económicos.

Elaborado por: AIGAJE Edwin (2012)

Las acciones consideradas y su definición para la evaluación de impacto ambiental en el área de estudio se lo realizan en función a las actividades antrópicas como domesticas, agricultura, ganadería, y apertura de trochas desarrolladas en la microcuenca San Vicente.

CUADRO 26. Lista de acciones realizadas por la actividad antrópica.

CODIGO	ACCIONES	DEFINICIONES
AC1	Generación de residuos inorgánicos	El desecho de productos a la intemperie como enlatados fundas usadas y botellas usadas en las viviendas de los propietarios.
AC2	Uso de leña	Corte árboles utilizados en fogata para cocer los alimentos
AC3	Contaminación del agua	Fuentes de agua alteradas por el lavado de envases como productos químicos, detergentes, o en otros casos por letrinas.
AC4	Uso de agroquímicos	Productos de sello rojo,

		importantes para el control de plagas y enfermedades preparadas junto aguas superficiales.
AC5	Desbroce y desmonte	Limpieza de la cubierta vegetal para la siembra del cultivo a sembrarse.
AC6	Monocultivo	Cultivo único o predominante de una especie vegetal en determinado lugar.
AC7	Compactación de suelos	Solidificación del suelo por efecto del pisoteo continuo en áreas destinadas al pastoreo.
AC8	Extensión de pastos	Avance de pastoreo a la frontera agrícola.
AC9	Salinización de aguas superficiales	Efecto de la sal doméstica o preparada para la ganadería junto a los ríos.
AC10	Desbanques	Remoción de la cubierta vegetal para el alastrado del camino.
AC11	Ruido	Sonido inarticulado por la maquinaria pesada.
AC12	Vibración	Movimiento de los suelos producidos por movimiento sísmico y trabajos con maquinaria pesada en un determinado lugar.
AC13	Modificación del hábitat	Cambio del estado natural existente.
AC14	Alteración de la hidrología superficial	Cambio de curso natural de los afluentes.

Elaborado por: AIGAJE Edwin (2012)

CUADRO 27. Matriz de Leopold 1

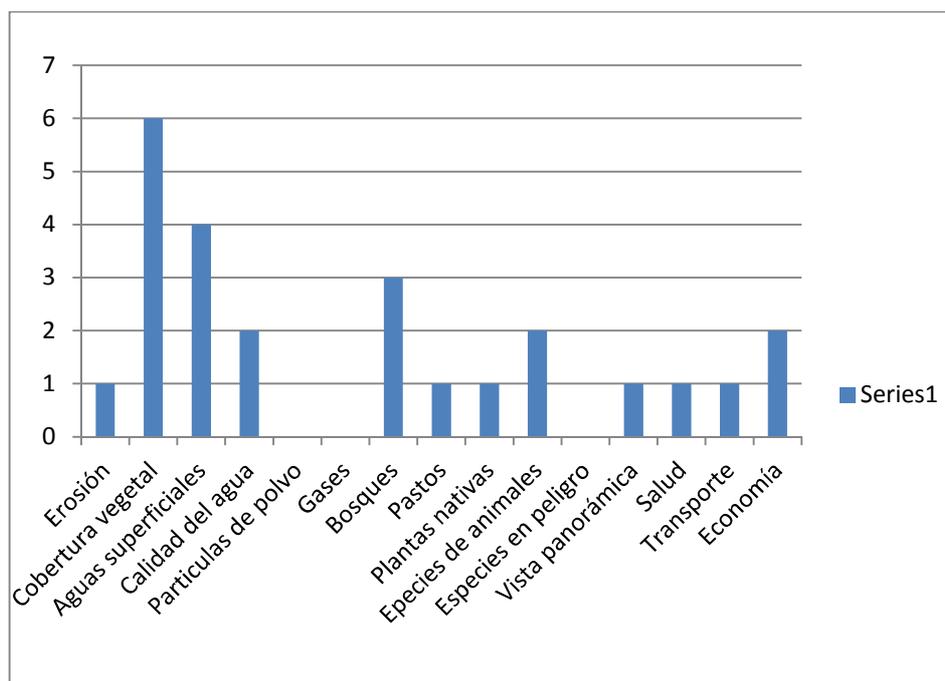
MAGNITUD		IMPORTANCIA		ACTIVIDADES ANTROPICAS EN LA MICROCUENCA SAN VICENTE														NUMERO DE ACCIONES	
				DOMÉSTICAS			AGRICULTURA			GANADERIA			APERTURA DE TROCHAS						
COMPONENTE AMBIENTAL	SUBCOMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	AC1	AC2	AC3	AC4	AC5	AC6	AC7	AC8	AC9	AC10	AC11	AC12	AC13	AC14			
CARACTERISTICAS FISICO QUIMICAS	SUELO	Erosión										x					1		
		Cobertura vegetal						x	x	x		x		x	x			6	
	AGUA	Aguas superficiales				x						x	x				x	4	
		Calidad del agua				x					x								2
	AIRE	Partículas de polvo																	
		Gases																	
BIOLÓGICO	FLORA	Bosques					x			x		x						3	
		Pastos							x									1	
		Plantas nativas					x											1	
		Especies de animales					x							x					2
		Especies en peligro																	
MEDIO ANTROPICO	COMUNITARIO	Vista panorámica	x															1	
		Salud				x													1
		Transporte											x						1
		Economía						x			x								2
NUMERO DE FACTORES AFECTADOS			1			3	3	1	2	4	1	5	1	1	1	1		25	

Elaborado por: AIGAJE Edwin (2012)

2.4.5 Descripción de los impactos ambientales

La determinación de una interacción entre la causa (acción considerada) y su efecto sobre el medio ambiente (factores ambientales), se realiza mediante una marca gráfica en la celda de cruce correspondiente en la matriz causa efecto que se puede apreciar en la Matriz N° 1, obteniendo el siguiente resultado.

GRÁFICO 10. Interacción de impactos



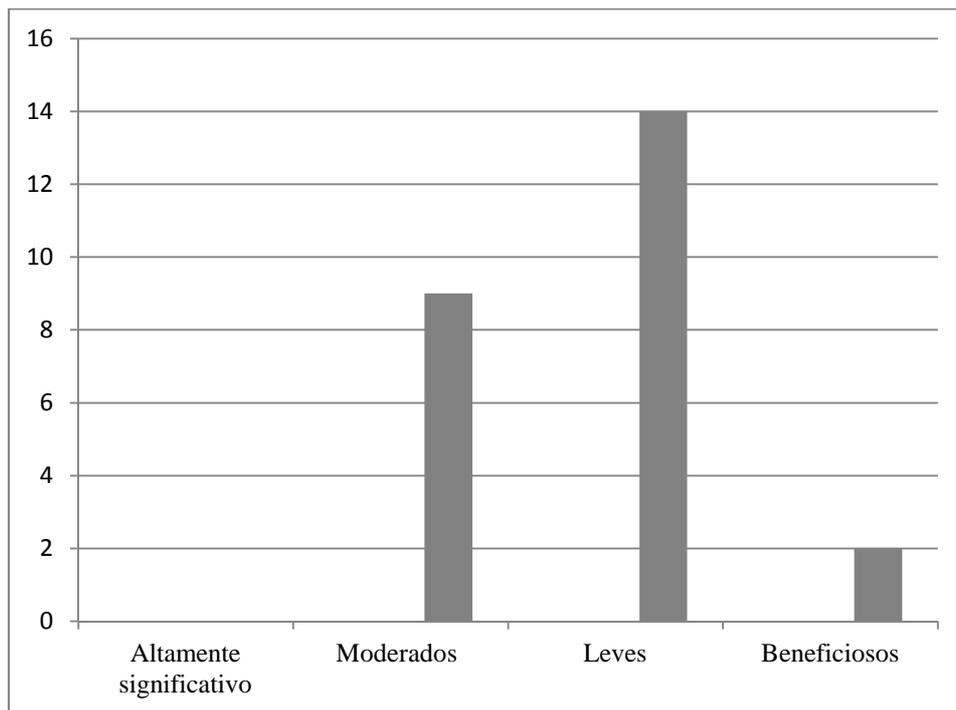
Elaborado por: AIGAJE Edwin (2012)

De acuerdo al siguiente gráfico del análisis realizado a la Matriz N°1, nos arroja un total de 25 interacciones causa – efecto, producidos entre los factores ambientales y diferentes acciones realizadas en la microcuenca San Vicente y los factores ambientales que presenta más impacto son: la cobertura vegetal con 6 acciones, agua superficial con 4 y bosque con 3 acciones y los componentes ambientales que presentan menos impacto son partículas de polvo, gases y especies en peligro con 0 acciones.

2.6.6 Análisis de los impactos

Obteniéndose como resultados en el análisis de Impacto Ambiental en la microcuenca San Vicente en el sector de “Santa Rosa Alto” parroquia Santa Rosa consta de total de 25 interacciones causa–efecto, que se detalla en el siguiente gráfico.

GRÁFICO 11. Jerarquización de impactos



Elaborado por: AIGAJE Edwin (2012)

Según los resultados obtenidos el 0,0 % representan a los impactos altamente significativos; el 36 % de impactos moderados; el 56% de impactos son de carácter leve y el 8 % son de carácter benéfico, a continuación se detalla cada uno de los impactos según el Valor de Impacto Ambiental determinado.

2.4.6.1 Impactos ambientales negativos moderados

Según la metodología de evaluación utilizada y la escala de categorización de los impactos se enmarcan aquellos impactos cuyo valor de impacto ambiental está comprendido entre el rango de -7.0 a -4,5 corresponden a las afectaciones de incidencias

moderadas sobre el factor ambiental afectado, se caracterizan por ser de extensión puntual y de duración temporal, son factibles de corregir aplicando algunas medidas de restauración por este efecto.

Al analizar los resultados muestran que la cobertura vegetal se ve afectada por la acción de la extensión de pasto provocando la desaparición total de áreas naturales y posteriormente por la actividad ganadera, es por eso que para este impacto se ha determina un Valor de Impacto Ambiental de -6,35 y las acciones de compactación de suelo y apertura de trochas se determina una valor de -6,25. Los bosques también se verán afectados si se continúa ampliando los potreros, afectando directamente a la fauna y flora, es por eso que se le da un VIA de -6,21.

Las aguas superficiales están afectadas por generaciones de residuos peligrosos en los causes, vertido de químicos caducados, lavado de bombas de fumigar, lavado de tanques de 200 litros usado en la mezcla de los químicos, para este impacto se ha determina un VIA de -5,59.

En el subcomponente bosques existentes en la microcuenca, el desbroce y desmonte son las afectaciones directas en esta área natural por la necesidad de sembrar los cultivos de tomate de árbol y naranjillas en donde es primordial limpiar todo tipo de vegetación, talar árboles evitando la sombra, este impacto se ha determinado un VIA determinado de -5 y en el subcomponente de especies de animales por esta misma acción se considera un Valor de Impacto Ambiental de -5,16.

En el factor cobertura vegetal es directamente afectado por la compactación de suelos provocado generalmente por la ganadería en áreas de pastoreo, que ha provocado el arrastre de sedimentos hacia los ríos, se asigno un VIA a -6,25. En el mismo factor ambiental, la actividad de apertura de trochas, el desbanque donde se realiza corte de arboles y limpieza de la cubierta vegetal por los sitios destinados para el lastrado, remoción de suelos con maquinaria pesada que en algunos casos existe derrame de combustibles, para este impacto se asigno el valor de -6,25. De la misma manera la acción de modificación del hábitat en la cubierta vegetal en la apertura de trochas, se asigna el valor de,-4,60.

El factor calidad de agua es propenso ser alterado por la extensión de pasto por actividades de desmontes, tala de bosques primarios hasta las orillas del río mismo y posteriormente el arrastre de sedimentos, desechos generados por el ganado bovino, para este impacto se asigna el VIA de -5,16.

2.4.6.2 Impactos ambientales negativos leves

En esta categoría se enmarcan aquellos impactos cuyo VIA (Valor de Impacto Ambiental) está comprendido entre el rango de -4.5 -1. Según la metodología utilizada para la evaluación de los impactos ambientales se ha determinado 12 impactos leves que representan al 56 % del total de impactos ambientales caracterizados que pueden ser reversibles, de duración esporádica o casual y con influencia puntual, cuyo detalle se adjunta en la Matriz N° 2. y se agrupan de la siguiente manera:

Los factores que serían calificados como impactos leves son:

La vista panorámica está afectada por los residuos sólidos generados en sus casas mismas y desechados en áreas verdes en algunos caso junto a los afluentes como restos de productos veterinarios y agroquímicos, para este impacto se asigna un VIA determinado de -3,34.

La calidad de agua está afectado por uso de productos químicos, ya que la mayoría de agricultores mezclan estos productos en los afluentes pequeños, lavando o derramando los productos caducados o usados, para este impacto se asigna un VIA determinado de -3,85. En la salud por su manipulación directa en este proceso, se asigna un VIA de -3,18.

Las plantas nativas están afectadas por la limpieza manual de la cubierta vegetal y la quema de los mismos una vez que estén secos, para este impacto se asigna un VIA determinado de -2,98.

La cobertura vegetal está afectada por la utilización continua del suelo en la siembra de tomate de árbol y naranjilla, sitios que deben estar libre de malezas por su buena producción, para este impacto se asigna un Valor de Impacto Ambiental determinado de -3,86.

Los pastos están afectados por la compactación de suelos, evitando su crecimiento y desarrollo para el ganado bovino productor de leche, por lo cual se asigna el VIA de -3,73.

Las aguas superficiales en ocasiones son afectadas por la salinización, esto ocurre cuando el propietario da sal a sus vacas en neumáticos de vehículos (saleros) donde la sal es derramada en el suelo y posteriormente arrastrada a los causes cercanos, por lo cual se asigna el valor de -2,46.

El factor de erosión, aguas superficiales, y bosques están afectados por la acción del desbanque que ha removido el suelo ocasionando el deslizamiento de tierras afectando al curso natural de los causes hídricos y por ende a una área pequeña de bosque en la parte alta de la microcuenca, para estos impactos se asignan un Valores de Impacto Ambiental determinados de -2,6; -3,34; -3,83 a los tres factores anteriores.

Las especies de animales fueron afectadas por el ruido producido durante la apertura de trochas al trabajar con dos maquinarias pesadas por 5 días. Por lo cual se asigna el valor de -3,34.

La cobertura vegetal se ve afectada por la vibración por trabajos con maquinaria pesada que ha provocando agrietamientos y propensos a deslizarse o derrumbarse, Por lo cual se asigna un VIA -2,23

El agua superficial se ven afectadas por la alteración de la hidrología durante el trabajo de apertura de trochas, por lo que se le asigna un valor de -2,73.

2.4.6.3 Impactos ambientales benéficos

En ésta categoría se determinan como impactos ambientales benéficos a (3) impactos evaluados que equivalen al 8 % del total. Estos impactos se caracterizan por ser de carácter beneficioso y contribuye a un desarrollo sociocultural y económico por el bienestar de los moradores del sector.

Los principales impactos beneficiosos según la Valoración de Impacto Ambiental son:

Factor de economía y transporte, se puede decir que son beneficiosos, para los agricultores dedicados al monocultivo sembrando el tomate de árbol y la naranjilla en el mismo lugar por lar tiempo siendo estos las principales fuentes de ingreso económico.

Con la extensión de pastos se incrementa la tenencia de bovinos que viene a ser beneficiosa en la economía de la comunidad.

Y seguido tenemos la apertura de trochar como impacto beneficioso en el factor ambiental de transporte que facilita en el traslado de productos agropecuarios para su comercialización por lo tanto se considera que son acciones que están contribuyendo en el ámbito socioeconómico.

CUADRO 28. Matriz de Leopold 2

MAGNITUD		IMPORTANCIA		ACTIVIDADES ANTROPICAS EN LA MICROCUENCA SAN VICENTE														
				DOMÉSTICAS			AGRICULTURA			GANADERIA			APERTURA DE TROCHAS					
COMPONENTE AMBIENTAL	SUBCOMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR		AC1	AC2	AC3	AC4	AC5	AC6	AC7	AC8	AC9	AC10	AC11	AC12	AC13	AC14	
CARACTERISTICAS FISICO QUIMICAS	SUELO	Erosión											- 2,6					
		Cobertura vegetal							-3,86	-6,25	-6,35		-6,25		-2,23	-4,60		
	AGUA	Aguas superficiales					-5,59					-2,46	-3,34				-2,73	
		Calidad del agua					-3,85					-5,16						
	AIRE	Partículas de polvo																
	Gases																	
BIOLÓGICO	FLORA	Bosques						-5			-6,21		-3,83					
		Pastos								-3,73								
		Plantas nativas						-2,98										
	FAUNA	Especies de animales						-5,16							-3,34			
		Especies en peligro																
MEDIO ANTROPICO	COMUNITARIO	Vista panorámica		-3,34														
		Salud					-3,18											
		Transporte												4,42				
		Economía								3,34		3,73						
Altamente significativo																		
Moderados							1	2		1	3		1			1		9
Leves				1			2	1	1	1	1	1	3	1	1		1	14
Beneficiosos									1				1					2
SUMA				1	1	3	3	4	2	3	4	1	5	1	1	1	1	25

SUMA

Elaborado por: AIGAJE Edwin (2012)

2.4.7 Análisis general de la Evaluación de Impacto Ambiental

Los componentes ambientales considerados en la Matriz de Leopold demostraron el grado de afectaciones que acarrea la microcuenca San Vicente, en lo que respecta al suelo como factor abiótico obteniendo un impacto negativo moderado en la cobertura vegetal por motivo de la compactación de los suelos efecto directo de la ganadería y por otro lado la apertura de trochas que perjudican notoriamente a la estructura del suelo desapareciendo la materia orgánica natural existente en el horizonte (A) donde la riqueza de este depende muchos de los microorganismo que favorecen una descomposición de residuos orgánicos.

Los problemas relevantes son el avance a la frontera agrícola por dos actividades que viene afectando directamente a la cobertura vegetal y los bosques, que posteriormente pasan a ser ocupados por cultivos como el tomate de árbol, la naranjilla y la siembra de pastos, que a la larga deterioran la existencia de fauna y flora elementales e imprescindibles en el entorno natural.

Las 603 hectáreas que abarca la microcuenca ha sufrido muchos cambios en los últimos años disminuyendo el caudal en las épocas de verano y en la época de lluvias que por lo general son constantes el arrastre de sedimentos o heces de la ganadería, deslizamiento de tierras por lo general en un mínimo porcentaje que en el futuro puede incrementarse por lo cual los impactos altamente significativos recaen en estos dos factores ambientales. Para contrarrestar este tipo de impactos moderados a continuación se elabora un Plan de Manejo Ambiental.

CAPÍTULO III

3.1 PLAN DE MANEJO DE LA MICROCUENCA SAN VICENTE

3.1.1 Introducción

Un plan de manejo conlleva mucho compromiso de parte del que lo propone y de los beneficiarios mismos de acuerdo a la prioridad de un determinado lugar. Los planes son nada más que trabajos ya organizados donde se trabaja directamente con los comuneros buscando el desarrollo y bienestar social mediante la conservación del medio ambiente.

El interés de conservar los recursos naturales es un tema de poco interés, muchas personas de distintas zonas buscan el incremento de la producción en cada una de sus fincas como en el cultivo de hortalizas en pequeños huertos para consumo personal, y otros para el comercio (tomate de árbol, naranjilla), y como producción principal para su ingreso económico es la ganadería, como también la venta de madera para su comercialización.

3.1.2 Justificación

Observando la realidad y según los resultados obtenidos durante el trabajo de campo se puede constatar los impactos ambientales producidos en la microcuenca, tanto en los factores bióticos y abióticos. Las propuestas planteadas son temas muy conocidos en la sociedad, pero que pocos los ejecutan por el desconocimiento, la desorganización, individualismo o la falta de apoyo y seguimiento, en fin, lo que se busca es concienciar de una manera diferente promoviendo la participación y practica, que es lo fundamental en un proyecto,

haciendo realidad los trabajos que han sido planificados para una futura implementación en este sector. Crear un vivero forestal con plantas nativas de la zona que promueva la reforestación e implementar sistemas silvopastoriles, educación ambiental contribuyendo a la conservación de áreas naturales mediante charlas, mejoramiento en el manejo de la ganadería lechera que permitiría reducir la presión sobre los recursos naturales e incrementar su productividad sin perjudicar el medio ambiente, mejoramiento en las prácticas agrarias que sean amigables con el medio natural y fomentar el turismo como alternativa de desarrollo sustentable.

3.1.3 Objetivos

3.1.3.1 Objetivo general

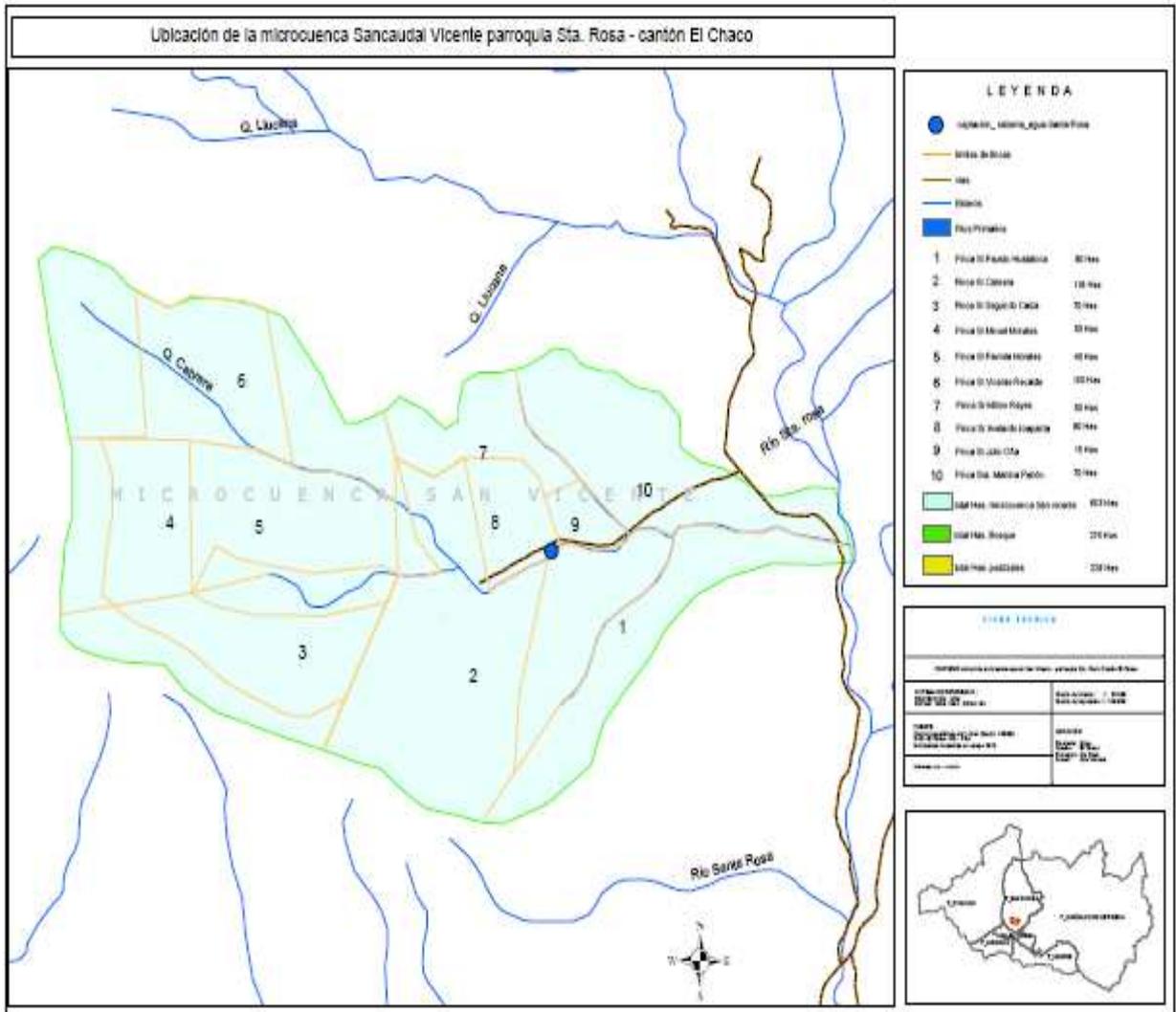
Optimizar el manejo y conservación sostenible de los recursos naturales mediante prácticas agropecuarias amigables con el ambiente evitando la deforestación indiscriminada de bosques naturales, comprometiendo a un desarrollo amigable y equilibrado con el ambiente.

3.1.3.2 Objetivos específicos

- Implementar actividades investigativas - educativas, valorando el bosque como proveedor de funciones ambientales y la importancia de la organización social.
- Promover sistemas de producción agropecuaria ecológica en función de los recursos naturales disponibles en las microcuencas como alternativas amigables con el ambiente.
- Incentivar a la conservación y protección del bosque y sus fuentes hídricas mediante la implementación de actividades acorde a las necesidades sensibilizando a los moradores y pobladores sobre la importancia de este ecosistema natural.

3.1.4 Localización del área del Plan de Manejo

GRÁFICO 12. Área directa para el plan de manejo



Elaborado por: AIGAJE Edwin– Asesor Externo (2012)

En este grafico encontramos las 10 propiedades que se encuentra dentro de los límites de la microcuenca San Vicente y la captación de agua potable, lugar donde se propone ejecutar el plan de manejo.

3.1.5 Alternativas de plan de manejo en la microcuenca San Vicente

3.1.5.1 Programa de vivero ecológico forestal

En la línea base se encontraron variedades de especies arbóreas maderables, frutales, introducidas, que en algunos casos son comercializados o simplemente utilizados como cercas muertas para los potreros. Se pudo apreciar la diversidad de flora y fauna en áreas que aún no son intervenidas y que riesgosamente muchas de ellas se ven amenazadas por la tala indiscriminada de bosques primarios. En el cuadro se detallan las especies arbóreas maderables, frutales e introducidas más comunes, que por efectos de la acción de humana corren el riesgo de desaparecer.

CUADRO 29. Especies maderables

Nombre común	Nombre científico
Cedro	<i>Cederla odorata</i>
Canelo	<i>Nectandra reticulata</i>
Higuerón	<i>Eugenia sp.</i>
Lacre	<i>Elaeagiasp</i>

Elaborado por: AIGAJE Edwin (2012)

CUADRO 30. Especies frutales

Nombre común	Nombre científico
Aguacatillo	<i>Persea caerulea</i>
Avío	-
Guaba	<i>Inga sp.</i> ,
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>
Logma	<i>Pouterialucuma</i>
Porto	<i>Erythrinaedulis</i>
Arrayan	<i>Eugenia</i>
Motilón	<i>Hyeronimasp</i>

Elaborado por: AIGAJE Edwin (2012)

CUADRO 31. Especies introducidas

Nombre común	Nombre científico
Ciprés	
Avio	-
Guaba	<i>Inga sp.</i> ,

Elaborado por: AIGAJE Edwin (2012)

Observado los efectos negativos en los bosque primarios a causa de la actividad antrópica dentro la microcuenca se propone implementar un vivero forestal con plantas nativas evitando la desaparición y extinción de algunas especies e incentivando a los habitantes a la reforestación y recuperación de suelos erosionados, implementación de cercas vivas con plántulas reproducidas en el vivero efectuando sistemas silvopastoriles acorde a las necesidades de cada propiedad.

3.1.5.2. Objetivo general

- Implementación de un vivero forestal con plantas nativas.

3.1.5.3 Objetivos específicos

- Socializar la propuesta del vivero forestal en la microcuenca San Vicente a través de charlas y capacitaciones.
- Determinar el sitio adecuado para el establecimiento del vivero forestal tomando en cuenta la topografía y recursos naturales necesarios para la implementación del vivero forestal con planta nativas de la zona.

3.1.5.4 Metodología

1. Se convocará a través de las autoridades de la Junta Parroquial de Santa Rosa y técnicos de apoyo a una reunión con todos los propietarios que se encuentren dentro de los límites de la microcuenca San Vicente y por ende determinar el FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades, amenazas) en donde los involucrados participen activamente con sus conocimientos tradicionales.

Primera charla. Se ha previsto seguir los pasos que se anotan a continuación:

- Registro y control de asistencia
- Introducción y apertura del taller
- Presentación de los participantes
- Explicación de la agenda, objetivos y metodología
- Análisis de expectativas
- Desarrollo del taller
- Conclusiones
- Acuerdos y compromisos

2. Se buscará un lugar representativo y estratégico con los moradores mismos y técnico, evitando lugares expuestos a fuertes vientos, o pendientes propensos a deslizarse y lugares angostos con insuficiente insolación.

3. Se tomará en cuenta que el vivero se sitúe cerca de la casa de uno de los participantes responsables. Por ejemplo: de un miembro de la comunidad, para poder controlar problemas de robo de plantas y daños causados por animales domésticos y a al mismo tiempo reúna las condiciones como:

- La facilidad del agua para el riego
- Protegido con cercas de alambre de púa para evitar los daños por los animales.

4. Para el inventario se realizará 2 transectos de 10m x 100m en la parte baja y alta de la microcuenca, recomendable para identificar especies maderables y frutales *Gentry (1995)*.

5. Recolección de semillas a reproducir por parte de los habitantes en su propiedad misma y almacenarlas.

6. Se medirá el área a ocuparse para la construcción del vivero forestal tomando puntos con el GPS para la ubicación precisa del vivero dentro de la microcuenca San Vicente como requisito para el permiso ambiental.

3.1.5.5 Actividad

- Capacitaciones a los habitantes de la microcuenca sobre el manejo de un vivero forestal con plantas nativas.
- Se realizará un inventario forestal y la caracterización de especies maderables, frutales y los sitios de distribución en la microcuenca San Vicente.
- Diseño en AUTOCAD de la infraestructura del vivero forestal tomando en cuenta sus diferentes áreas para los trabajos dentro de ella como son sección para preparar el sustrato, sección para compostera, sección de germinación y sección de crecimiento.
- Se realizará el respectivo permiso ambiental exigido por el MAE (Ministerio del Ambiente del Ecuador) para todo proyecto que este dentro del área de la reserva.
- Se realizará un diseño del sistema de registro de datos que puedan manejar los involucrados durante el manejo del vivero.
- Construcción del vivero forestal de acuerdo al diseño establecido.

3.1.5.6 Resultados esperados en el futuro

- Las familias involucradas del proyecto estarán capacitadas de producir sus propias plantas con el fin de establecer en el futuro sus propios sistemas agroforestales en su propiedad.
- Se pretende establecer este vivero con plantas nativas del lugar evitando la desaparición de estas especies en la zona: maderables como el Cedro (*Cedrela odorata*), Canelo (*Cinnamomum verum*), la Careta (*Vismia baccifera*) son recomendable para cercas vivas; frutales como, Arrayán (*Myrcianthes*), Motilón (*Heteronimamacrocarpa*) y Guaba y de esta manera recuperar y proteger aquellas áreas deforestadas y degradadas de la zona del proyecto.
- La cantidad de plantas que se pretende reproducir son 1500 plantines necesitando unos 15 m² de canteros, más 10 m² de almácigo, y unos 12 m² más para caminos y sendas; totalizando entre 20 m x 20m (400m²) para las 1500 plantas.

3.1.6 Programa de Educación ambiental

En algunas parroquias del Cantón del Chaco se ha iniciado con planes de capacitación a nivel escolar, que si bien es cierto se practica en temas agrícolas, pero este proceso hace que gradualmente se continúe con una educación en el manejo racional de los recursos naturales en el cantón.

Este proceso hace que se faculte a otros organismos a implementar sistemas de capacitación que permita la formación de talentos, los cuales aprenden conocimientos en los que se generan experiencias prácticas conservacionistas de medio ambiente.

Se puede decir que en el sector de “Santa Rosa Alto” de la parroquia Santa Rosa, donde se encuentra la microcuenca San Vicente se ve la necesidad de implementar esta propuesta para ampliar los conocimientos de algunos propietarios, en lo fundamental que es conservar las áreas naturales de una manera equilibrada acorde con las actividades agropecuarias que se realizan, fomentando la organización y el desarrollo sustentable. La educación ambiental tiene como fin, educar a los sectores locales y a los visitantes sobre la protección y conservación de los recursos naturales, la convivencia armónica entre hombre - naturaleza, lo mismo que contribuir a una concientización ambiental.

De una buena política de educación ambiental van a depender en gran medida el éxito del cantón en su esfuerzo por la conservación de la naturaleza, fuente inagotable de recursos, cuando se maneja con criterio las fuentes hídricas y de la biodiversidad existente. A esto se une cada vez mayor demanda de turismo ecológico por parte de un alto porcentaje de turistas que transitan cada año.

3.1.6.1 Objetivo general

- Elevar el conocimiento y educación del sector de “Santa Rosa Alto“ que se asienta en la parroquia Santa Rosa, sobre el valor que tiene el adecuado aprovechamiento de los recursos naturales en las condiciones de vida actuales y futuras de los habitantes de la zona.

3.1.6.2 Objetivos específicos

- Elaborar y ejecutar un plan permanente de educación ambiental, logrando el fortalecimiento de la capacidad técnica y operativa de los centros educativos y ciudadanía en general para realizar una gestión eficiente y descentralizada en el cumplimiento del plan de educación ambiental.
- Conformar un grupo técnico capaz de proporcionar los procesos de educación ambiental.

3.1.6.3 Metodología

1. Se realizarán reuniones con las autoridades de la Junta Parroquial, y municipalidad del cantón El Chaco con el fin de gestionar recursos que se necesitan para esta propuesta.
2. Se realizarán reuniones con la Directora de la escuela 13 de Abril, el jardín F Córdova y el colegio a distancia “Simón Bustamante Cárdenas” para dar a conocer la ejecución del plan de educación ambiental, en dichos establecimientos educativos.

3.1.6.3 Actividades

- Conformación de un equipo de apoyo para la elaboración y ejecución del plan de educación ambiental permanente.
- Capacitación continuamente al equipo responsable y utilizar sus potencialidades para concienciar a la población en general sobre el valor de los recursos naturales y culturales y uso sostenible, como base para el desarrollo de las comunidades.
- Elaboración de un plan de educación ambiental
- Establecer un mecanismo de monitoreo de los efectos que ocasiona el uso público sobre los recursos naturales e histórico-culturales, con el fin de adoptar medidas a tiempo para su uso adecuado.

3.1.6.5 Resultados esperados

- Que los niños, jóvenes y personas adultas de la parroquia Santa Rosa tengan conocimientos amplios del manejo adecuado de los recursos naturales y la conservación la flora y fauna de esta zona para una mejor vida en las generaciones futuras.
- Que los habitantes del sector de “Santa Rosa Alto” quienes se dedican a la actividad agropecuaria obtengan amplios conocimientos de conservación ambiental.
- Grupo de voluntarios estudiantes ambientales y guarda parques locales debidamente capacitados en la aplicación adecuada de la metodología propuesta para la educación ambiental.

3.1.7 Programa de mejoramiento en el manejo del ganado lechero

La economía familiar depende principalmente de la producción de leche en la microcuenca. En este trabajo productivo participan activamente todos los miembros de la familia, cada uno con responsabilidades definidas o indefinidas. En estos procesos de manejo no se lleva registros de la producción de leche, del estado sanitario de los animales y de otras fases.

Los principales problemas de su sistema de producción ganadera son la baja producción de leche por Unidad Bovina Adulta por día, debido especialmente al bajo rendimiento de los pastos por las condiciones de climáticas, suelo y mal manejo existentes. Esto se traduce en los bajos ingresos que se reciben por venta de leche comparada con los altos egresos que debe realizar para mantener una producción estable.

CUADRO 32. Producción actual por unidad bovina-raza mestiza.

Producción de leche/día	mínimo/lit/día	máximo /lit/día
1 vaca	5	8

Elaborado por: AIGAJE Edwin (2012)

El porcentaje alto de producción de leche por unidad bovina son los primeros 8 meses después del parto, 2 de 10 vacas llegan producir 8 litros como máximo.

La explotación ganadera en las fincas de los propietarios en la microcuenca San Vicente conforman el principal rubro de ingresos familiares y estos no cumple con los anhelos económicos y de desarrollo de las familias, pese a los esfuerzos para mejorar las condiciones de manejo de las fincas. Estos esfuerzos generados por iniciativas propias del propietario se han desarrollado sin mayor asesoramiento técnico cayendo en las actividades tradicionales hechas desde muchos años atrás.

La propuesta de plan de manejo plantea la necesidad de controlar las presiones hacia los recursos naturales (agua, suelo y bosques) y revertir, paulatinamente, los procesos degradativos a fin de sustituir los ingresos provenientes de estas áreas, por ingresos que provengan de la ejecución de esta práctica en formas adecuadas que no degraden los sistemas naturales y que cuenten con una mejor producción y productividad del hato lechero.

3.1.7.1 Objetivo general

- Mejorar el nivel de ingresos económicos de las familias por medio del manejo adecuado del hato lechero, y conservando los recursos naturales de la finca a través de prácticas adecuadas.

3.1.7.2 Objetivo específico

- Desarrollar un plan de manejo ganadero que permita la diversificación de actividades y alternativas que mejore los ingresos de las familias.
- Implementar actividades adecuadas de manejo para el hato lechero, por medio de la utilización de nuevas tecnologías.
- Optimizar los rendimientos del sistema de producción pecuario en función de los recursos naturales disponibles en la finca.

3.1.7.3 Metodología

- Se realizará un cronograma de actividades para las salidas de campo
- Se efectuará el levantamiento de información del manejo actual de la ganadería lechera que se encuentra dentro de los límites de la microcuenca San Vicente tomando en cuenta los siguientes aspectos.

CUADRO 33. Propietarios que se actualmente se dedican al ordeño dentro del la microcuenca

Propietarios	Información
Fausto Huatatocha	<ul style="list-style-type: none"> • Hectáreas de potreros destinadas la ganadería lechera • Especies de pastos sembrados • Producción litros / unidad bovina • Numero de bovinos por edad (terneros(as), baconas, toretes, vacas de leche y secas). • Raza • Cantidad de bovinos inseminados • Enfermedades más comunes en los bovinos
Martina Parion	
Manuel Morales	
Vicente Recalde	

Elaborado por: AIGAJE Edwin (2012)

Se desarrollarán reuniones únicamente con los técnicos y propietarios de la microcuenca los días viernes por la tarde en la casa de un propietario con el fin de socializar dicha propuesta y realizar el cronograma de actividades y capacitaciones.

3.1.7.4 Actividades

1. Levantamiento de información del manejo actual del hato ganadero
2. Establecimiento de convenios y/o acuerdos con FACE (Fundación de adelanto comunitario del Ecuador) y otras instituciones para coordinar actividades de manejo de ganado lechero.
3. Capacitación en temas de sanidad, nutrición, pastos y otros a propietarios de fincas en la microcuenca.
4. Implementación de un plan de manejo reproductivo, sanitario y nutricional.
5. Mejoramiento genético en la ganadería lechera con la raza Holstein y Jersey.

6. Mejoramiento y manejo adecuado de pastos y fuentes nutritivas de alimentación (cerkas eléctricas, implementación de pastos, elaboración de balanceados con productos de la zona y otras).

3.1.7.5 Resultados esperados

- Mejor producción de leche por unidad bovina con la raza Holstein y Jersey.

CUADRO 34. Producción de leche con razas mejoradas

Producción de leche/día	mínimo/lit	máximo /lit
1 va	10	15

Elaborado por: AIGAJE Edwin (2012)

- Conservación de áreas naturales sin necesidad de extender los potreros, teniendo así una alta producción de leche por unidad bovina.
- Manejo de ganadería lechera mejorada en áreas mínimas de potrero sin causar presión a las áreas naturales.

3.1.8 Programa de mejoramiento en prácticas agrarias

La agricultura fue la primera actividad favorable para los primeros colonos del cantón, realizando chacras (terreno pequeño con variedad de cultivos) bien cometidas obteniendo productos naturales de buena calidad. La presencia de plagas y enfermedades no se las conocía en estos tiempos, la necesidad de un pedazo de terreno, limpiar el espacio destinado para la siembra eran lo suficientemente rentable en la cosecha de hortalizas y legumbres, como la col, cilantro, cebolla, tomate riñón, diferente especies de frejol, camote, yuca, plátano, cebolla larga, zapallo, zambo, choclo, papa china y papa mandi etc.

Todos los cultivos antes mencionados necesitan suelos ricos en materia orgánica con el fin de obtener productos de calidad, principalmente del tomate de árbol y naranjilla como cultivos principales, es así que los bosques primarios son ocupados para estos fines, por la abundancia de humus natural en los suelos. Al hablar de la agricultura se toma en cuenta los productos químicos utilizados para control de plagas y enfermedades, incrementado de esta manera el porcentaje de residuos tóxicos generados en este sitio, los mismos que se desechan o vierten directamente en los acequias natrales, perjudicando la calidad hídrica y riesgosamente un efecto directo a las personas que manipulan estos productos.

El mejoramiento de las prácticas agrícolas tendrá efectos positivos para el medio ambiente, frenando la tala en áreas naturales para estos fines. El propósito de esta propuesta es dar a conocer múltiples alternativas sin perjudicar o disminuir su producción. Las capacitaciones son ejes fundamentales, partiendo de temas como; recuperación de suelos o reutilización de terrenos pobres (potreros) a través de rotación de cultivos. Elaborar abonos orgánicos, control natural de plagas y enfermedades, utilización de abonos orgánicos, manipulación adecuada de productos químicos peligrosos y su almacenamiento.

3.1.8.1 Objetivo general

- Mejora las prácticas agrarias a través de nuevas alternativas de explotación favorables con el medio.

3.1.8.2 Objetivos específicos

- Recuperar suelos corroídos con el fin de ser utilizables en la agricultura evitando el sobrepastoreo dentro de ellas.
- Fomentar nuevos métodos de trabajo sin alterar su producción y comercialización.
- Incentivar conciencia en conservación y la importancia en nuestro hábitat natural como fuentes de vida.

3.1.8.3 Actividades

- Levantamiento de información agraria en la microcuenca San Vicente y uso de suelo mediante cartografía.
- Planificación de charlas y capacitaciones incluyendo prácticas de campo o giras de observación en zonas agrícolas que implementen esta actividad de una manera amigable con el ambiente.
- Educación ambiental en el manejo adecuado de los residuos químicos peligrosos utilizados en la agricultura, principalmente del tomate de árbol y naranjilla.
- Elaborar un plan de manejo para los residuos peligrosos generados en el sector de “Santa Rosa Alto” como parte de la recolección diferenciada a implementarse en todo el cantón El Chaco.

3.1.9 Programa de turismo en la microcuenca San Vicente

El turismo en el cantón El Chaco se ha tornado en una fuente económica, pues a este lugar se dan citas turísticas para conocer su riqueza en flora y fauna, más aún cuando hasta el momento se encuentran realizando actividades propias del lugar como es el caso de rafting y kayak, actividades que generan ingresos económicos y un intercambio cultural. Por ubicarse El Chaco en el centro de reservas ecológicas como Sumaco y Cayambe Coca poseedores de una de las áreas de mayor belleza paisajística y escénica en el Ecuador, constituyéndose en una parte de las más grandes reservas de biosfera del mundo.

El Chaco se encuentra en la puerta de entrada de la Amazonía Ecuatoriana, que presenta su belleza natural majestuosa, más no se cuenta con un plan que permita coordinar actividades turísticas que haga que los turistas puedan acceder a un turismo de investigación y de conocimientos.

La microcuenca cuenta con los recursos necesarios (escénicos y naturales) para el desarrollo del turismo de naturaleza y en especial para el desarrollo de programas y proyectos de ecoturismo. Permanentemente se ha señalado que el turismo es una actividad económica con alto efecto multiplicador de empleo algo que puede contribuir al desarrollo socioeconómico de la parroquia Santa Rosa.

Además el turismo se puede convertir en una actividad educativa tanto para las personas que lo producen como para quienes lo consumen, reafirmando los valores de conservación de la naturaleza.

3.1.9.1 Objetivo general

- Contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de los propietarios del bosque, mediante la ejecución de actividades productivas.

3.1.9.2 Objetivos específicos

- Promocionar el programa de turismo en instituciones educativas, como universidades, colegios y escuelas.
- Diseñar rutas accesibles por lugares estratégicos de mínimo riesgos para los habitantes y el ambiente.
- Consolidar la actividad turística como una actividad productiva importante para la microcuenca.
- Capacitar a propietarios y grupos focalizados a que realicen actividades de ecoturismo en la microcuenca como un desarrollo sustentable.

3.1.9.3 Metodología

1. Se localizará y delimitará el área de estudio, determinando sus características geológicas, geomorfológicas, hidrográficas, climáticas zonas de vida, grado de fragilidad, edafología, impactos y otros posibles como la espeleología.
2. Se realizará un inventario de los recursos o atractivos ecoturísticos que constituyen la parte fundamental del eje central del plan de manejo.
3. Se definirá el modelo de capacidad de carga que permitirá establecer cuál es el número de visitantes que puede soportar, simultáneamente, la zona de uso público, en especial los senderos.
4. La zonificación se elaborará tomando en cuenta las características internas del bosque primario y secundario entre otras.
5. Se realizará un estudio de impacto ambiental que mida los efectos ambientales generados por la visitación ecoturística.
6. Los involucrados directamente en esta propuesta serán convocados para la integración de los mismos, con el objeto de dar a conocer la conservación de áreas naturales como fuentes de turismo.
7. Promocionar el turismo en instituciones educativas de la zona, como los colegios para sus respectivos estudios e identificación de especies.

3.1.9.4 Actividades

- Elaboración e implementación de un plan de ecoturismo para la microcuenca de San Vicente y su adecuación correspondiente.
- Elaborar un plan de mercado ecoturístico.
- Un plan de manejo turístico para la zona.
- Un plan de capacitación para el personal involucrado.
- Una estrategia de comercialización del proyecto.
- Estrategia de mitigación de impactos generados por el turismo.
- Facilitar el desarrollo de actividades recreativas de ecoturismo y de interpretación ambiental.
- Capacitación de las personal que son parte del plan de ecoturismo.
- Normar la actividad recreativa y ecoturística dentro del área de la microcuenca.
 - Diseño de un Plan de Ordenamiento y Desarrollo Turístico para el área.
 - Implementación parcial del Plan de Ordenamiento y Desarrollo Turístico

3.1.9.5 Resultados esperados

- Zona de ecoturismo sostenible manejado por los habitantes de la microcuenca San Vicente.
- Extender el plan de manejo en todo el sector de “Santa Rosa Alto” siendo así una zona turística consientes en proteger áreas naturales para este fin.

- Tener personal capacitado de la zona misma con conocimientos amplios en temas turísticos.
- Actividades turísticas de iniciativas locales ordenadas, normadas y desarrollándose bajo una planificación turística adecuada para el área.
- Actores locales relacionados con el turismo e involucrados en la planificación y el desarrollo de la actividad turística del área.

3.1.10 Costo total para la implementación de cada una de las propuestas

CUADRO 35. Costo general

1. VIVERO FORESTAL 400m²				
Salario				
Ingeniero ambiental				1200,00
Trabajador de vivero				292,00
Contratos				
Diseño de la infraestructura (AutoCad)				1.500,00
Inventario Forestal				1.000,00
Plan de manejo Silvopastoril				1500,000
Carpintero para la construcción del vivero				1000,000
Ayudante				300,00
viajes				
Viáticos				500,00
Transporte				200,00
Capacitación y talleres				1500,00
Equipos				
Computadora (laptop)				1.000,00
GPS				800,00
Proyector				1000,00
Cámara digital				700,00
Materiales para el taller				500,00
Total				12992,00
Materiales para la construcción del vivero				
	unidad	cantidad	cos/uni	cos/ total
Cemento	sacos	16	7,00	112,00
Hierro	Qq	2	45,00	90,00
Espárragos	M	96	4,00	384,00
Tuercas	unidad	192	0,25	48,00
Rodelas	unidad	192	0,07	13,44
Alambre acerado	Kg	44	1,73	76,12
Tensores	unidad	12	12,00	144,00
Grilletes pequeños	unidad	24	3,00	72,00
Llave de agua	unidad	2	12,00	24,00
Accesorio conexión de agua	unidad	2	43	86,00
Manguera conducción de agua	M	1000	0,6	600,00
Caña guadua curada	M	1000	1,50	1500,00
Tablas 2,25x0,25	unidad	50	2,25	112,50

plástico amarillo	Kg	125	6,40	800,00
Sarán 25% de sombra	Kg	45	7,00	315,00
Lastre	m3	36	10,00	360,00
Retro excavadora	horas	5	40,00	200,00
TOTAL				4937,06
Materiales para la producción de plantas				
	unidad	cantidad	cos/uni	cos/ total
Azadones	unidad	2	8,00	16,00
Palas/dos tipos	unidad	4	10,00	40,00
Rastrillos	unidad	4	19,00	40,00
Carretillas	unidad	2	80,00	160,00
Palas de repique	unidad	2	12,00	24,00
Herramientas de jardinería	unidad	2	60,00	120,00
Machetes	unidad	2	7,00	14,00
Manguera de regadío	M	100	0,5	50,00
Bomba de fumigar	unidad	1	80,00	80,00
madera				60,00
Insumos Agropecuarios				1.891,00
Arena	m3	30	12,00	360,00
Tierra negra	m3	24	5,00	120,00
Cascarilla de arroz	m3	12	5,00	60,00
TOTAL				3035,00
2.EDUCACION AMBIENTAL				
Salarios				
Ingeniero Ambiental				1200,00
Capacitadores				1000,00
Viajes				
Viáticos				500,00
Trasporte				1000,00
Capacitación y Talleres				
Capacitación a voluntarios				300,00
Equipos				
Computadora (Laptop)				1000,00
Proyector				800,00
Video cámara				800,00
Cámara digital				700,00
Otros costos directos				
Material didáctico, divulgativo, videos				2.000
TOTAL				9300,000
3.MEJORAMIENTO DEL MANEJO DEL GANDERIA LECHERA				
Salarios				

Veterinario	1200,00
Viajes	
Viáticos	300,00
Transporte	200,00
Contratos	
Capacitadores	1000,00
Equipos	
Computadora (laptop)	1000,00
Proyector	800,00
Cámara Digital	800,00
Otros costos directos	
Folletos, afiches	1000,00
TOTAL	6.300,000
4. MEJORAMIENTO DE PRACTICAS AGRARIAS	
Salarios	
Coordinador	2.000,00
Asistentes locales	500,00
Viajes	
Viáticos	1.000,00
Trasporte	250,00
Contratos	
Agrónomo capacitador	1.200,00
Plan de manejo de residuos peligrosos	2.000,00
Equipos	
Computadora (laptop)	1.000,00
Proyector	800,00
Cámara Digital	800,00
Otros costos directos	
Folletos, afiches, materiales de exposición	1.000,00
TOTAL	10.550,00
5. PROPUESTA DE TURISMO	
Salarios	
Planificador turístico	2.000,00
Arquitecto	2.000,00
Comunicador	1.000,00
Facilitador	2.000,00
Viajes	
Viáticos	1.000,00
Transporte	500,00
Contratos	
Capacitadores	1.200,00

Economista	2.000,00
Equipos	
Computadora (laptop)	1.000,00
Proyector	800,00
Cámara Digital	800,00
Otros costos directos	
Folletos, afiches, materiales de exposición	1200,00
TOTAL	15.500,00
TOTAL DE TODAS LAS PROPUESTAS	62.944,060

3.1.11. Organización para la ejecución del plan

Entidad ejecutora y administración

Junta Parroquial de Santa Rosa, Directiva de Santa Rosa Alto

Unidad ejecutora

Junta parroquial de Santa Rosa, Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de El Chaco, Consejo provincial.

CONCLUSIONES

- La diversidad de árboles maderables como el Cedro (*Cedrela odorata*), canelo (*Nectandra reticulata*) que son los más comercializados en los mercados es muy baja.
- Se registraron 43 especies que representan con DAP mayores de 5 cm con mayor presencia de las especies *Piper eriopodon* (piperaceae) y *Acalypha diversifolia* (euphorbiaceae) y los lugares intervenidos por pasto y en regeneración.
- Las principales amenazas registradas es la tala de bosques nativos, con el fin de establecer áreas de sembrío y pastoreo, en donde un 90% es dedicada a la ganadería y 10 % a la agricultura, como también el corte de árboles pasa a ser un aporte más en los ingresos por su comercialización en los mercados.
- El uso de suelo por actividades agropecuarias se incrementa según los gráficos, de las 603 hectáreas que abarca la microcuenca el 45,61 % es bosque natural y el 54,39% son pastos que actualmente son destinados a la ganadería en donde se incluyen la agricultura.
- La microcuenca San Vicente se ha visto afectada en gran manera por la intervención irracional de la mano del hombre por lo que se ve necesario la implementación de un plan de manejo para la conservación del recurso hídrico.

RECOMENDACIONES

- Establecer un organigrama de trabajo con los involucrados y autoridades para la conservación de los recursos naturales con la gestión de proyectos y planes de manejo en toda la cuenca del río Santa Rosa.
- Incentivar a la conservación y protección del bosque y sus fuentes hídricas mediante la implementación de del pago por servicios ambientales que viene efectuando el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de El Chaco (GADMCH) conjuntamente con el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE). en varios sectores del cantón.
- Ejecutar el presente plan de manejo con fines de conservación de los remanentes naturales de una manera equilibrada ambientalmente el ambiente a través de programas propuestos acordes a las necesidad requerida en la zona

BIBLIOGRAFIA

1. CALLES LOPEZ JUAN, BUSTILLOS MARCELO, MEDINA BYRON, TOBAR CECILIA. Evaluación Ecológica Rápida, 2009. (80p)
2. CORPORACIÓN DE ESTUDIOS Y PUBLICACIONES. 2001. Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre. Reglamento, Quito, Ecuador
3. CAÑADAS, L. 1983. El mapa bioclimático y ecológico del Ecuador. Quito, Ecuador, MAG-PRONAREG, Banco Central del Ecuador.
4. CANTER L., W. 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental, McGraw-Hill, Interamericana de España. S.A.U.
5. DOMINGO Francisco, MENDEZ Luisa María, LOPEZ Juan Carlos, ALONSO Luis., 2004 Enciclopedia. 2004. (1250p)
6. ECORAE. 2002. Mapa de la división política administrativa de la provincia del Napo. Proyecto: Desarrollo sostenible del área fronteriza amazónica.
7. GISPERT Carlos Director. EL Mundo de la Ecología, 2005 (376p)

8. MÉREGA Herminia directora editorial. Enciclopedia del estudiante, 2006 (317p)
9. ORTEGA S. 2002, Plan de manejo del bosque y páramo de Nueva América, Pimampiro, Ecuador.
10. PÉREZ, J. 1998, Estudio socioeconómico de el Cantón El Chaco. El Chaco, Ecuador
11. SIERRA, R. (Ed.). 1999. Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y Eco ciencia. Quito, Ecuador
12. TORRES Jhon, Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, 2011.(112p)
13. TIRIRA, D. 2007. Guía de campo de los mamíferos del Ecuador. Ediciones Murciélago Blanco. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 6. Quito.
14. VALAREZO, V., GÓMEZ, J., MEJÍA, L. Y SÉLLER, Y. 2002. Plan de manejo de la reserva de biosfera Sumaco. Proyecto Gran Sumaco. Tena, Ecuador.
15. YAGUACHE, R. Y CARRIÓN, R. 2004. Informe del Programa de servicios ambientales, El Chaco, Ecuador.

NORMAS Y LEYES

- Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria. (TULAS) De la Investigación, Colección y Exportación de Flora y Fauna Silvestre, Del Régimen Forestal, En El Libro VI “De La Calidad Ambiental, Codificación a La Ley De Aguas.

BIBLIOGRAFÍA VIRTUAL

- a. PLAN DE MANEJO DE MICROCUENCA DESDE LA VISIÓN COMUNITARIA. Consultado el 28 de enero del 2011. (Disponible: <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A2983E/A2983E25.PDF>).
- b. LA COBERTURA VEGETAL Y LOS CAMBIOS DE USO DEL SUELO. Consultado el 28 de enero del 2011. (Disponible: <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/601/cobertura.pdf>).
- c. ACTIVIDAD ANTROPOGÉNICA. Consultados el 28 de enero del 2011. (Disponible: <http://www.mitecnologico.com/Main/ActividadesAntropogenicas>.)
- d. GUÍA DE SENSIBILIZACIÓN DE PROBLEMAS AMBIENTALES. Consultado el 28 de enero del 2011. (Disponible: http://www.medioambientecamaravalladolid.com/portal/pdf/problemas_ambientales.pdf.)
- e. DEFORESTACIÓN DE LAS AMAZONAS LLEGA A CONDICIONES ALARMANTES. Consultado el 26 de diciembre 2011.

(Disponible:<http://noticias.masverdedigital.com/2010/deforestacion-del-amazonas-llega-a-niveles-alarmantes/>.)

- f. MANUAL DE MÉTODOS BÁSICOS DE MUESTREOS Y ANÁLISIS EN ECOLOGÍA VEGETAL .Consultado el 21 de enero 2012. Disponible:<http://www.bionica.info/biblioteca/Mostacedo2000EcologiaVegetal.pdf>)

- g. LÍNEA BASE. Consultado el 15 de marzo del 2012. (Disponible: http://www.aredigital.gov.co/observatorio/Expedientes%20Municipales/Documentos%20tecnicos/Aspectos_Metodologicos_Indicadores_Linea_Base.pdf.)

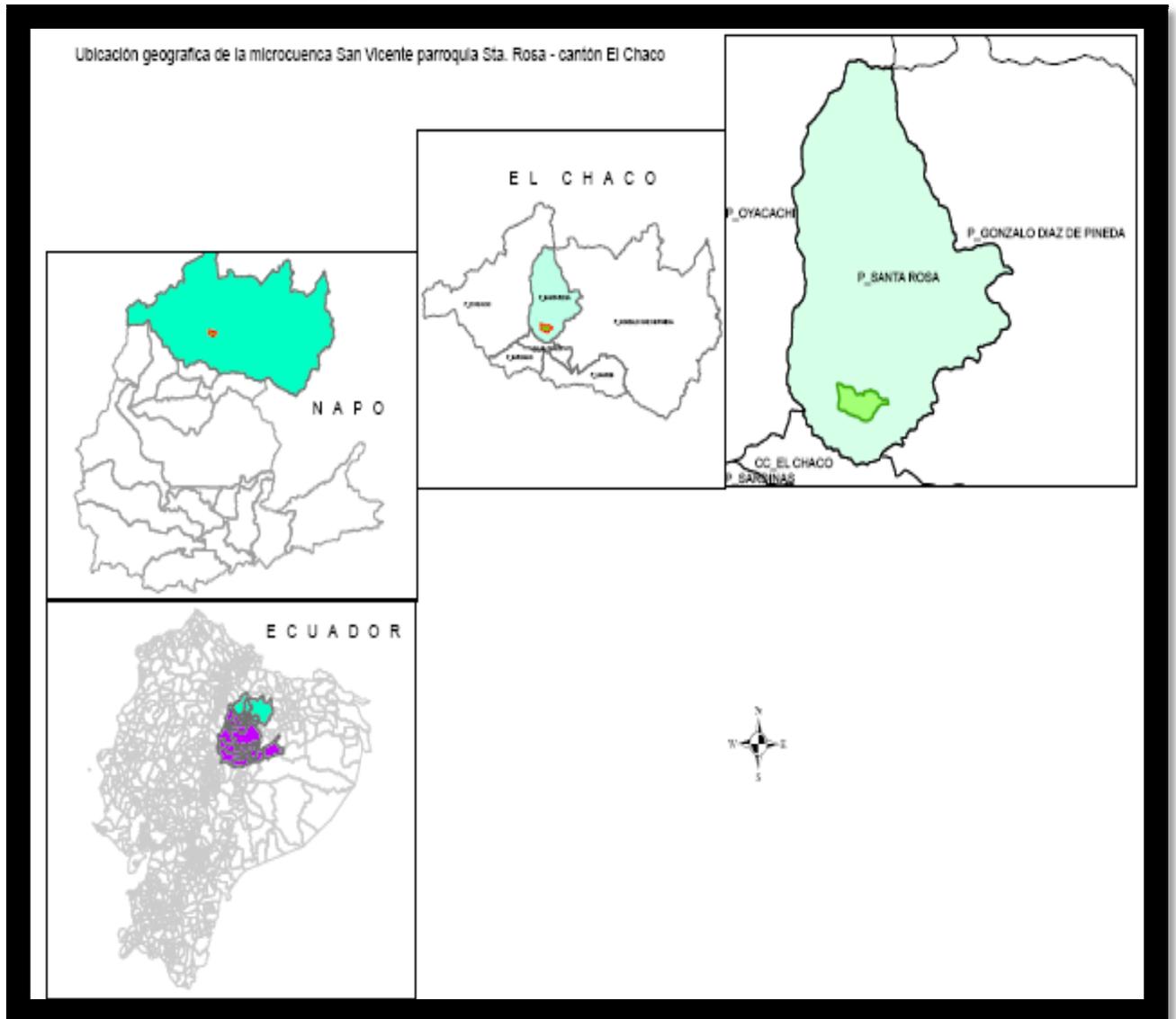
- h. AREAS DE INFLUENCIA. Consultado el 15 de marzo del 2012. (Disponible: http://intranet2.minem.gob.pe/web/archivos/dgae/publicaciones/resumen/chilca/%C3%81rea%20de%20Influencia_Rev.0.pdf.)

- i. EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL Y SU METODOLOGIA EN EL CAMPO. Consultado el 15 de marzo del 2012. (Disponible:http://www.aredigital.gov.co/observatorio/Expedientes%20Municipales/Documentos%20tecnicos/Aspectos_Metodologicos_Indicadores_Linea_Base.pdf)

- j. CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES. Consultado el 23 de mayo del 2012. (Disponible: <http://www.wcmc.org.uk/CITES/common>)

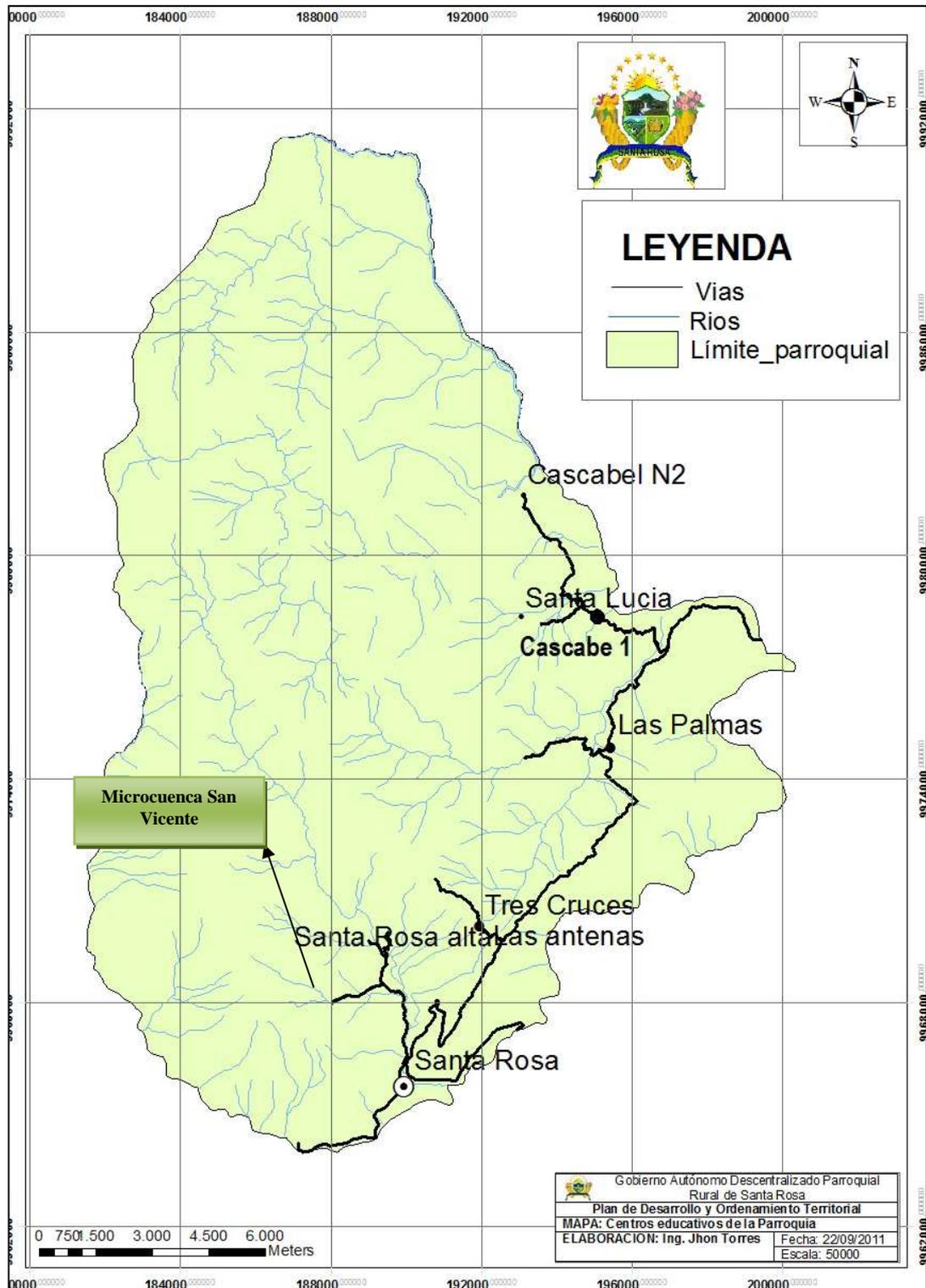
ANEXOS

ANEXO 1: Ubicación Geográfica de Área de Estudio



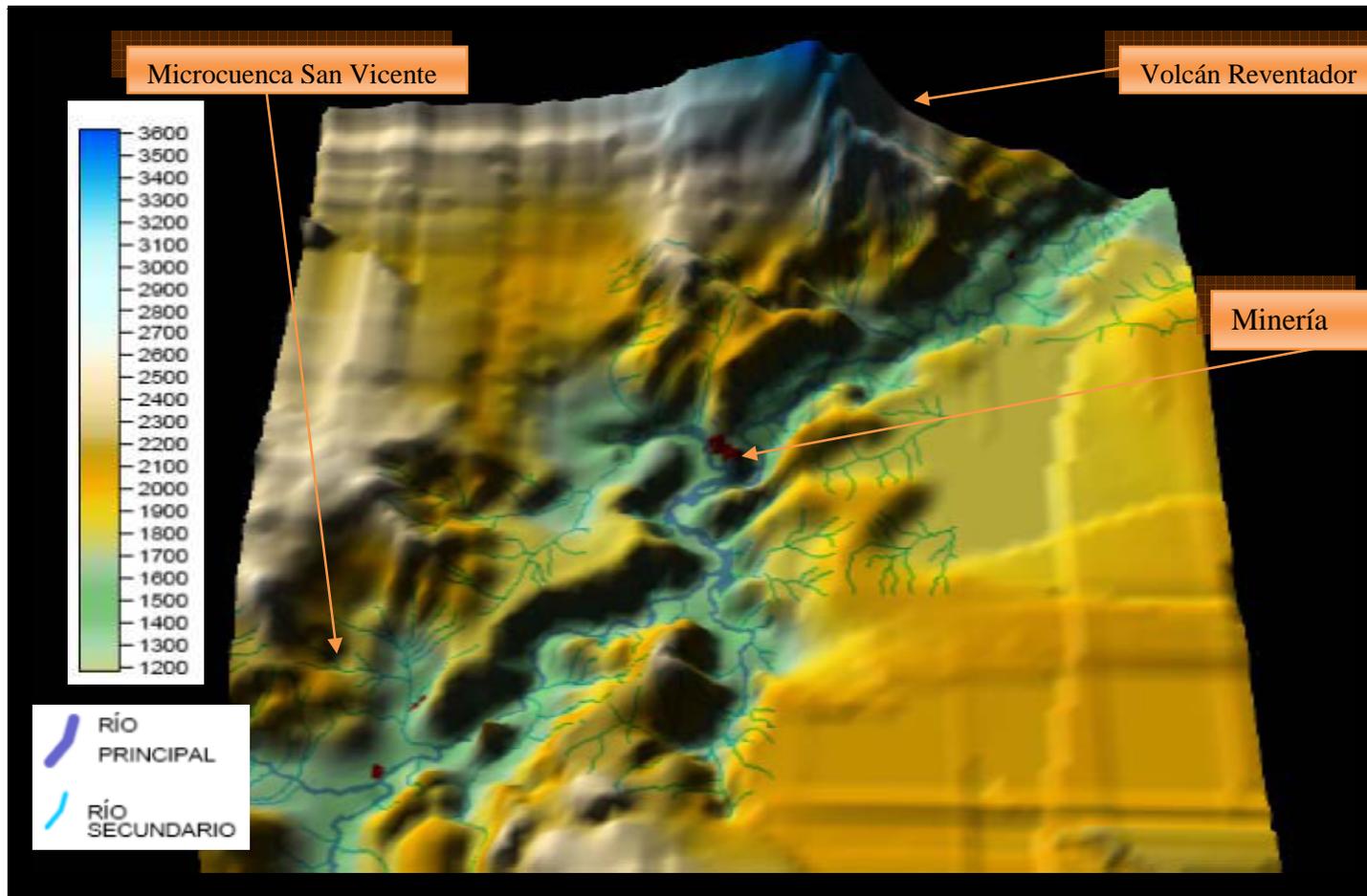
Elaborado por: AIGAJE Edwin y Asesor externo (2012)

ANEXO 2. La parroquia y sus vías de acceso



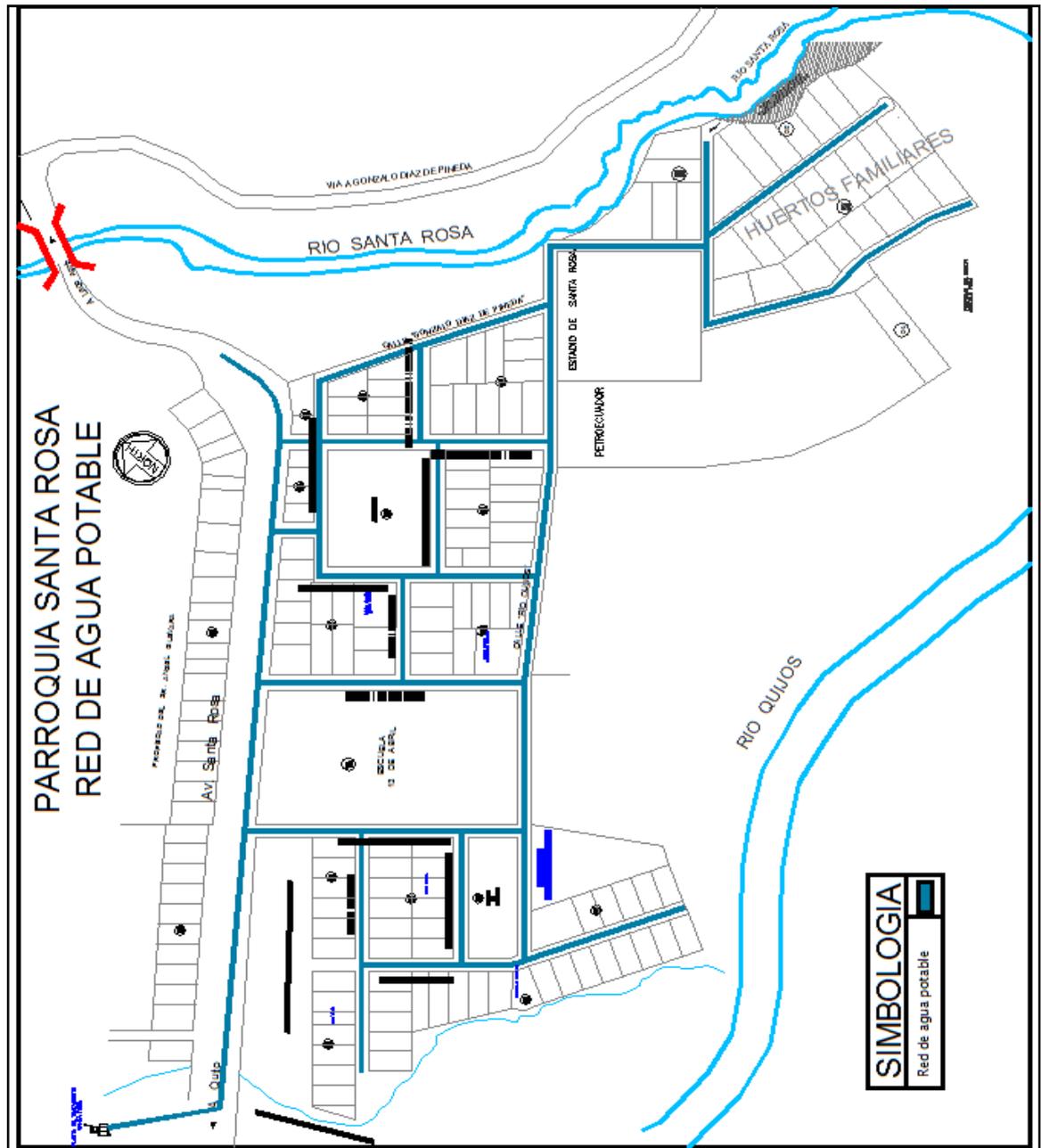
Fuente: Dirección de Gestión Ambiental - municipio de El Chaco

ANEXO 3. Topografía del area de estudio



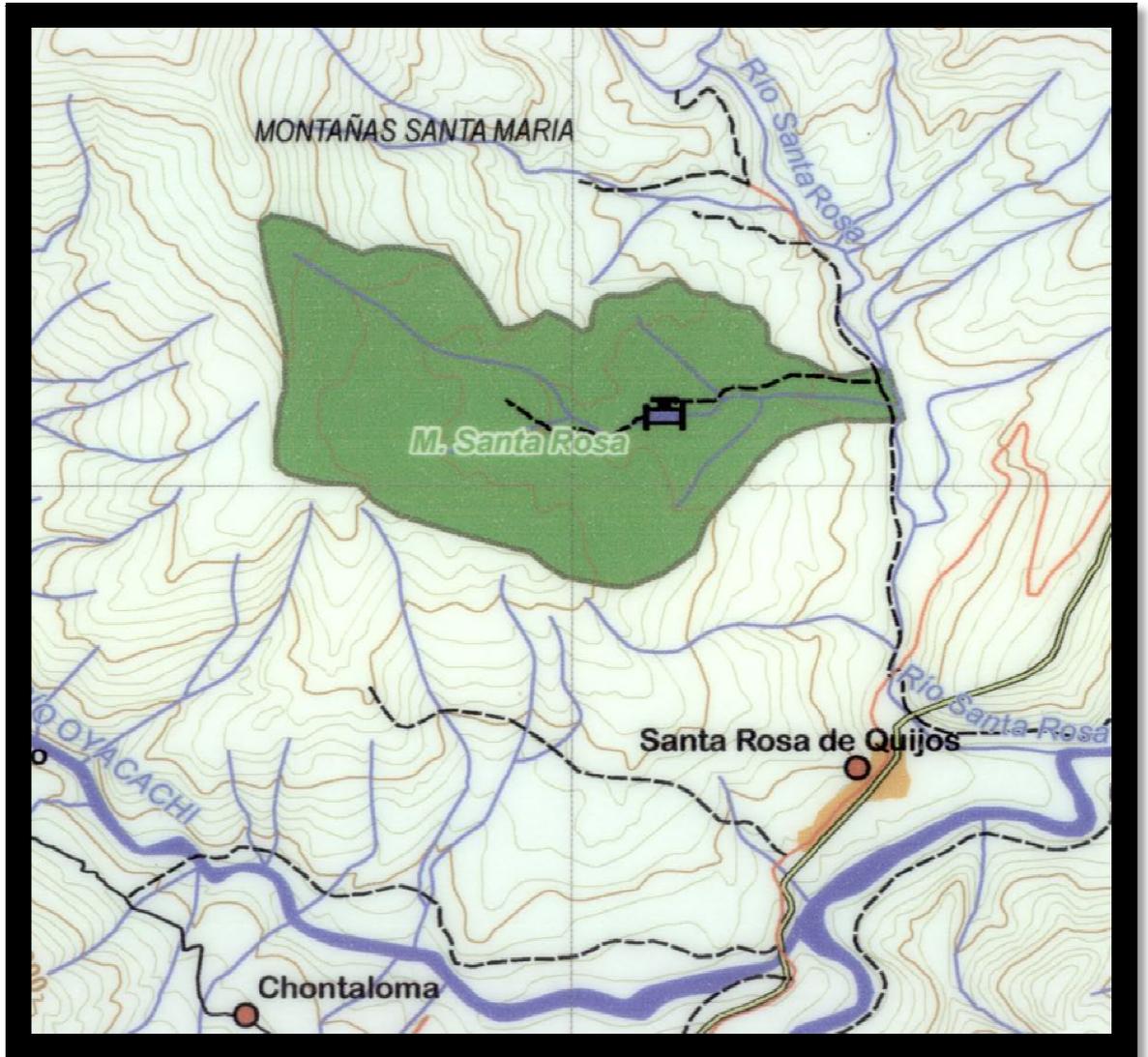
Fuente: Dirección de Gestión Ambiental - municipio de El Chaco

ANEXO 4. Población de la parroquia Santa Rosa y el servicio de agua potable



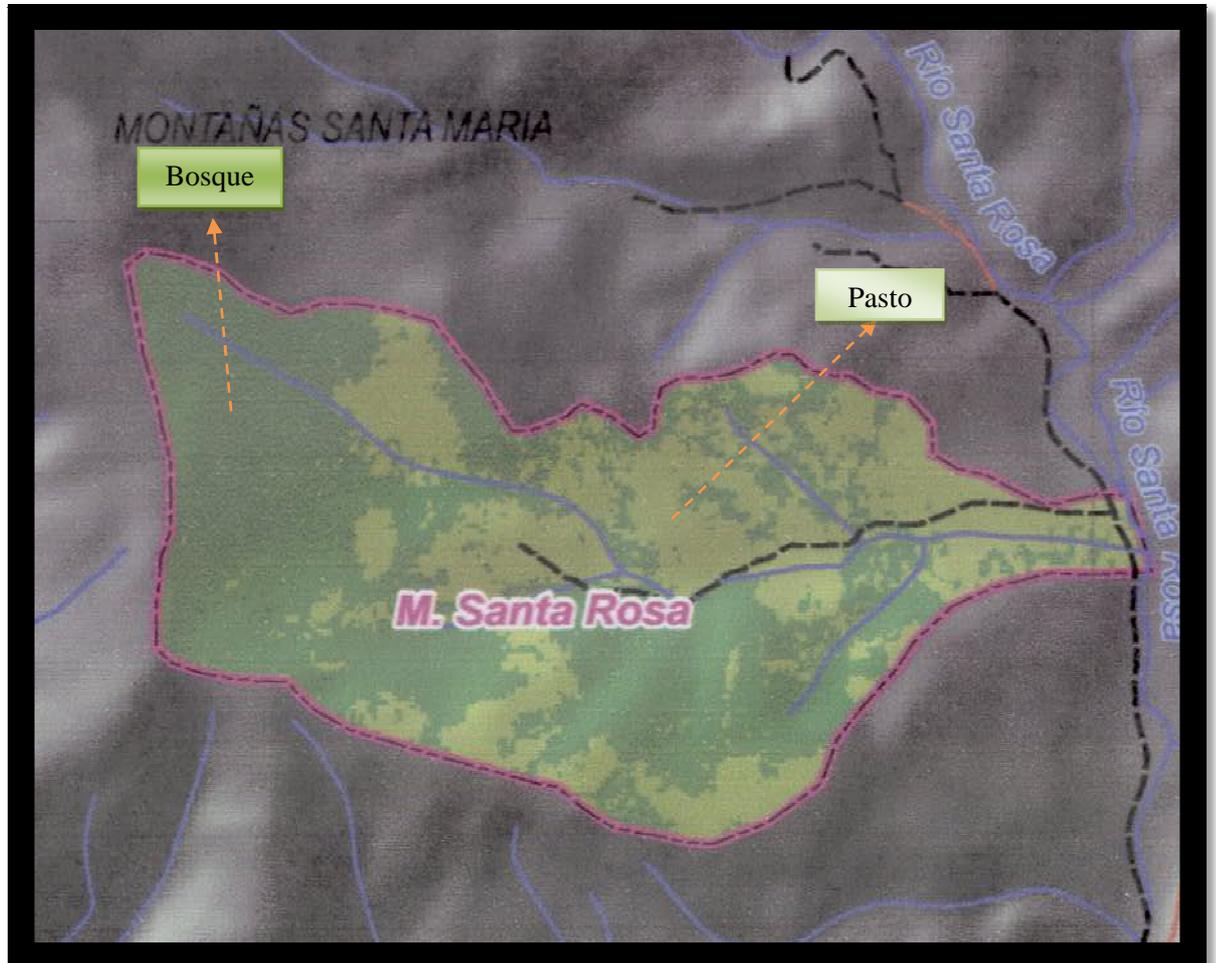
Fuente: Dirección de Gestión Ambiental - municipio de El Chaco

ANEXO 5. Microcuenca San Vicente.



Fuente: Dirección de Gestión Ambiental - municipio de El Chaco

ANEXO 6. Bosques y Pastos en el área de estudio



Fuente: Dirección de Gestión Ambiental - municipio de El Chaco

ANEXO 7. Recursos financieros

1. RECURSO HUMANOS	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO(\$)	VALOR TOTAL(\$)
Investigador	1			
Director de tesis	1			
Asesor externo	1			
2. RECURSOS TECNOLÓGICOS				
GPS	1		700	700
Proyector	4	Hora	20	200
Cámara digital	1		250	250
Computadora	1		800	800
SUBTOTAL				1,950
3. MATERIALES DE OFICINA				30
SUBTOTAL				30
4. SERVICIOS				
Internet	50	Horas	40	40
Impresiones	100		10	10
Copias	200	Copias	100	100
SUBTOTAL				150
5.MATERIALES DE CAMPO				30
SUBTOTAL				30
TOTAL				2,161

Elaborado por: AIGAJE Edwin

ANEXO 8. Matriz de transectos

Fecha:

Zona:

Hora:

Responsable:

Punto de referencia pr:

N° de transecto:

N°	Nombre común	Nombre científico	Familia	Dap (cm.)	Æ copa	Alt total
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
TOTAL						
Media						

Elaborado por: AIGAJE Edwin

ANEXO 9. Matriz de Campo- Información General

INFORMACIÓN GENERAL					
MATRIZ DE CAMPO					
Microcuenca		Cantón:		Altitud :	
Numero de transecto:		Longitud:		Latitud:	
Numero de pr:					
Lugar referente:					
Fecha:	Hora:	Mes:		EIA	
CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO					
Uso del suelo predominante en los alrededores			Topografía:		
Bosque <input type="checkbox"/>	Urbano <input type="checkbox"/>	Plana <input type="checkbox"/>	Ondulada <input type="checkbox"/>	Quebrada <input type="checkbox"/>	
Rastrojo <input type="checkbox"/>	Potrero <input type="checkbox"/>	Presencia de animales:			
Agricultura <input type="checkbox"/>	Otro <input type="checkbox"/>	Vacuno: <input type="checkbox"/>	Bovinos: <input type="checkbox"/>	Equinos: <input type="checkbox"/>	Porcinos: <input type="checkbox"/>
Especificar cultivo(s):					
Carreteras Aledañas:		1er O. <input type="checkbox"/>		2do O. <input type="checkbox"/>	
				3do O. <input type="checkbox"/>	
Identifique el tipo dominante y registre las especies predominantes					
Árboles <input type="checkbox"/>		Arbustos <input type="checkbox"/>		Rastrojo bajo <input type="checkbox"/>	
				Pastos <input type="checkbox"/>	
Especie predominante:					
TEXTURA CAPA ARABLE			Problemas de erosión		
TIPO			TIPO		
Arenoso <input type="checkbox"/>			Laminar <input type="checkbox"/>		
Fr-arenoso <input type="checkbox"/>			S. sin protección <input type="checkbox"/>		
Arcilloso <input type="checkbox"/>			Cárcavas/derrumbes <input type="checkbox"/>		
Limoso <input type="checkbox"/>			Roca madre <input type="checkbox"/>		
OBSERVACIONES GENERALES:					

Elaborado por: AIGAJE Edwin

FOTOGRAFIAS DEL PROYECTO

FOTOGRAFÍA N° 1



Reconocimiento de las áreas afectas por el pastoreo junto al rio San Vicente

FOTOGRAFÍA N° 2



Captación de agua potable en mal estado con presencia de ganadería junto al río.

FOTOGRAFÍA N° 3



Entrevista con uno de los propietarios a 1250 msnm quien lindera con la reserva Cayambe Coca.

FOTOGRAFIA N° 4



Ubicación mediante el GPS en los límites de cada propietario ocupando 5 días en total durante todo el recorrido

FOTOGRAFIA N° 5



Registro del caudal por el método de flotación en el río San Vicente

FOTOGRAFÍA N° 6



Registro de especies arbóreas en la matriz campo durante los transectos

FOTOGRAFÍA N° 7



Medición del DAP de especies maderables en la zona alta de la microcuenca.

FOTOGRAFIA N° 8



Recolección de muestra para la identificación de especies vegetales

FOTOGRAFIA N° 9



Erosión de suelos junto al rio San Vicente por la apertura de trochas.

FOTOGRAFIA N° 10



Nueva apertura de trochas en la propiedad de don Manuel Morales y Vicente Recalde a 2588 msnm.