



ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO

CARRERA DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y DEL MEDIO AMBIENTE

PROYECTO DE GRADO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERÍA

**“CARACTERIZACIÓN DE LA MICROCUENCA DEL RÍO
MANZANO, CANTÓN ALAUSÍ, PROVINCIA DE CHIMBORAZO Y
PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO, UTILIZANDO
HERRAMIENTAS SIG”**

ELABORADO POR:

DIANA GABRIELA FIERRO ARIAS
LIZBETH LORENA JIMÉNEZ PÉREZ

Sangolquí - Ecuador

Julio-2011

RESUMEN

Los Planes de Manejo de Cuencas son instrumentos directrices para ordenar las actividades que se realizan en una cuenca hidrográfica y así lograr un uso sostenible de sus recursos y una mejor calidad de vida de las personas que habitan en ella.

La Propuesta de Plan de Manejo se la realiza a través de herramientas SIG, primeramente se obtiene un diagnóstico de los componentes abióticos, bióticos y socioeconómicos, estos componentes son analizados a través de ponderaciones, y posteriormente por medio de operaciones algebraicas se obtiene la Zonificación Ecológica Económica constituyendo una parte fundamental del Plan de Manejo de la microcuenca del río Manzano

La Zonificación Ecológica Económica es generada con el valor ecológico, sensibilidad ambiental y análisis socioeconómico de los componentes de la microcuenca, con los resultados obtenidos se realizan los programas del Plan de Manejo para cada zona, proponiendo soluciones a los conflictos encontrados y conservar las capacidades encontradas en la microcuenca.

SUMMARY

Watershed management plans are guidelines from activities in a watershed and thus achieve a sustainable use of resources and a better quality of life of people living in it.

The proposed Management Plan is carried out through the use of GIS tools, the first step is to get a diagnosis of abiotic, biotic and socio-economic components, these components are analyzed by weighting, and then through algebraic operations we are able to obtain the Ecological-Economic Zoning, that constitute a fundamental part of the management plan for the Manzano river micro-watershed.

Ecological-Economic Zoning is generated with ecological value, environmental sensibility and socio-economic components of the micro-watershed, with the results obtained by this analysis, it is possible to carry out programs for managing each zone and propose solutions to conflicts and retain the capabilities found in the watershed.

CERTIFICACIÓN

Ing. Guillermo Beltrán

Ing. Francisco León

Certifican:

Que el trabajo titulado “CARACTERIZACIÓN DE LA MICROCUENCA DEL RÍO MANZANO, CANTÓN ALAUSÍ, PROVINCIA DE CHIMBORAZO Y PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO, UTILIZANDO HERRAMIENTAS SIG”, realizado por Diana Gabriela Fierro Arias y Lizbeth Lorena Jiménez Pérez, ha sido guiado y revisado periódicamente y cumple normas estatutarias establecidas por la ESPE, en el Reglamento de Estudiantes de la Escuela Politécnica del Ejército.

El trabajo en mención consta de dos empastados y dos discos compactos el cual contienen el documento en formato portátil de Acrobat (pdf).

Sangolquí, 19 de julio de 2011

Ing. Guillermo Beltrán
DIRECTOR

Ing. Francisco León
CODIRECTOR

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Diana Gabriela Fierro Arias
Lizbeth Lorena Jiménez Pérez

Declaramos que:

El proyecto de grado titulado “CARACTERIZACIÓN DE LA MICROCUENCA DEL RÍO MANZANO, CANTÓN ALAUSÍ, PROVINCIA DE CHIMBORAZO Y PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO, UTILIZANDO HERRAMIENTAS SIG”, ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de nuestra autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

Sangolquí, 19 de julio de 2011

Diana Fierro A.

Lizbeth Jiménez P.

AUTORIZACIÓN

Nosotras, Diana Gabriela Fierro Arias y Lizbeth Lorena Jiménez Pérez

Autorizamos a la Escuela Politécnica del Ejército la publicación, en la biblioteca virtual de la Institución del proyecto de grado titulado “CARACTERIZACIÓN DE LA MICROCUENCA DEL RÍO MANZANO, CANTÓN ALAUSÍ, PROVINCIA DE CHIMBORAZO Y PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO, UTILIZANDO HERRAMIENTAS SIG” cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y autoría.

Sangolquí, 19 de julio de 2011

Diana Fierro A.

Lizbeth Jiménez P.

DEDICATORIA

A Dios principalmente porque ha sido mi sustento, mi guía, mi consolación, mi refugio y en los momentos de conflicto, mi solución.

A mis padres, aquellos que me dieron la vida y fueron con ayuda de Dios, mi guía, gracias papitos, por ser aquellos seres ejemplares, muy dedicados y siempre preocupados, mil gracias por su apoyo incondicional y su incomparable esfuerzo por ayudarme alcanzar una de las metas más importantes de mi vida, como es culminar mis estudios profesionales.

A mi familia, mi hermano y cuñada por sus consejos y apoyo absoluto y desde luego aquellos pequeños que convierten una preocupación, en una sonrisa, mis queridos pichitos.

A mi amado monito, que durante todo este tiempo ha sido mi apoyo y mi motivación, ya que con su amor, comprensión y paciencia, ha sido mi soporte para culminar mi etapa universitaria.

A mis queridos profesores y amigos, especialmente a Director y Co-director de tesis Ing. Guillermo Beltrán e Ing. Francisco León, ya que son su apoyo y su gran formación profesional, han sido mentores a lo largo del desarrollo de proyecto. A mis queridos amigos y compañeros que han compartido mi vida universitaria y han hecho de estos 5 años, únicos e inolvidables.

Liz

DEDICATORIA

*A mi madre por hacer de mi una mujer fuerte, por apoyarme en mis sueños y
anhelos, sin ti nada hubiera sido posible.*

*A mi tío César Arias persona fundamental en mi vida y carrera, por enseñarme a
pensar en grande, por ser mi modelo a seguir pero sobre todo por ser mi imagen
paterna incondicional.*

*A mi hermano David, la madurez que adquirimos juntos en estos meses, me hizo
dar cuenta de cuanto te quiero y lo que estoy dispuesta a hacer por ti.*

*A mis abuelitos César y Aida por ser una luz en mi camino, con su ejemplo,
constancia y trabajo me han guiado por el camino del bien, llenando de valores mi
vida.*

*A mis primas Anita, Andreita y Daniela por ser las niñas que llenan de alegría mi
vida, por ser el soporte moral tan necesario, pues con su inocencia, dulzura y
carisma me inspiraron a seguir cumpliendo mis metas.*

*A mi amiga de la infancia y de toda la vida Andrea Criollo por tantos momentos
compartidos, por estar a mi lado en los fracasos y en los triunfos, porque con tu
forma de ser me enseñaste a ser una verdadera amiga y a ser un mejor ser
humano.*

*A mis bodies Ivan y Marco por el aprecio sincero, por todo lo vivido, por aceptarme
como soy y por el apoyo en innumerables sentidos.*

*Y a Dios porque ahora que este sueño se ha hecho realidad me doy cuenta que
jamás me abandonó, siempre ha estado aquí bendiciéndome en todas las
actividades que el sabe que me hacen feliz y apartando las cosas que me hacen
daño aunque muchas veces no me de cuenta.*

Diany

HOJA DE LEGALIZACIÓN DE FIRMAS

ELABORADO POR

Diana Gabriela Fierro Arias

Lizbeth Lorena Jiménez Pérez

**DIRECTOR DE LA CARRERA DE INGENIERIA GEOGRÁFICA Y DEL MEDIO
AMBIENTE**

Ingeniero Francisco León

DELEGADO UNIDAD DE ADMINISIÓN Y REGISTRO

Doctor Marcelo Ramiro Mejía

Lugar y fecha: Sangolquí, 19 de julio del 2011

INDICE DEL CONTENIDO

CAPITULO I	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1 ANTECEDENTES	1
1.2 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	2
1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL PROBLEMA A RESOLVER	3
1.4 DESCRIPCION DEL ÁREA DE ESTUDIO	5
1.4.1 Ubicación Geográfica	5
1.4.2 Datos descriptivos	7
1.5 OBJETIVOS	7
1.5.1 Objetivo general	7
1.5.2 Objetivos específicos	8
1.6 METAS	8
1.7 ESTRUCTURA DEL PROYECTO	10
CAPITULO II	11
MARCO TEORICO	11
2.1 CUENCA HIDROGRAFICA	11
2.1.1 Definición	11
2.1.2 Elementos	12
2.1.2.1 Río principal	12
2.1.2.2. Los afluentes	12
2.1.2.3. Divisoria de aguas	12
2.1.2.4 Relieve de la cuenca	12
2.1.3 Partes de la cuenca	13
2.1.3.1. Cuenca de recepción	13
2.1.3.2. Garganta o canal de desagüe	13
2.1.3.3. Cono de deyección	14
2. 1.4 Componentes y Subsistemas de una cuenca Hidrográfica	14
2.2 PARÁMETROS MORFOMÉTRICOS E HIDROGRÁFICAS DE LA MICROCUENCA	15
2.2.1 Perímetro (P)	15
2.2.2 Área (A)	15

2.2.3 Longitud axial (La)	15
2.2.4 Ancho promedio (Ap)	16
2.2.5 Formas de la cuenca	16
2.2.5.1 Coeficiente forma (Kf)	16
2.2.5.2 Coeficiente de compacidad (Kc)	17
2.2.6 Elevaciones o altitud de la cuenca	17
2.2.6.1 Altitud media (H)	17
2.2.6.2 Mediana de altitud (Ma)	18
2.2.7 Pendiente media del cauce principal	18
2.2.8 Declividad de la microcuenca	19
2.2.8.1 Longitud del rectángulo equivalente (L)	19
2.2.8.2 Índice de pendiente de declividad (Ip)	19
2.2.8.3 Índice de declividad global (Ig)	19
2.2.8.4 Desnivel específico (Ds)	20
2.2.9 Morfometría hidrográfica	20
2.2.9.1 Orden de cauce	20
2.2.9.2 Densidad de drenaje (Dd)	20
2.2.9.3 Patrones de drenaje	21
2.3.1 Geología – geomorfología	22
2.3.1.1 Geología	22
2.3.1.2 Geomorfología	25
2.3.2 Hidrología	27
2.3.2.1 Caudales	27
2.3.3 Agua	28
2.3.3.1. Calidad de agua	28
2.3.4 Suelo	30
2.3.4.1 Tipo de suelo	31
2.3.4.2 Uso actual del suelo	31
2.3.4.3 Uso potencial del suelo	31
2.3.5 Sedimentos	32
2.3.6 Clima	32
2.4 FACTORES BIÓTICOS	33
2.4.1 Flora	33
2.4.2 Fauna	33
2.5 FACTORES SOCIO ECONOMICOS CULTURALES	33

2.5.1 Político – administrativo _____	33
2.5.2 Demografía _____	34
2.5.3 Vivienda y Servicios Básicos _____	34
2.5.4 Educación _____	35
2.5.5 Producción _____	35
2.6 RIESGOS _____	37
2.7 ANALISIS DEL FODA _____	38
2.8 ALTERNATIVAS PARA EL MANEJO DE CUENCAS HIDROGRAFICAS	38
2.8.1 Zonificación Ecológica Económica _____	38
2.8.2 Características de la ZEE _____	39
2.8.3 Tipos de ZEE _____	39
2.9 DISEÑO Y ESTRUCTURACION DE UN SIG PARA ZONIFICACION	40
ECOLOGICA ECONOMICA _____	40
2.9.1 Definición de estándares _____	40
2.9.2 Modelo lógico y cartográfico _____	41
2.9.2.1 Modelo lógico _____	41
2.9.2.2 Modelo cartográfico _____	41
2.9.3 Base de datos alfanumérica _____	41
2.9.4 Base de datos grafica _____	42
2.9.5 Almacenamiento de la información geoespacial _____	42
2.10 ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO DE LA	42
MICROCUENCA DEL RÍO MANZANO _____	42
CAPÍTULO III _____	43
DIAGNÓSTICO DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES DE LA	43
MICROCUENCA DEL RÍO MANZANO _____	43
3.1 INTRODUCCIÓN _____	43
3.2 PARÁMETROS MORFOMÉTRICOS E HIDROGRÁFICAS DE LA	43
MICROCUENCA _____	43
3.2.1 Perímetro _____	44
3.2.2 Área _____	44
3.2.3 Longitud axial _____	44
3.2.4 Ancho promedio _____	45
3.2.5 Formas de la cuenca _____	45

3.2.5.1 Coeficiente forma (Kf)	45
3.2.5.2. Coeficiente de compacidad (Kc)	45
3.2.6 Elevaciones o altitud de la cuenca	45
3.2.6.1 Altitud media (H)	45
3.2.6.2 Mediana de altitud	46
3.2.7 Pendiente media del cauce principal (L)	47
3.2.8 Declividad y desnivel de la microcuenca	48
3.2.8.1 Longitud del rectángulo equivalente	48
3.2.8.2 Índice de pendiente de declividad	48
3.2.8.3 Índice de declividad global	48
3.2.8.4 Desnivel específico	49
3.2.9 Morfometría hidrográfica	49
3.2.9.1 Orden de cauce	49
3.2.9.2 Densidad de drenaje	50
3.2.9.3 Patrones de drenaje	51
3.3 FACTORES ABIÓTICOS	53
3.3.1 Geología y erodabilidad	53
3.3.1.1 Objetivos	53
3.3.1.2 Metodología	53
3.3.1.3 Análisis	54
3.3.1.4 Resultados	55
3.3.2.1 Objetivos	57
3.3.2.2 Metodología	57
3.3.2.3 Análisis	59
3.3.2.4 Resultados	60
3.3.3 Hidrología – Caudal (ANEXO: A; LÁMINA: A.06)	62
3.3.3.1.1 Objetivos	62
3.3.3.1.2 Metodología	62
3.3.3.1.3 Análisis	63
3.3.4 Agua – Calidad de agua (ANEXO: A; LÁMINA: A.06)	66
3.3.4.1.1 Objetivos	66
3.3.4.1.2 Metodología	67
3.3.4.1.3 Análisis	68
3.3.5 Suelo	79
3.3.5.1 Tipo de suelo (ANEXO: A; LÁMINAS: A.07)	79
3.3.5.1.1 Objetivos	79

3.3.5.1.2 Metodología	79
3.3.5.1.4 Resultados	80
3.3.5.2 Uso actual del suelo (ANEXO: A; LÁMINAS: A.08)	80
3.3.5.2.1 Objetivos	80
3.3.5.2.2 Metodología	80
3.3.5.2.3 Análisis	81
3.3.5.2.4 Resultados	82
3.3.6 Sedimentos (ANEXO: A; LÁMINA: A.09)	82
3.3.6.1 Objetivos	82
3.3.6.2 Metodología	83
3.3.6.3 Análisis	84
3.3.6.4 Resultados	96
3.3.7 Clima (ANEXO: A; LÁMINA:A.10)	97
3.3.7.1 Objetivos	97
3.3.7.2 Metodología	97
3.3.7.3 Análisis	100
3.3.7.4 Resultados	101
3.4 FACTORES BIOTICOS	102
3.4.1 Flora (ANEXO: A; LÁMINA: A.11)	102
3.4.1.1 Objetivos	102
3.4.1.2 Metodología	102
3.4.1.3 Análisis	103
3.4.1.4 Resultados	106
3.4.2 Fauna (ANEXO: A; LÁMINA: A.13)	107
3.4.2.1 Objetivos	107
3.4.2.1.1 Aves	107
3.4.2.1.2 Mamíferos	108
3.4.2.1.3 Herpetofauna	108
3.4.2.2 Metodología	108
3.4.2.2.1 Aves	108
3.4.2.2.2 Mamíferos	109
3.4.2.2.3 Herpetofauna	111
3.4.2.3 Análisis	112
3.4.2.3.1 Aves	112
3.4.2.3.3 Herpetofauna	113

3.5 FACTORES SOCIO ECONOMICOS	116
3.5.1 Objetivos	116
3.5.2 Metodología	117
3.5.2.1 Político – administrativo	117
3.5.2.2 Demografía	117
3.5.2.3 Vivienda y servicios básicos	117
3.5.2.4 Educación	117
3.5.2.5 Producción	118
3.5.2.6 Comunicación y transporte	118
3.5.3 Análisis	118
3.5.3.1 Político – administrativo	118
3.5.3.2 Demografía	121
3.5.3.3 Vivienda y servicios básicos	123
3.5.3.4 Educación	125
3.5.3.5 Producción	126
3.5.4 Resultados	132
3.5.4.1 Político – Administrativo	132
3.5.4.2 Demografía (ANEXO: A; LÁMINA: A.14)	133
3.5.4.4 Educación	133
3.5.4.5 Producción	133
3.5.4.6 Comunicación y transporte	134
3.6 RIESGOS NATURALES (ANEXO: A; LÁMINA: A.15)	134
3.6.1 Objetivos	134
3.6.2 Metodología	134
3.6.3 Análisis	137
3.6.4 Resultados	138
3.7 ANÁLISIS DEL FODA	139
CAPÍTULO IV	140
DISEÑO Y ESTRUCTURACIÓN DE UN SIG PARA ZONIFICACIÓN ECOLÓGICO ECONÓMICA	140
4.1 DEFINICIÓN DE ESTÁNDARES	140
4.2 BASE DE DATOS ALFANUMÉRICA	145
4.3 BASE DE DATOS GRÁFICA	146
4.4 MODELO LÓGICO Y CARTOGRÁFICO PARA ZEE	150

4.4.1 Modelo lógico de la ZEE _____	150
4.4.2 Modelo cartográfico de Zonificación Ecológica Económica _____	154
4.4.2.1. Modelamiento _____	154
4.4.2.2 Unidades Ecológicas Económicas _____	154
4.4.2.3 Valoración del Territorio para el Potencial del Sistema Natural _____	157
4.4.2.3.1 Valor Ecológico (ANEXO: A; LÁMINA: A.16) _____	157
4.4.2.3.2 Capacidad de uso del suelo (ANEXO: A LÁMINAS; A.17). _____	160
4.4.2.3.3 Uso potencial del suelo (ANEXO: A; LÁMINA: A.18) _____	167
4.4.2.3.4 Sensibilidad Ambiental (ANEXO: A LÁMINA: A.19) _____	171
4.4.2.4 Valoración para el potencial del Sistema Socioeconómico _____	177
4.4.2.4.1 Conflictos de uso del suelo (ANEXO: A; LÁMINA: A.20) _____	177
4.4.2.4.2 Servicios básicos (ANEXO: A LÁMINAS: A.21) _____	182
4.4.2.5 Zonificación Ecológica Económica (ANEXO: A LÁMINA: A.22) _____	193
4.5 ALMACENAMIENTO DE LA INFORMACIÓN GEOESPACIAL _____	199
CAPÍTULO V _____	202
ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO DE LA MICROCUCENCA DEL RÍO MANZANO _____	202
5.1 MOMENTO EXPLICATIVO _____	202
5.1.1 <i>Definición de conflictos</i> _____	208
5.1.2 <i>Definición de capacidades</i> _____	209
5.2 MOMENTO NORMATIVO _____	210
5.2.1 Formulación de la misión _____	210
5.2.2 Formulación de la visión _____	210
5.2.3 Formulación de políticas y líneas estratégicas _____	210
5.3 MOMENTO ESTRATEGICO _____	213
5.3.1 Formulación del mapa estratégico _____	213
5.3.2 <i>Formulación de metas</i> _____	216
5.4 MOMENTO OPERATIVO _____	219
5.4.1 <i>Zonificación Ecológica Económica</i> _____	219
5.4.2 <i>Definición de programas</i> _____	221
CAPITULO VI _____	232
CONCLUSIONES _____	232

RECOMENDACIONES	235
SIGLAS	238
BIBLIOGRAFÍA	239
ANEXOS	243

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1: Esquema de clasificación de erodabilidad de las rocas	24
Tabla 2.2: Fiestas Sector Alausí.....	36
Tabla 3.1: Clases de tamaño de cuencas	44
Tabla 3.2: Clases de valores de longitud del cauce principal.....	44
Tabla 3.3: Clases de valores de forma.....	45
Tabla 3.4: Clases de valores de Coeficiente de Compacidad	45
Tabla 3.5: Calculo de mediana altitud por medio de la Curva hipsométrica	46
Tabla 3.6: Calculo pendiente media del cauce.....	47
Tabla 3.7: Clases de declividad y desnivel de la microcuenca.....	49
Tabla 3.8: Calculo del orden del cauce	49
Tabla 3.9: Clases de orden de corriente	49
Tabla 3.10: Clases de densidad de drenaje	50
Tabla 3.11: Cuadro de resumen de los parámetros morfométricos de la microcuenca	52
Tabla 3.12: Litología y erodabilidad de las rocas	55
Tabla 3.13: Clase de pendiente.....	59
Tabla 3.14: Geoformas microcuenca del río Manzano.....	60
Tabla 3.15: Acción Glaciar microcuenca del río Manzano	60
Tabla 3.16: Representación de Geomorfología de la microcuenca del río Manzano (cuencas visuales).....	60
Tabla 3.17: Caudales de los puntos de muestreo de la microcuenca	64
Tabla 3.18: Ubicación de aforamientos de la microcuenca del río Manzano	66
Tabla 3.19: Análisis de muestras de agua	69
Tabla 3.20: Calidad de agua de la microcuenca del río Manzano.....	78
Tabla 3.21: Descripción de los tipos de Suelo encontrados en la microcuenca del río Manzano	79
Tabla: 3.22: Uso actual del suelo, microcuenca del río Manzano	82
Tabla 3.23: Peso en gramos de la muestra.....	83
Tabla 3.24: Lectura de resultados de concentración de Magnesio. Dilución 0,5ml en 10ml	85
Tabla 3.25: Lectura de resultados de concentración de Calcio. Dilución 0,5ml en 10ml	87

Tabla 3.26: Lectura de resultados de concentración de Sodio. Dilución 0,1ml en 10ml	90
Tabla 3.27: Lectura de resultados de concentración de Potasio. Dilución 0,1ml en 10ml	93
Tabla 3.28: Resultados Totales de Mg, Ca, Na y K en las Muestras de Sedimentos	96
Tabla 3.29: Promedios de precipitaciones anuales de los registros	98
Tabla 3.30: Promedios de temperatura anuales de los registros	98
Tabla 3.31: Rango de precipitación de la microcuenca del río Manzano	101
Tabla 3.32: Rango de temperatura de la microcuenca del río Manzano	101
Tabla 3.33: Ubicación y población estimada de las comunidades cercanas al Qhapaq Ñan, UNACH, mayo del 2009	121
Tabla 3.34: Acceso a infraestructura comunitaria y servicios básicos, en comunidades cercanas al Qhapaq Ñan, zona 2 Chimborazo, UNACH, mayo del 2009	125
Tabla 3.35: Población según nivel de escolaridad, comunidades Qhapaq Ñan, UNACH, mayo del 2009	126
Tabla 3.36: Principales cultivos en las comunidades cercanas al Qhapaq Ñan, UNACH, mayo del 2009.	127
Tabla 3.37: Distribución de tierras por familia, en comunidades cercanas al Qhapaq Ñan, UNACH, mayo 2009.....	128
Tabla 3.38: Variedades y ecotipos de los principales cultivos en las comunidades cercanas al Qhapaq Ñan, UNACH, mayo del 2009.....	129
Tabla 3.39: Destino de producción y tipo de pastoreo de animales en las comunidades cercanas al Qhapaq Ñan, UNACH, mayo del 2009.	131
Tabla 3.40: Clases de riesgo.....	135
Tabla 3.41: Tabla de ponderación generar mapas de riesgos naturales.....	136
Tabla 3.42: Categorías de riesgos	138
Tabla 3.43: Análisis del FODA de la microcuenca del río Manzano	139
Tabla 3.43: Análisis del FODA de la microcuenca del río Manzano	139
Tabla 4.1: Coberturas Cartografía Temática microcuenca río Manzano	141
Tabla 4.2: Relación de la base de datos espacial y estructura de los componentes	151
Tabla 4.3: Rangos de valoración mediante factores ecológicos.....	159
Tabla 4.4: Tabla de valoración ecológica de la microcuenca del río manzano ...	160
Tabla 4.5: Ponderación de mapas para obtener la capacidad uso del suelo	163

Tabla 4.6: Descripción de las clases agrológicas para determinar la capacidad de uso del suelo	164
Tabla 4.7: Escala de Importación del modelo de Capacidad de Uso	166
Tabla 4.8: Capacidad de uso del suelo de la microcuenca del río Manzano.....	166
Tabla 4.9: Ponderación de mapas para obtener el uso potencial del suelo	168
Tabla 4.10: Uso potencial del suelo de la microcuenca del río Manzano	169
Tabla 4.11: Ponderación de mapas para obtención de Sensibilidad Ambiental	172
Tabla 4.12: Categorización de sensibilidad ambiental de la microcuenca del río Manzano.....	176
Tabla 4.13 Simbología utilizada en uso actual y uso potencial	177
Tabla 4.14: Unidades temáticas para el mapa de conflictos de uso del suelo	178
Tabla 4.15 : Valoración y descripción para el servicio Vialidad	182
Tabla 4.16: Valoración y descripción para el servicio de Energía Eléctrica	183
Tabla 4.17: Valoración y descripción para el servicio de Agua	183
Tabla 4.18: Valoración y descripción para el servicio de Telefonía.....	183
Tabla 4.19: Valoración y descripción para el servicio de Alcantarillado	183
Tabla 4.20: Descripción Ponderación Energía Eléctrica	184
Tabla 4.21: Descripción Ponderación Servicio Agua.....	184
Tabla 4.22: Descripción Ponderación Servicio Telefónico	185
Tabla 4.23: Descripción Ponderación Servicio de Alcantarillado.....	185
Tabla 4.24: Resultados de suma de variables socioeconómicas	185
Tabla 4.25: Reclasificación y descripción zonas con variables socioeconómicas	187
Tabla 4.26: Área de zonas reclasificadas.....	188
Tabla 4.27: Ponderación de datos para conflictos de uso para propuesta ecológica	193
Tabla 4.28: Ponderación de datos para conflictos de uso para propuesta ecológica	194
Tabla 4.29: Matriz de valor con de la zonas recomendable	194
Tabla 4.30: Ponderación para obtener mapa de ZEE	195
Tabla 4.31: Unidades temáticas del mapa de ZEE	195
Tabla 4.32: Coberturas cartografía temática microcuenca río Manzano	200
Tabla 5.1 Simbología de los criterios asignados a los indicadores	202
Tabla 5.2: Estado de cada indicador analizado.....	203
Tabla 5.3: Estado de indicadores en buen estado o estables	205

Tabla 5.4: Resumen de componentes en deterioro o malas condiciones	207
Tabla 5.2 Normativas y líneas estratégicas para la propuesta del plan de manejo	211
Tabla 5.6: Metas formuladas para el propuesta de plan de manejo de la microcuenca del río Manzano	216
Tabla 5.7: Objetivos y programas para cada indicador	221
Tabla 5.8: Definición de programas a través de la ZEE	224

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Esquematzación de una cuenca hidrográfica.....	11
Figura 2.2: Ordenes de corriente según Strahler (Gregory, Op. cit.).....	20
Figura 2.3: Esquema de resumen de clasificación de las rocas.....	23
Figura 2.4: Esquema de resumen de clasificación de la morfología	25
Figura 2.5: Morfología glaciár, Cajón Maipo, 2004.....	26
Figura 3.1: Curva hipsométrica de la microcuenca del río Manzano.....	47
Figura 3.3: Esquema orden de drenaje	50
Figura 3.4: Esquema Patrones de drenaje.....	51
Figura 3.5: PR3, Piroclastos Dacíticos	56
Figura 3.6: Esquisto	56
Figura 3.7: Andesita	56
Figura 3.8: microcuenca río Manzano	59
Figura 3.9: RL11 (Laguna Mapahuiña), Geomorfología	60
Figura 3.10: RL18 (Vista Achupallas), Geomorfología	61
Figura 3.11: RL28 (Cochaloma), Geomorfología.....	61
Figura 3.12: RL31 (río Cuadrul), Geomorfología	61
Figura 3.13: RL33 (Cuchicorral), Geomorfología.....	61
Figura 3.14: RL36 (Laguna Tres Cruces), Geomorfología	62
Figura 3.15: Perfil de río, medición para cálculo de caudal.....	63
Figura 3.16: Área de los tipos de suelo en la microcuenca del río Manzano.	80
Figura 3.17: Ubicación de estaciones meteorológicas e interpolación para precipitación	99
Figura 3.18: Ubicación de estaciones meteorológicas e interpolación para temperatura.....	99
Figura 3.19: Clasificación Climática el Sistema de Thornthwaite	100
Figura 3.20: Número de especies de flora por localidad	107
Figura 3.21: Gráfico Estadístico de especies de aves por localidad	114
Figura 3.22: Gráfico Estadístico de especies de mamíferos por localidad	115
Figura 3.23: Gráfico Estadístico de especies de herpetofauna por localidad.....	115
Figura 3.24: Pobladores indígenas de Achupallas	122
Figura 3.25: Herramienta Density del spatyal Analyst Software ArcGis.....	123

Figura 3.26.: Ecotipos de ocas para el autoconsumo de la familia, Centro poblado de Achupallas.....	129
Figura 3.27: Actividad pecuaria.....	130
Figura 3.28: Ubicación del raster calculator.....	137
Figura 4.1: Estructura y base de datos espacial.....	149
Figura 4.2: Geodatabase de Cartografía Base de la microcuenca río Manzano	153
Figura 4.4: Geodatabase de Zonificación Ecológica Económica de la microcuenca del río Manzano.....	153
Figura 4.3: Geodatabase de Cartografía Temática de la microcuenca río Manzano.....	153
Figura 4.5: Modelo cartográfico para la ZEE (Basado ZEE Ecoturista Saloya Ecoresort, ZEE de la Amazonía Peruana).....	156
Figura 4.6: Modelo cartográfico para determinar el Valor Ecológico.....	157
Figura 4.8: Modelo Cartográfico para desarrollo del Uso Potencial del suelo.....	170
Figura 4.9: Modelo cartográfico para determinar los conflictos de uso del suelo	175
Figura 4.10: Matriz de evaluación para determinar conflictos de uso.....	178
Figura 4.11: Grafico del porcentaje de conflictos de uso.....	180
Figura 4.12: Modelo cartográfico para determinar los conflictos de uso del suelo.....	181
Figura 4.13: Condiciones de los servicios básicos en el área de influencia.....	188
Figura 4.14: Modelo cartográfico para obtener la evaluación de servicios básicos.....	192
Figura 4.15: Zonificación Ecológica Económica.....	196
Figura 4.16: Modelo cartográfico para obtener la ZEE.....	198
Figura 5.1: Niveles del mapa estratégico.....	214
Figura 5.2: Mapa estratégico.....	215
Figura 5.3: Áreas para la ZEE.....	220

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: LAMINAS

ANEXO A.01: MAPA BASE

ANEXO A.02: MAPA GEOLÓGICO

ANEXO A.03: MAPA ERODABILIDAD

ANEXO A.04: MAPA DE PENDIENTES

ANEXO A.05: MAPA DE GEOMORFOLOGÍA

ANEXO A.06: MAPA DE MUESTREO DE AGUA

ANEXO A.07: MAPA DE TIPO DE SUELO

ANEXO A.08: MAPA DE USO ACTUAL DE SUELO

ANEXO A.09: MAPA DE UBICACIÓN DE MUESTREO SEDIMENTOS

ANEXO A.10: MAPA DE CLIMA

ANEXO A.11: MAPA DE TRANSECTOS DE FLORA

ANEXO A.12: MAPA DE COBERTURA VEGETAL

ANEXO A.13: MAPA DE FAUNA

ANEXO A.14: MAPA DEMOGRÁFICO

ANEXO A.15: MAPA DE RIESGOS NATURALES

ANEXO A.16: MAPA DE VALOR ECOLOGICO

ANEXO A.17: CAPACIDAD DE USO DEL SUELO

ANEXO A.18: USO POTENCIAL DEL SUELO

ANEXO A.19: SENSIBILIDAD AMBIENTAL

ANEXO A.20: CONFLICTOS DE USO DEL SUELO

ANEXO A.21: SERVICIOS BÁSICOS

ANEXO A.22: ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA ECONÓMICA

ANEXO B: TABLAS

TABLA B.1: REGISTROS DE PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURA MENSUAL EN LA ZONA DE ESTUDIO

TABLA B.2: LISTAS DE ESPECIES DE PLANTAS REGISTRADAS Y AMENAZADAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

TABLA B.3: ESPECIES DE AVES REGISTRADAS Y ABUNDANCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

TABLA B.4: ESPECIES DE MAMÍFEROS ENCONTRADAS

TABLA B.5: ESPECIES DE REPTILES Y ANFIBIOS ENCONTRADOS

TABLA B.6: TABULACIÓN ENCUESTAS POBLADO ACHUPALLAS

TABLA B.7: TABULACIÓN ENCUESTAS POBLADO MAPAHUIÑA

TABLA B.8: TABULACIÓN ENCUESTAS POBLADO COCHALOMA

ANEXO C: DATOS DE CAMPO

C.1: TABLA PUNTOS GPS PRIMERA SALIDA DE CAMPO

C.2: TABLA PUNTOS GPS SEGUNDA SALIDA DE CAMPO

C.3: ENCUESTAS POBLADO ACHUPALLAS

C.4: ENCUESTAS POBLADO MAPAGUIÑA

C.5: ENCUESTAS POBLADO COCHALOMA

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

La cuenca hidrográfica es concebida como el territorio delimitado por los escurrimientos superficiales que convergen a un mismo cauce, es el entorno básico indispensable para estudiar la función ambiental, económica y social de los cuerpos de agua y su impacto en la vida de las mujeres y hombres. Este concepto ubica los recursos hídricos en un entorno territorial, lo que obliga a establecer la dinámica de sus relaciones con los otros recursos naturales, las comunidades, sus medios productivos, y los sistemas que estos generan como el económico, jurídico, cultural, entre otros (MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS MULTINACIONALES EN CENTRO AMÉRICA), en vista de que los recursos hídricos están directamente afectados, debido a la actividad agropecuaria y humana, en general, es necesario efectuar un diagnóstico del estado actual de las cuencas hidrográficas a fin de procurar su preservación.

Con el estudio de una cuenca se logra ordenar y regular la actividad humana en función de preservar, en calidad y cantidad, los recursos hídricos necesarios para sus propias actividades (económicas y sociales) y la sobrevivencia de los ecosistemas naturales.

CAPITULO I

La Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH) es una Institución pública que realiza proyectos con la finalidad de ayudar a las poblaciones rurales de la provincia de Chimborazo, que mayormente son sustentadas por el sector agrícola y ganadero; la UNACH se ha encontrado con la necesidad de implementar un estudio más profundo sobre manejo de cuencas hidrográficas racionalmente aprovechadas y ambientalmente protegidas, con planes, programas y proyectos productivos, que genere, utilice y transfiera tecnologías mejoradas.

En la cuenca del río Manzano se encuentra la parroquia de Achupallas. Localizada a 28 km de Alausí en la provincia de Chimborazo, a una altura aproximada de 3000 msnm, dentro de los límites de la microcuenca habitan 8 comunidades indígenas Huanca Pallaguchi, San Francisco, Shaglay, Mapaguiña, Azuay, Bactinag San Antonio y Achupallas.

La Población de Achupallas se abastece de agua proveniente de la microcuenca del río Manzano, debido a lo cual ésta se convierte en una fuente natural de gran importancia vital para dichas comunidades.

1.2 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

En la zona existen estudios a nivel regional, sin mayor grado de detalle ni actualización, lo que impide realizar una propuesta de Plan de Manejo y desarrollo de la microcuenca, para esto se identifica los principales problemas a nivel local, entre los cuales destacan una mala administración del territorio, para

desarrollar actividades agrícolas y de pastoreo, así también respetar las áreas de protección y conservación; otro de los problemas es falta de conocimiento de las condiciones en que se encuentra el territorio.

1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL PROBLEMA A RESOLVER

Las condiciones ambientales se degradan por las actividades humanas realizadas dentro de la microcuenca, tales como la agricultura y pastoreo de animales, por esta razón es primordial realizar estudios y análisis en la microcuenca del río Manzano, con la finalidad de proponer acciones que beneficien el desarrollo de las comunidades aledañas, sin afectar al ambiente.

El área de estudio se encuentra en la zona rural, por lo que en su mayoría está ocupada por pastizales y cultivos de ciclo corto. Se aprecia cobertura vegetal como: forestal, de cultivo, arbustiva y pajonales; extensa en los alrededores, debido a que se encuentra cerca de la cumbre de la montaña, esta zona alcanza una altura de 4360 msnm, el área de la microcuenca del río Manzano se ve necesario realizar estudios centralizados, que aporten a investigaciones a nivel regional, ésta microcuenca pertenece a la cuenca del río Guayas, una de las más importantes y más grandes de la cuencas hidrográficas del País.

Se ha tomado en cuenta, para la microcuenca del río Manzano, realizar una propuesta de plan de manejo, para mantener y preservar los páramos andinos del territorio ecuatoriano donde se encuentra la reserva más grande de agua, su contenido de agua en la parte alta de la microcuenca donde se encuentran

CAPITULO I

lagunas que acumulan agua, de donde se desprende, mediante ríos a las comunidades, que se suministra de este recurso. Debido a la área de 81,069 Km² de la microcuenca, y necesidad de las comunidades de cuidar dicha reserva de agua natural ubicado en los páramos del lugar, es necesario realizar estudios a nivel local, donde se incluye, dos egresadas de la Carrera de Ingeniería Geográfica y del Medio Ambiente, para dichos estudios, mediante un levantamiento de la Línea Base Ambiental de la microcuenca del río Manzano y posteriormente, proponer soluciones a los problemas encontrados en dicha área, así también, concienciar a las comunidades, de la importancia de dar un buen manejo a la microcuenca.

Estos páramos son importantes ecosistemas que han proporcionado una significativa función socio-económica a la comunidad Andina como su principal fuente de agua por ello es necesario conservarlos (V. Iñiguez - Universidad de Cuenca, Ecuador), y para tal efecto, es imprescindible caracterizarlos.

1.4 DESCRIPCION DEL ÁREA DE ESTUDIO

1.4.1 Ubicación Geográfica

PAÍS : Ecuador
PROVINCIA : Chimborazo
CANTÓN : Alausí

Límites de la microcuenca del río manzano

Proyección: UTM
Datum: WGS84_zona17S

No	ESTE	NORTE
1	743000	9752000
2	755000	9752000
3	755000	9736000
4	743000	9736000

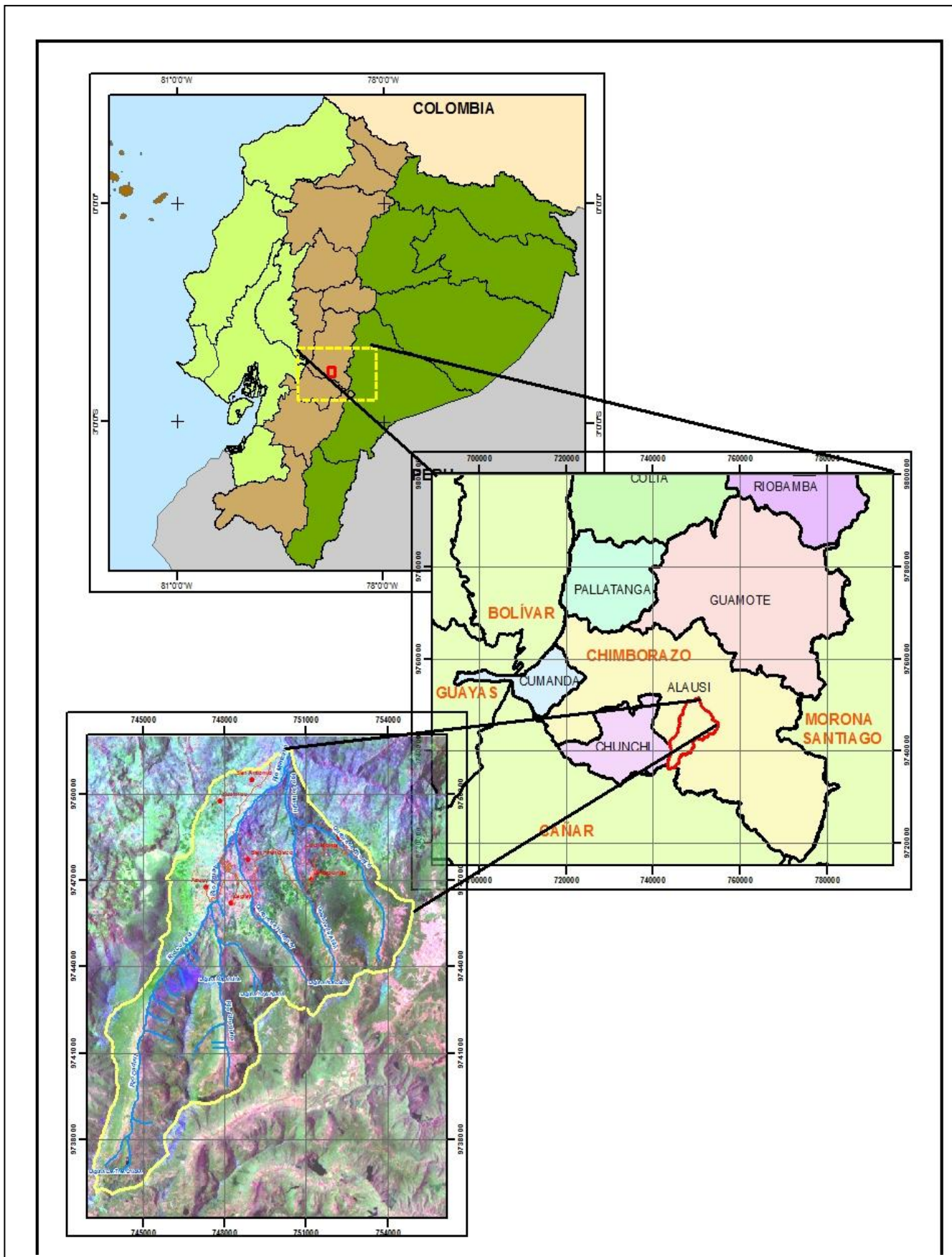


Figura 1.1: Ubicación del área de estudio

1.4.2 Datos descriptivos

El río Manzano está ubicado en el cantón Alausí, provincia de Chimborazo – Ecuador, recibe sus aguas de los ríos Cuadrul, Chuquirá, Azuay, Cullinshi y de quebradas Huaganay, Atán, Zhumid. La microcuenca tiene un área de 81,069 Km²

En la zona de estudio se encuentran varias poblaciones siendo la principal San José de Achupallas, y poblaciones más pequeñas como San Francisco, San Antonio, con altos índices de pobreza, las cuales son suministradas por los afluentes del río Manzano, provenientes de los páramos, dichas poblaciones son sustentadas económicamente por la actividad agropecuaria, la cual representa el mayor impacto ambiental para el lugar de estudio (Hidrología del páramo, Universidad de Cuenca – Ecuador, Ministerio del Medio Ambiente, Bosque Protector “Cuenca del Río Paute”)

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo general

- Realizar la Línea Base Ambiental de la microcuenca del río Manzano, cantón Alausí, Provincia de Chimborazo y la Propuesta de Plan de Manejo Integral del Sector, mediante el uso de herramientas SIG.

1.5.2 Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico de los componentes ambientales a través de una Línea Base.
- Diseñar y estructurar un SIG para la Zonificación Ecológica Económica en la microcuenca del río Manzano
- Formular una propuesta de Plan de Manejo de la zona de estudio para alcanzar una mejor calidad de vida de la población así como el desarrollo sustentable y sostenible de la región.

1.6 METAS

Elaboración de 14 mapas, a escala 1:50.000 con proyección WGS 84 UTM Zona 17 S:

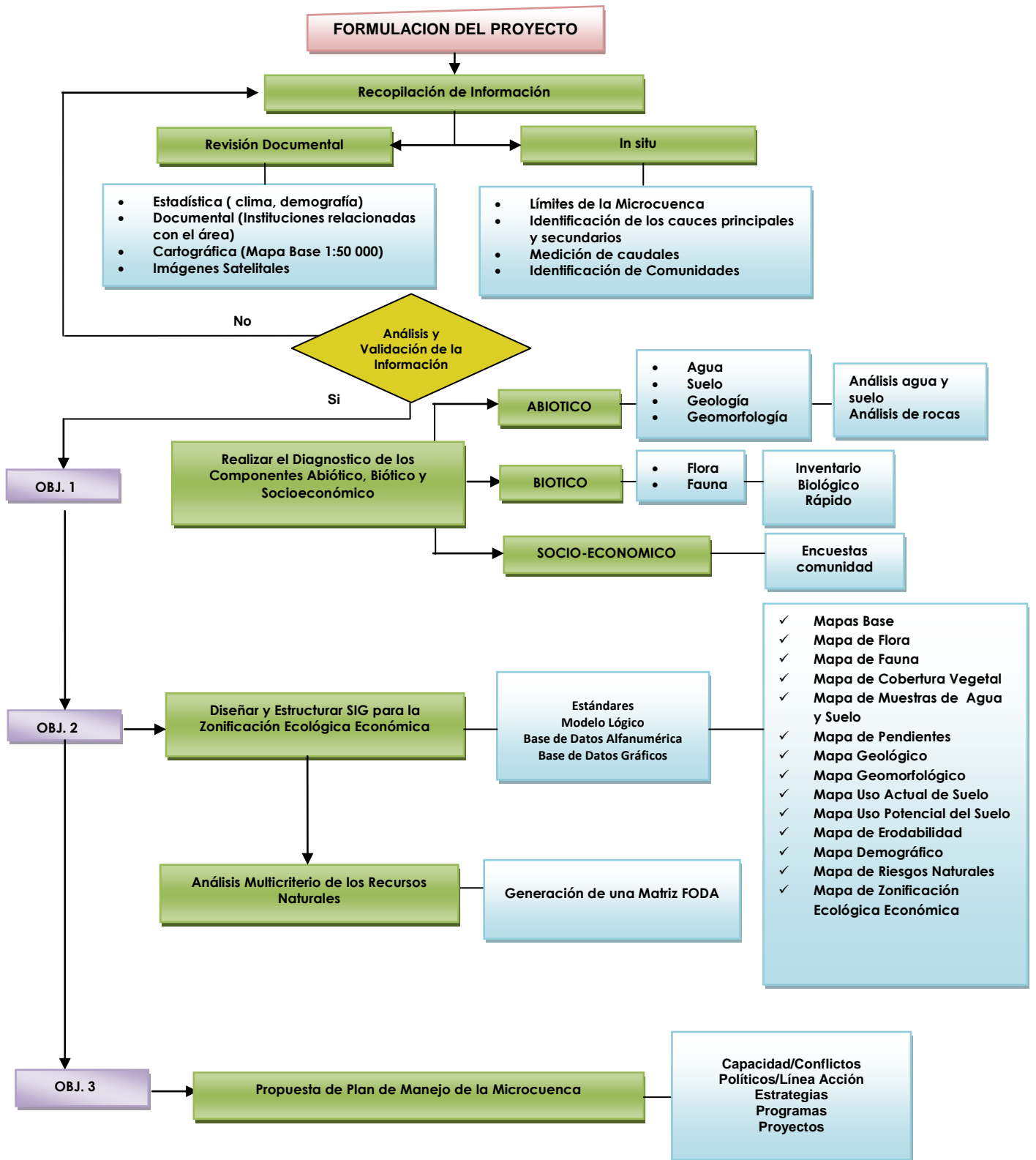
MAPAS GENERADOS		
TIPO DE INFORMACIÓN	CARACTERÍSTICAS	ELABORADO POR:
Mapa Base	Esc. 1:50.000, proyección WGS 84 UTM Zona 17 S	Fuente: IGM Tesisista: Digitalización y estructuración de información
Mapa de Flora	Esc. 1:50.000, proyección WGS 84 UTM Zona 17 S	TESISTA
Mapa de Fauna	Esc. 1:50.000, proyección WGS 84 UTM Zona 17 S	TESISTA
Mapa de Cobertura Vegetal	Esc. 1:50.000, proyección WGS 84 UTM Zona 17 S	TESISTA
Mapa de muestras de agua	Esc. 1:50.000, proyección WGS 84 UTM Zona 17 S	TESISTA
Mapa de Pendientes	Esc. 1:50.000, proyección WGS 84 UTM Zona 17 S	TESISTA
Mapa Geológico	Esc. 1:50.000, proyección WGS 84 UTM Zona 17 S	TESISTA

Mapa Geomorfológico	Esc. 1:50.000, proyección WGS 84 UTM Zona 17 S	TESISTA
Mapa de Uso de Suelos	Esc. 1:50.000, proyección WGS 84 UTM Zona 17 S	TESISTA
Mapa de Uso Potencial de Suelos	Esc. 1:50.000, proyección WGS 84 UTM Zona 17 S	TESISTA
Mapa de Erodabilidad	Esc. 1:50.000, proyección WGS 84 UTM Zona 17 S	TESISTA
Mapa de Demográfico	Esc. 1:50.000, proyección WGS 84 UTM Zona 17 S	TESISTA
Mapa de Riesgos Naturales	Esc. 1:50.000, proyección WGS 84 UTM Zona 17 S	TESISTA
Mapa de Zonificación Ecológica-Económica	Esc. 1:50.000, proyección WGS 84 UTM Zona 17 S	TESISTA

DATOS	
TIPO DE INFORMACIÓN	PROPORCIONADO POR:
Muestreo suelo (Tipo y Calidad)	TECNICOS UNACH
Muestreo de Agua (Calidad)	TECNICOS UNACH

- Una base de datos gráfica y alfanumérica que contenga toda la información básica y temática extraída de la microcuenca.
- Una Geodatabase
- Un Modelo Cartográfico del sistema.
- Una matriz de índice de la calidad de agua
- Un Plan de Manejo en el área de estudio.

1.7 ESTRUCTURA DEL PROYECTO



CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 CUENCA HIDROGRAFICA

2.1.1 Definición

La Cuenca Hidrográfica es la unidad territorial natural que capta la precipitación, y es por donde transita el escurrimiento hasta un punto de salida en el cauce principal. Este territorio está definido por la línea divisoria de aguas donde se desarrolla un sistema hídrico superficial, formando una red de cursos de agua que concentran caudales hasta formar un río principal que lleva sus aguas a un lago o mar. La Cuenca Hidrográfica al ser fuente de captación de agua natural y un sistema dinámico de elementos físicos, biológicos, sociales, económicos y políticos es una base para el desarrollo de las actividades antrópicas aunque también de riesgo cuando ocurren fenómenos naturales extremos como sequías o inundaciones o el agua se contamina

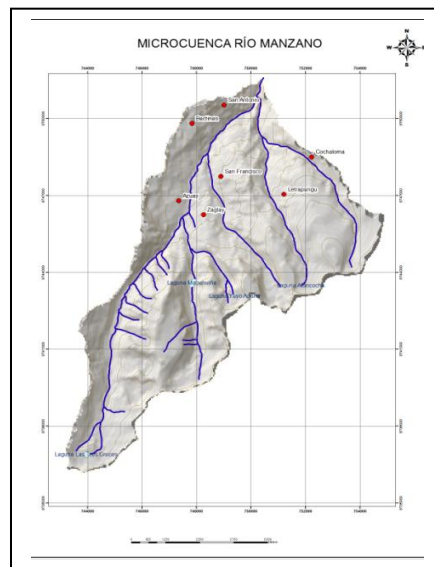


Figura 2.1: Esquematzación de una cuenca hidrográfica

2.1.2 Elementos

2.1.2.1 Río principal

El río principal actúa como el único colector de las aguas. A menudo la elección del río principal es arbitraria, pues se pueden seguir distintos criterios para su elección como el curso fluvial más largo, el de mayor caudal medio, el de mayor caudal máximo o el de mayor superficie de cuenca. El río principal tiene un curso, que es la distancia entre su nacimiento y su desembocadura.

2.1.2.2. Los afluentes

Son los ríos secundarios que desembocan en el río principal. Cada afluente tiene su respectiva cuenca, denominada sub-cuenca

2.1.2.3. Divisoria de aguas

El *divortium aquarum* o línea divisoria de vertientes, es la línea que separa a dos o más cuencas vecinas. Es utilizada como límite entre dos espacios geográficos o cuencas hidrográficas. El agua precipitada a cada lado de la divisoria desemboca generalmente en ríos distintos.

2.1.2.4 Relieve de la cuenca

El relieve de una cuenca consta de los valles principales y secundarios, con las formas de relieve mayores y menores y la red fluvial que conforma una cuenca. Está formado por las montañas y sus flancos; por las quebradas o torrentes, valles y mesetas.

2.1.2.5. Obras humanas

Las obras construidas por el ser humano, también denominadas intervenciones antropogénicas, que se observan en la cuenca suelen ser: viviendas, ciudades,

campos de cultivo, obras para riego y energía y vías de comunicación. El factor humano es siempre el causante de muchos desastres dentro de la cuenca, ya que se sobreexplota la cuenca quitándole recursos y trayendo inundaciones en las partes bajas.

2.1.3 Partes de la cuenca

2.1.3.1. Cuenca de recepción

Es la parte más alta de la cuenca donde se concentra casi la totalidad del caudal de agua. Es conocida como la zona productora de agua y la que requiere mayor atención. En la cuenca de recepción se presenta continuamente una erosión producida por el agua, provocando zanjones y excavaciones que progresivamente llegan a ocasionar derrumbe y coladas de barro. Como resultado de esta acción se produce un aumento de la amplitud y profundidad de la cuenca de recepción.

El mayor número de materiales arrastrados por el río, provienen de esta parte de la cuenca.¹

2.1.3.2. Garganta o canal de desagüe

Es el encajamiento formado entre las dos vertientes, por cuyo fondo son conducidas las aguas y los materiales provenientes de la cuenca de recepción, en esta parte de la cuenca se producen procesos de erosión y acumulación: la erosión socava el lecho y márgenes del río; se produce acumulación de bloques y material fino. En definitiva es el transporte el que predomina, depositándose material de arrastre en cada una de las secciones planas.

¹ McGRAW-HILL, Ingeniería Ambiental, 1999

2.1.3.3. Cono de deyección

Es el depósito aluvial que se forma, cuando la corriente llega a una superficie plana o de poca pendiente (fondo del valle, llanura, etc.), los materiales de arrastre encuentran entonces su pendiente de compensación adoptando progresivamente son las crecidas, una forma de delta o abanico convexo, a medida que estas modifican su cauce dentro del cono.

2. 1.4 Componentes y Subsistemas de una cuenca Hidrográfica

Los componentes del sistema (subsistemas) son subconjuntos organizados de recursos del sistema, con una misión específica condicionada al logro de los objetivos globales del sistema. Un aspecto importante, asociado con la identificación del sistema, se relaciona con la comprensión, por parte de la administración del sistema y de los componentes, de las interrelaciones existentes entre las misiones de los diferentes componentes, y la subordinación de las misiones particulares a la misión global del sistema. Esta comprensión permitirá, a cada componente, orientar sus esfuerzos hacia el logro de su misión, teniendo siempre presente el papel que desempeña en el logro de los objetivos globales del sistema. En el sistema cuenca hidrográfica se identifican los siguientes subsistemas: biótico, físico y socioeconómico cultural.

2.2 PARÁMETROS MORFOMÉTRICOS E HIDROGRÁFICAS DE LA MICROCUENCA

Los parámetros morfométricos de una cuenca hidrográfica o también llamada cuenca de drenaje, se encuentra limitada por un contorno interior donde cae agua de lluvia se acumula y se dirige a un punto común que es denominado, salida de la cuenca o punto de desagüe. Es en suma, el área de captación de aguas, así también bien como conocer su distribución espacial y temporal, por lo cual se necesita tener un buen conocimiento de sus características.

2.2.1 Perímetro (P)

El perímetro de la microcuenca se define como el contorno que limita a el área de la microcuenca, se digitaliza el límite de la microcuenca, tomando en cuenta las curvas de nivel, poniendo como límite de la microcuenca del río manzano y sus afluentes, las cimas de cumbre, y cotas más altas de los alrededores del área. Se obtiene mediante herramientas de cálculo de geometría en ArcGis 9.3

2.2.2 Área (A)

Es el tamaño de la superficie en km². Se obtiene de forma automática, partir de perímetro, que es el polígono que limita al área de estudio, se determina mediante herramientas de cálculo de geometría en ArcGis 9.3

2.2.3 Longitud axial (La)

Es la distancia medida desde la el origen o desagüe de la cuenca hasta el punto más alejado, eje principal de la cuenca, en resumen es la mayor distancia en

sentido del río principal, medido desde la parte más alta hasta la desembocadura, este índice se obtiene mediante la digitalización de puntos, sobre el perímetro, y distancia más larga, la longitud axial.

$$La = \sqrt{\left((X_{desembocadura} - X)^2 - (Y_{desembocadura} - Y)^2 \right)}$$

2.2.4 Ancho promedio (Ap)

El ancho promedio, que se obtiene mediante la división el área de la cuenca para la longitud axial.

$$Ap = \frac{A}{La}$$

2.2.5 Formas de la cuenca

Este indicador pretende parametrizar la cuenca para obtener una aproximación a su forma geométrica. En base a éste, se puede conocer la velocidad con que el agua llega al cauce principal. Para determinar la forma se utilizan varios índices asociados a la relación área-perímetro y los más comunes son:

2.2.5.1 Coeficiente forma (Kf)

Este índice propuesto por Gravelius, se estima mediante la relación entre el ancho promedio (Ap) y la Longitud Axial de la cuenca,

$$Kf = \frac{Ap}{La}$$

Este factor relaciona la forma de la cuenca con la de un cuadrado poniendo $K_f=1$, cuando lo K_f es superior a la unidad proporciona en la forma de la microcuenca un grado de achatamiento o de un río principal corto, por lo tanto, con tendencia a concentrar el escurrimiento de la lluvia intensa, formando así grandes crecidas.

2.2.5.2 Coeficiente de compacidad (K_c)

Se define como la relación entre el perímetro de la microcuenca y el perímetro de la circunferencia

$$k_c = \frac{P}{2\sqrt{\pi \times A}}$$

Este coeficiente de compacidad, estima la forma de la microcuenca comparada a la circunferencia, en donde el círculo inscrito, tiene un valor parecido a la de la misma área. El coeficiente se relaciona con el tiempo de concentración que es el tiempo en que tarda el agua de lluvia en viajar desde la parte más lejana hasta el desagüe de la cuenca, en este momento ocurre la máxima concentración de agua en el cauce.

2.2.6 Elevaciones o altitud de la cuenca

Mediante este parámetro se puede relacionar la variabilidad climática y ecológica, así también como susceptibilidad de riesgos naturales y uso adecuado del suelo.

2.2.6.1 Altitud media (H)

Es la variación latitudinal, entre la cota más alta y la más baja de la cuenca, de tal manera que incide directamente en la existencia de microclimas, hábitats característicos de las condiciones locales.

$$H = \frac{\sum hi * Si}{A}$$

Donde;

hi= diferencia entre dos curvas de nivel sucesivas

Si= área parcial entre dos curvas de nivel sucesivas

A= área total de la subcuenca

2.2.6.2 Mediana de altitud (Ma)

La mediana de altitud está básicamente representada por una curva hipsométrica que muestra la distribución de la superficie con respecto a los diferentes valores de altura en la cuenca.

2.2.7 Pendiente media del cauce principal

La pendiente del cauce se la puede estimar por diferentes métodos, uno de ellos es el de los valores extremos, el cual consiste en determinar el desnivel H entre los puntos más elevado y más bajo del río en estudio y luego dividirlo entre la longitud del mismo cauce L , lo que significa:

$$S = \frac{H}{L}$$

Donde:

S: Pendiente media del cauce

H: Desnivel entre los puntos más elevado y más alto, para el caso 200 m

L: Longitud del cauce

2.2.8 Declividad de la microcuenca

2.2.8.1 Longitud del rectángulo equivalente (L)

Este parámetro geomorfológico es muy importante, porque expresa el comportamiento hidrológico de una cuenca, mediante un rectángulo de igual área, el mismo perímetro, igual coeficiente de compacidad e idéntica variación hipsométrica. En otras palabras, se dice que es una expresión que relaciona el perímetro y el área de una cuenca tratando de reducirla a las dimensiones de un rectángulo.

$$L = A^{\frac{1}{2}} \times \frac{Kc}{1,128} \times \left[1 + \sqrt{1 - \left(\frac{1,128}{Kc} \right)^2} \right]$$

A= área de la microcuenca.

C o **KC** = Índice de compacidad

2.2.8.2 Índice de pendiente de declividad (Ip)

$$Ip = L^{\frac{1}{2}} \sum_{i=1}^n (a_i \times d_i)^{\frac{1}{2}}$$

a_i= Es la fracción de % de superficie (área) de la microcuenca comprendidas entre las curvas de nivel C_i y C_i - 1.

d_i= Desnivel entre las dos curvas **d_i**= C_i-(C_i-1).

2.2.8.3 Índice de declividad global (I_g)

$$I_g = \frac{D}{L}$$

2.2.8.4 Desnivel específico (Ds)

$$Ds = I_g \cdot \sqrt{A}$$

2.2.9 Morformetría hidrográfica

2.2.9.1 Orden de cauce

Este índice se obtiene mediante la agregación de corrientes (Gregory and Walling, 1985), se toma en cuenta el método de Strahler, en donde se considera una corriente de primer orden a aquella que no tiene afluentes, una de segundo orden, aquella donde se reúnen dos corrientes de primer orden, una de tercero donde confluyen dos de segundo orden y así sucesivamente.

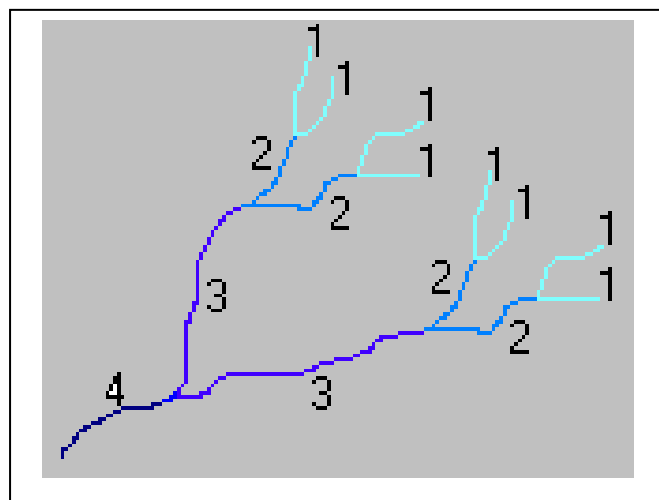


Figura 2.2: Ordenes de corriente según Strahler (Gregory, Op. cit.)

2.2.9.2 Densidad de drenaje (Dd)

El índice de densidad de drenaje ayuda a un conocimiento de la complejidad y desarrollo de drenaje de la cuenca, mientras mayor sea la densidad indica mayor estructuración de la red fluvial. Así también describe los atributos de la forma de

cuenca y los procesos q operan a lo largo de la misma, ayuda a reflejar controles topográficos, litológicos, pedológicos y vegetacionales. (Gregory and Walling).

$$Dd = \frac{Lx}{A}$$

Lx = Longitud de las corrientes

A = área de la cuenca (Km²)

2.2.9.3 Patrones de drenaje

Se define a un patrón de drenaje como la forma en que se aprecia una red hidrográfica en un área determinada, corresponde a la distribución de los afluentes. Los patrones de drenaje a suministrar la información inicial sobre la dinámica interna y externa del área de la microcuenca, para el caso de la microcuenca del río manzano, existen tres patrones de drenaje, que son característicos del área de estudio.

Existen diferentes tipos de drenaje para cada área de estudio, que proporciona características y propiedades propias de la zona, los patrones de drenaje son patrones erosiónales, deposicionales, especiales y de corrientes individuales. Las propiedades comunes y mas importantes de los patrones de drenaje, identifica principalmente el grado de uniformidad (homogenidad), el grado de integración y la densidad.

FACTORES ABIÓTICOS

2.3.1 Geología – geomorfología

En estudios de geología y geomorfología es necesario visualizar las pendientes del terreno ya que por medio de ésta, se pueden distinguir principalmente las formas de la superficie del terreno y tener una idea leve sobre la formación geológica, para verificación de campo mediante un muestreo.

2.3.1.1 Geología

La geología estudia y analiza los procesos dinámicos y mecanismos de alteración del planeta y de su superficie, desde su formación originaria hasta la formación actual, donde se determina la estructura y composición de los materiales que la forman.

La litología es la parte de la geología que trata de las rocas: el tamaño de grano, de las partículas y sus características físicas y químicas. La litología es fundamental para entender cómo es el relieve, ya que dependiendo de la naturaleza de las rocas se comportarán de una manera concreta ante los empujes tectónicos, los agentes de erosión y transporte, y los diferentes climas de la tierra. Por la importancia que tienen en el relieve interesa clasificar las rocas en: rocas ígneas, rocas sedimentarias y rocas metamórficas.

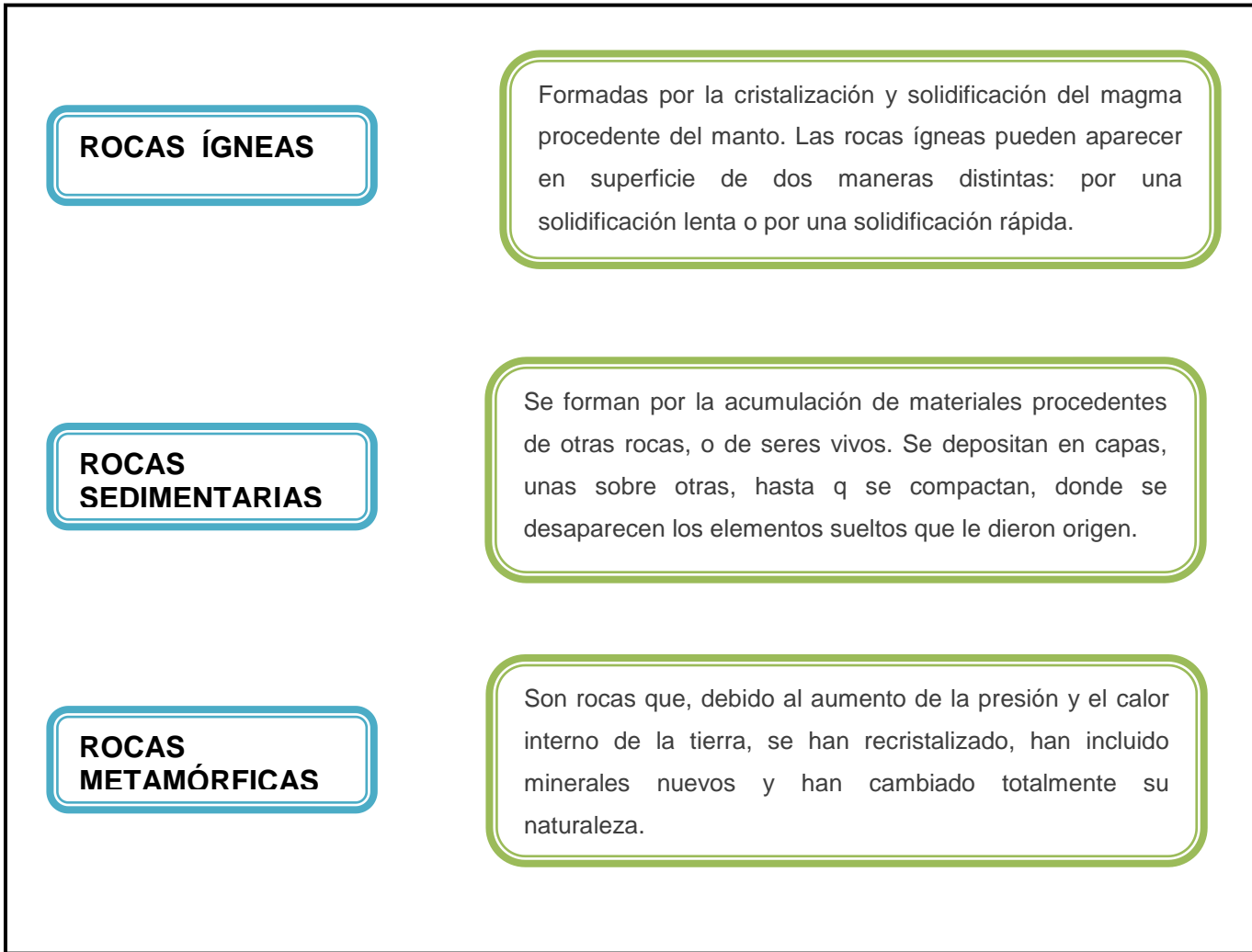


Figura 2.3: Esquema de resumen de clasificación de las rocas

Tabla 2.1: Esquema de clasificación de erodabilidad de las rocas

SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSIÓN DE LAS DIFERENTES UNIDADES LITOLÓGICAS					
Tipo de Roca	Nombre	Textura del Suelo	Susceptibilidad a la Erosión		
			E1 (baja)	E2 (media)	E3 (alta)
Ígneas	Granito	Areno-arcilloso	X		
	Sienita	Areno-arcilloso	X		
	Diorita	Arenoso	X		
	Monsonita	Arenoso	X		
	Pegmatita	Arenoso	X		
	Granodiorita	Arenoso	X		X
	Traquita	Areno-arcilloso	X		
	Conolita	Areno-arcilloso	X		
	Andesita	Arenoso	X		X
	Gabro	Arena media a fina			X
	Basalto	Arcilloso	X		
	Aplita	Arcilloso	X		
	Riolita	Limoso-arcilloso		X	
	Dasita	Arenoso	X		
	Fersita	Arenoso			X
	Ceniza volcánica	Arcillo-arenoso			X
	Piedra pómez	Arenoso			X
	Sedimentarias	Peridotitas	Arena media a fina	X	
Brechas		Arcilloso	X		X
Areniscas		Arenoso	X		X
Caliza		Arenoso	X		
Ludovitas		Arcilloso			X
Turbas		Limo-arcilloso		X	
Diatomitas		Arcilloso			X
Fosforitas		Arcilloso			X
Tobas		Arcilloso			X
Arkosa		Grava residual	X	X	
Lutitas		Arcilloso			X
Sideritas		Arenoso		X	
Conglomerados		Arenoso	X		X
Limolitas		Limoso	X		X
Metamórficas	Gneis	Arenoso	X		
	Pizarras	Arcilloso		X	X
	Grafito	Limoso-arcilloso			X
	Cuarcita	Arenoso	X		
	Serpentina	Arcilloso	X		X
	Esquistos	Arcilloso	X		X
Filitas	Arcilloso			X	

E1: Poco susceptible a la erosión.
E2: Moderadamente susceptible a la erosión.
E3: Altamente susceptible a la erosión

Fuente: Catedrático, Beltrán

2.3.1.2 Geomorfología

La geomorfología es una parte de la geología que como su nombre lo indica estudia las formas de la tierra, donde describe el relieve terrestre y submarino, como su nombre lo indica ayuda a distinguir las formas que existen en la superficie del terreno

- Morfología

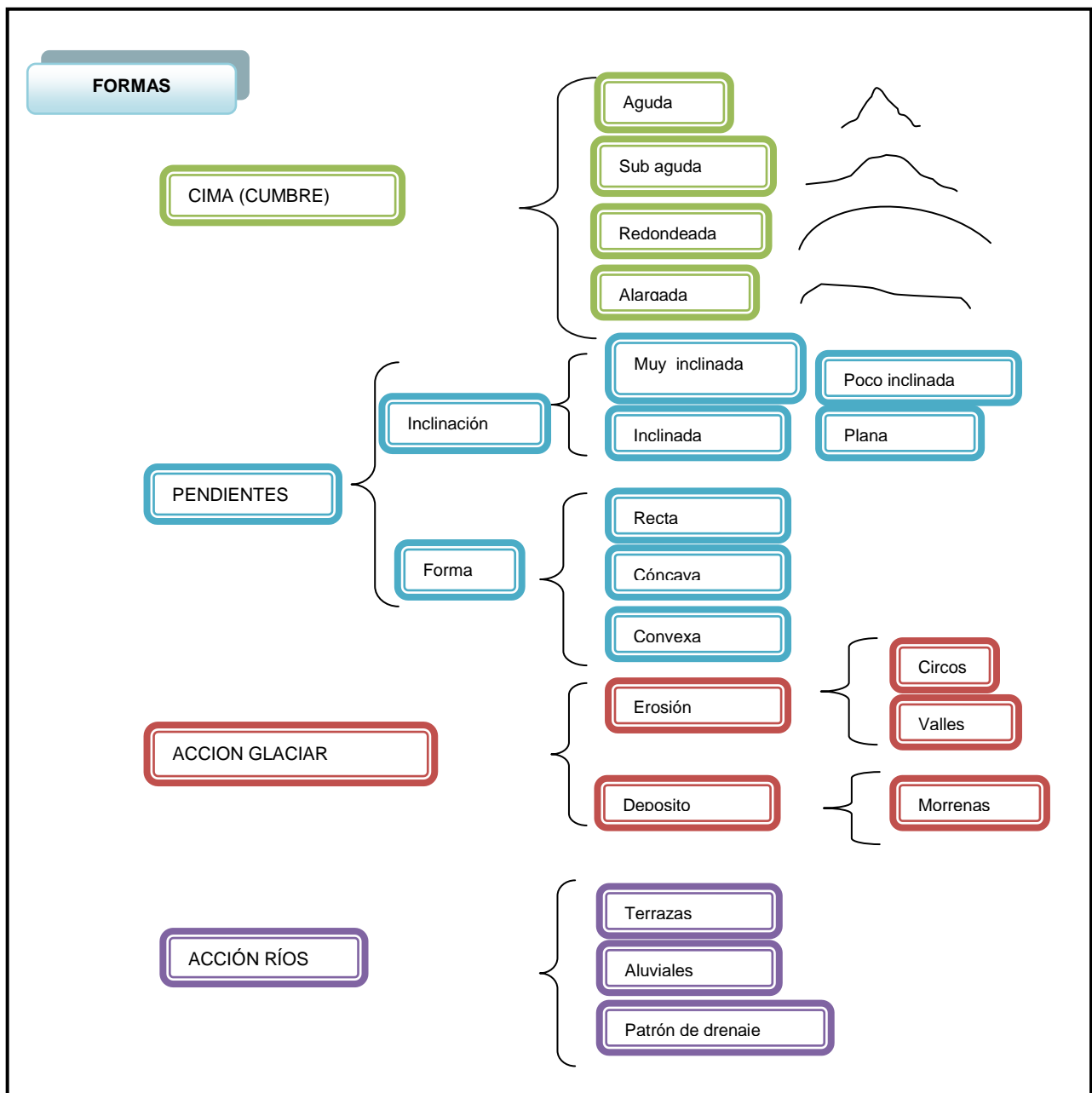


Figura 2.4: Esquema de resumen de clasificación de la morfología

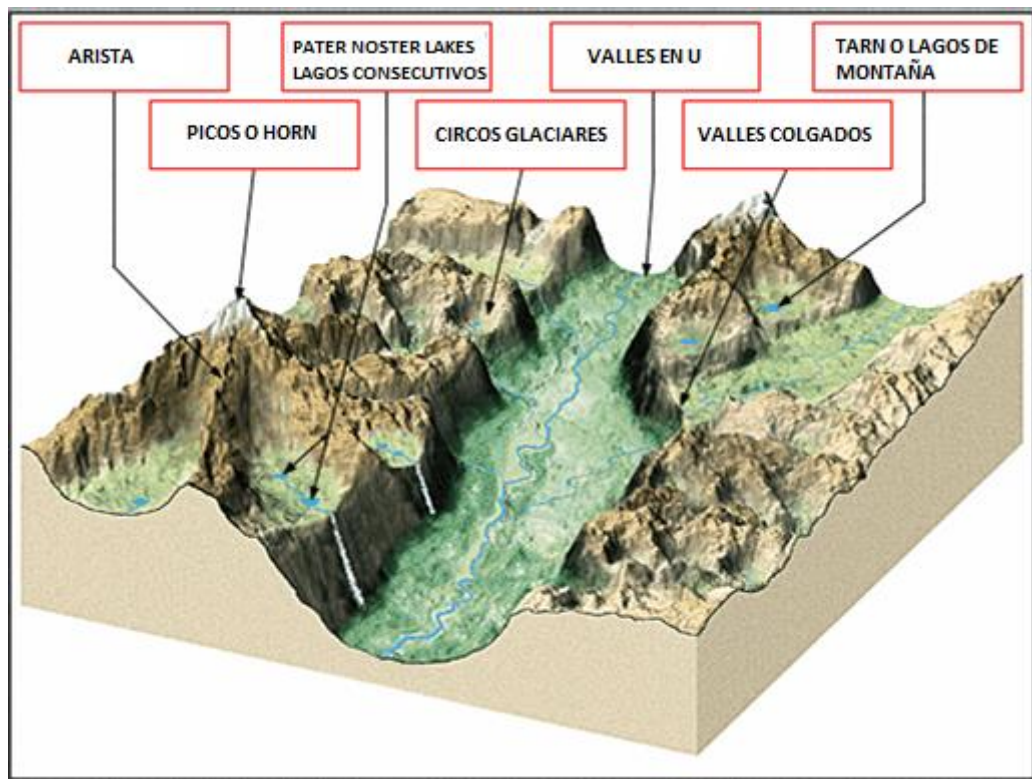


Figura 2.5: Morfoloía glaciaria, Cajón Maipo, 2004

- Morfodinámica

Estudia la física que puede presentarse sobre la superficie terrestre, que describe la evolución en el tiempo de un sistema físico en relación a las causas que provocan los cambios en su estado. Para el caso aplicado a la morfoloía estudia deslizamientos de la tierra (movimientos de masa superficiales) que pueden ser provocados por causa de inestabilidad del suelo y grado de erosión de las rocas

2.3.2 Hidrología

Es la ciencia que identifica las innumerables fuentes de aguas, las cuales son mantenidas la cuenca hidrográfica y son de vital importancia para el desarrollo comunitario, ya sea para uso agropecuario, y abastecimiento de agua potable, entre otras.

2.3.2.1 Caudales

El caudal es de vital importancia para estudios de Plan de Manejo, ya que de ser el caso se puede implantar proyectos de hidroeléctricas pensando en beneficios comunitarios. La variación del caudal en el río se da durante las diferentes épocas del año, lo cual varía de acuerdo a condiciones climáticas, acciones realizadas en las riveras del río, uso del suelo, condiciones de la cobertura vegetal, topografía del área de estudio.

Existen varios métodos para las mediciones de caudales, entre los métodos más utilizados se encuentran:

- Método de flotador
- Método volumétrico
- Método de la trayectoria
- Estructuras de medida
- Calidad de agua

2.3.3 Agua

2.3.3.1. Calidad de agua

Tanto la calidad como la cantidad son aspectos del agua que aseguran determinado uso. La calidad es representada por características intrínsecas generalmente medibles de naturaleza física, química y biológica. Esas características son mantenidas dentro de ciertos límites que viabilizan determinado uso. Estos límites constituyen los criterios y recomendaciones o normas legales de la calidad del agua. Los límites no permanecen estáticos a lo largo del tiempo, por lo contrario es preciso actualizarlos de acuerdo a los objetivos, la tecnología y las condiciones económicas de la sociedad. Las exigencias de la salud pública son prioritarias y tienen menor flexibilidad en términos de afrontar los límites establecidos.

a) Índice de calidad de agua

El índice de calidad de agua (ICA) es un número adimensional obtenido de la combinación de algunos parámetros fisicoquímicos, medidos en una muestra de agua. A partir de formulaciones matemáticas que se valoran a través de ecuaciones lineales, se puede medir la influencia de cada uno de estos parámetros en el total del índice, y se obtiene un valor final entre 0 (agua muy contaminada) y 100 (agua totalmente limpia). Un índice de calidad entre 50 y 0 implica prácticamente la imposibilidad de utilizar el agua para cualquier uso.

b) Cálculo del Índice de Calidad de Agua (ICA – Water Quality Index WQI)

Para el cálculo del índice de calidad de agua, se requiere la normalización de los datos, donde cada parámetro es transformado entre 0 -100%, el 100% indica alta

calidad. Luego se asigna un determinado peso a cada uno de los factores que refleja la importancia de cada parámetro como indicador de calidad de agua.²

$$ICA = \frac{(\sum Ci * Pi)}{(\sum Pi)}$$

Donde:

Ci: valores asignados de cada parámetro, de acuerdo al Anexo 11 de normalización. **Pi:** es el peso relativo asignado a cada parámetro, tomando en cuenta la importancia que el mismo tiene para la preservación de la vida acuática. A mayor importancia mayor peso; por ejemplo: El oxígeno disuelto le corresponde un peso de 4, mientras que el parámetro cloruro, le corresponde un peso de 1.

c) Macro invertebrado como indicadores de calidad de agua³

Los macroinvertebrados acuáticos son organismos que se pueden ver a simple vista. Se llaman macro porque son grandes (miden entre 2 milímetros y 30 centímetros), invertebrados porque no tienen huesos, y acuáticos porque viven en los lugares con agua dulce: esteros, ríos, lagos y lagunas. Estos animales proporcionan excelentes señales sobre la calidad del agua, y, al usarlos en el monitoreo, puede entender claramente el estado en que ésta se encuentra: algunos de ellos requieren agua de buena calidad para sobrevivir; otros, en cambio, resisten, crecen y abundan cuando hay contaminación. Estos animales proporcionan excelentes señales sobre la calidad del agua, y, al usarlos en el monitoreo, puede entender claramente el estado en que ésta se encuentra:

² Cálculos de Índice de Calidad de Agua – OMS; Hoja de Cálculo del WQI - Wilkes University, Center for Environmental Quality – Environmental Engineering and Earth Sciences

³ Roldán, G. 1996. Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia. 2ª ed. Editorial Presencia. Bogotá, Colombia.

algunos de ellos requieren agua de buena calidad para sobrevivir; otros, en cambio, resisten, crecen y abundan cuando hay contaminación.

d) Índices de biodiversidad⁴

En el mundo existen varias metodologías para la determinación de los índices de biodiversidad, de los cuales se debe ir realizando adaptaciones de acuerdo a la realidad de cada lugar, puesto que existen cambios de variables como presión atmosférica, temperatura, altitud, composición rocosa de la cuenca, etc., que cambian los resultados que en otras condiciones se pueden obtener. Para el estudio se tomará en cuenta las siguientes metodologías:

- Índice de diversidad de Simpson (también conocido como el índice de la diversidad de las especies o índice de dominancia)
- Índice Biológico Británico Modificado.- (Biological Monitoring Working Party; BMWP)
- Índice EPT, el índice utiliza los grupos Ephemeroptera, Trichoptera y Plecoptera (EPT) para su cálculo
- Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H)
- Índice de Hilsenoff

2.3.4 Suelo

El suelo es un recurso natural que se forma a partir de factores interactivos como el clima, topografía, organismos vivos y tiempo; este recurso es de gran importancia para la productividad, así también, para el desarrollo de plantas y

⁴Roldán, G. 1996. Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia. 2ª ed. Editorial Presencia. Bogotá, Colombia.

animales, cuando se toma en consideración un manejo adecuado, para que dicho recurso sea un recurso renovable.

2.3.4.1 Tipo de suelo

Los tipos de suelo son inceptisoles y molisoles (suelos de pastizales), considerados como suelos agrícolas. En donde de acuerdo a sus características y composición se les da diferentes usos como agricultura, pastoreo zonas forestales

2.3.4.2 Uso actual del suelo

La delimitación del uso actual del suelo es un reflejo de las actividades actuales que se desarrollan en el lugar, estas tienen un carácter de importancia social en la toma de decisiones, en prácticas de conservación y planeación de los recursos naturales, el conocimiento da como resultado un control de los componentes suelo, agua y vegetación. Con la detección del uso actual del suelo, ya sea entre la agricultura, los pastos, zonas urbana, y cuerpos de agua, se obtiene la base para aplicar practicas de manejo sustentables que permita seguir realizando las actividades productivas, y a la par, mejorar la calidad de suelo.

2.3.4.3 Uso potencial del suelo

El uso potencial del suelo, a diferencia del actual, es optimizar y dar lugar a la producción en el suelo que sea correspondiente y más óptimo, por medio de este parámetro se puede ubicar el espacio del suelo, que pueda destinarse para actividades de agricultura, y también los periodos en que el suelo se encuentra en optimas condiciones para desarrollar dicha actividad, así también, saber destinar el orden del territorio para zonas pobladas, y desarrollo de pastoreo.

2.3.5 Sedimentos

Los lagos, humedales, ríos, y otros cuerpos de agua marina o dulce acumulan comúnmente los depósitos derivados de rocas del fondo, de suelos, y de restos orgánicos dentro de su drenaje, además, las partículas finas pueden llegar a causa de vientos y pueden provenir de fuentes naturales, urbanas e industriales, incluso distantes. Estos depósitos acuáticos pueden preservar un expediente de procesos pasados, recientes o en curso, ocasionados por componentes ambientales, naturales e inducidos por el humano, incluyendo la erosión del suelo (Satkunas 2006).

La carga del sedimento determina la forma y el patrón del canal de un río. Los cambios en la producción del sedimento reflejan cambios de clima, suelos, tasas de erosión, vegetación, topografía y la utilización del suelo. Las fluctuaciones en la descarga del sedimento afectan en grande muchos procesos terrestres y costeros, incluyendo respuestas del ecosistema, porque los alimentos se transportan junto con la carga del sedimento

2.3.6 Clima

Se describe como las condiciones atmosféricas de una región donde van proporcionalmente con la altura media de la zona de estudio, se caracteriza microclimas y se determina el tipo de especies tanto en flora como fauna. Para estudios locales de clima se analiza elementos de tiempo como: precipitación, temperatura, humedad y presión

2.4 FACTORES BIÓTICOS

2.4.1 Flora

Es el conjunto de especies vegetales que se pueden descubrir en una región geográfica, que son propias de un periodo geológico o que habitan en un ecosistema señalado. La flora tiene en cuenta al número de especies mientras que la vegetación hace referencia a la distribución de las especies y a la jerarquía relativa, por número de individuos y tamaño, de cada una de ellas. Por tanto, la flora, según el clima y otros factores ambientales, determina la vegetación.

2.4.2 Fauna

La fauna es el conjunto de especies animales que habitan en una región o localidad geográfica. La distribución espacial de los animales depende de la vegetación, temperatura, disponibilidad de agua, las relaciones posibles de competencia o de depredación entre las especies. Los animales suelen ser muy sensibles a las perturbaciones que alteran su hábitat; por ello, un cambio en la fauna de un ecosistema indica una alteración en uno o varios de los factores de éste.

2.5 FACTORES SOCIO ECONOMICOS CULTURALES

2.5.1 Político – administrativo

El cantón Alausí se encuentra dentro de la jurisdicción político-administrativa de la provincia de Chimborazo, gobierna la municipalidad San Pedro de Alausí. La microcuenca del río Manzano se encuentra dentro de la parroquia de Achupallas que limita al Norte por el Cantón Colta, al Sur por el Cantón Chunchi y la Provincia

del Cañar, al Este por Morona Santiago y al Oeste por Guasuntos, Sevilla y Pumallacta. En la zona de estudio se encuentran ocho comunidades denominadas: Huanca Pallaguchi, San Francisco, Shaglay (Zaglay), Mapahuiña, Azuay, Bactinag (Bactinas), San Antonio y Achupallas. El poblado de Achupallas es la cabecera parroquial gobernada por el presidente de la junta parroquial.

2.5.2 Demografía

La demografía es el conjunto de personas que habitan en un determinado territorio y que esta caracterizado por una valoración cuantitativa que nos informa del volumen o tamaño que tiene, caracterizadas por que se ubican en ambientes geográficos con características ambientales determinadas.

No se puede hacer un diagnóstico de la situación ambiental en una microcuenca sin analizar los vínculos entre los patrones medioambientales y socio demográficos de su gente.

Para entender mejor las interrelaciones entre población, medio ambiente y pobreza conviene analizar con detenimiento los impactos de consumo, el uso del territorio y de los recursos, las tendencias demográficas y la pobreza.

2.5.3 Vivienda y Servicios Básicos

La vivienda y servicios básicos es la base material de una sociedad y la que determinará la estructura social, el desarrollo y el cambio social de la misma.

Las personas que viven hacinados en asentamientos ilegales soportan servicios inadecuados de abastecimiento de agua potable, saneamiento e inundaciones, desprendimientos de tierras, emisiones y contaminación del aire. Teniendo que asumir la externalización de los costos ambientales por el desenvolvimiento de

actividades económicas e industriales lesivas al ambiente y, por lo tanto, atentatorias a su calidad de vida.

2.5.4 Educación

Los individuos con una buena educación pueden reconocer valores y aclarar conceptos con objeto de fomentar y formar actitudes y aptitudes necesarias para comprender y apreciar las interrelaciones entre el hombre, su cultura y su medio biofísico. La educación también entrena en la práctica la toma de decisiones y la propia elaboración de un código de comportamiento respecto a las cuestiones relacionadas con la calidad del ambiente.

Con individuos con un buen nivel educativo se logra que las comunidades comprendan la complejidad del ambiente natural y el creado por el hombre, resultado este último de la interacción de los factores biológicos, físico-químicos, sociales, económicos y culturales, para que adquieran los conocimientos, valores, actitudes y habilidades; prácticas que les permitan participar de manera responsable y efectiva en la previsión y resolución de los problemas ambientales.

2.5.5 Producción

La producción óptima y sostenida es importante, desde todo punto de vista, dado que se persigue que el aprovechamiento de los recursos se logre a un nivel óptimo, sin perder de vista que ese nivel óptimo deba permitir su uso en forma permanente. Esta producción se refiere a la agricultura, los bosques, la ganadería y la minería, y a todas las actividades que ello implica.

2.5.6 Comunicación y Transporte

Las comunicaciones y el transporte son un medio fundamental para el alcance del desarrollo y del comercio en una Cuenca Hidrográfica. Aunque el avance de las comunicaciones es importante y permite transmitir información por telégrafo, teléfono, fax o correo electrónico, el contacto personal tiene características propias que no se pueden sustituir.

2.5.7 Cultural

Las poblaciones ubicadas dentro del lugar de estudio poseen tradiciones y costumbres, propias de la cultura indígena de nuestro país, donde se resaltan con en la Tabla 2.2, la descripción de las principales actividades culturales.

Tabla2.2: Fiestas Sector Alausí

Fiesta y/o celebración	Fecha	Lugar	Responsable
Almaspunlla Día de finados	2 noviembre	cementerio	Comunidades
Burrofiesta	3 noviembre	Shuid	Prioste y Fundador Virgen del Quinche
Romería del Señor de Cobshe	Noviembre	Mapahuiña, Achupallas y San Antonio	Priostes y devotos
Tayta Amto	Noviembre	Bactinag	Priostes
Jatum fiesta: San Andrés y todos los santos	Noviembre	Shuid	Priostes y Fundadores
Niñito	Navidad, Año Nuevo y seis de enero	Comunidades y Achupallas	Instituciones educativas, Priostes y comunidades
Domingo parabi	Ultimo domingo del año	Shuid	Alcaldes
Mushuk Huata	Primero de enero	Comunidades de Achupallas y Shuid	Nuevos cabildos
Santa Carmen y Virgen de Mercedes	Enero	Shaglay y Azuay	Fundadores y priostes
enero fiesta en honor a San Nicolás	Enero	Bagtinag	Priostes
Jubileo	Febrero	Achupallas	Devotos
Carnaval	Febrero	Comunidades y Achupallas	Familiar
Caranakuy – Carnaval	febrero	Shuid	Familiar
Domingo de Ramos fiesta del Regidor	Marzo/abril	Bactinag	Regidor
Pascua	Marzo/abril	Shaglay/Azuay, Shuid	Priostes y Fundadores
San José	19 de marzo	Achupallas y Mapahuiña	Devotos
San Marcos	25 de abril	Mapahuiña	Prioste y Fundador
Mes de María	Mayo	Achupallas	Devotos
Santa cruz/Uticruz Callana Pucara	3 de mayo	Achupallas, Bactinag y Shuid	Devotos
Uma muyuna/San Nicolas	15 de mayo	Shuid, San Antonio	Devotos
San Nicolás de Chunchi		Shuid	
Corpus	Junio	Shaglay, Mapahuiña, Azuay, Bactinag, Shuid	Priostes y fundadores
San Antonio	13 de Junio	San Antonio	Priostes y Fundadores
San Juan	24 de junio	Achupallas	Comité de Fiestas

CAPITULO II

San Pedro	29 de junio	Azuay	Priostes y Fundadores
Virgen del Carmen de Pumallacta	16 de julio	Comunidades y pueblo	Romería
San Felipe Santiago	25 de julio	Comunidades	Romería
Virgen de nieves y Taita san Juan	Agosto	Shuid	Priostes y Fundadores
San Luis Rey de Francia de Guasuntos	25 de agosto	Comunidades	Romería
Fiesta de Cosecha	Septiembre	Comunidades y Achupallas	Pastoral Indígena
San Francisco	4 de octubre	San francisco	Prioste y Fundador
San Isidro	Octubre	Shuid	Prioste y Fundador

Fuente: PROGRAMA PILOTO PARA EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES CULTURALES AUTÓCTONAS.

2.6 RIESGOS

La cartografía de riesgos supone la delimitación de determinadas zonas, en función de la frecuencia o intensidad de fenómenos naturales extremos, pudiendo integrarse los resultados en otro tipo de cartografía, en donde se expresa la mayor o menor vulnerabilidad de diferentes fragmentos del territorio. La información derivada de la cartografía de riesgos puede ser utilizada como un instrumento para determinados planeamientos: ordenación del territorio, planeamiento urbano, planificación de infraestructuras públicas, gestión de emergencias⁵.

La importancia de este tipo de cartografía, es primordial como prevención vinculada a la planificación territorial. La determinación de zonas de riesgo para planificar la localización de usos del territorio constituye un instrumento que sirve, para evitar los daños que la dinámica del medio pueda causar a las actividades humanas, planificadas en la ordenación del territorio.

La evaluación del territorio para el establecimiento de índices de capacidad y el impacto para diferentes actividades se lleva a cabo por medio de procedimientos

⁵ MAPAS DE RIESGOS NATURALES EN LA ORDENACIÓN TERRITORIAL Y URBANÍSTICA, CONAMA

muy diversos, donde se adaptan a metodologías definidas como son: la delimitación de unidades cartográficas homogéneas y la representación desglosada en mapas temáticos para cada uno de los elementos constituyentes considerados (mapas de suelos, litológicos, geomorfológicos, pendientes, vegetación).

2.7 ANALISIS DEL FODA

Es una herramienta que sirve para analizar la situación de una cuenca. Su principal función es detectar las relaciones entre las variables más importantes para así diseñar estrategias adecuadas, sobre la base del análisis del ambiente interno y externo que es inherente a cada organización.

Dentro de cada una de los ambientes (externo e interno) se analizan las principales variables que la afectan; en el ambiente externo encontramos las amenazas que son todas las variables negativas que afectan directa o indirectamente a la cuenca y además las oportunidades que nos señalan las variables externas positivas. Dentro del ambiente interno encontramos las fortalezas que benefician a la cuenca y las debilidades, aquellos factores que perjudican las potencialidades de la cuenca.

2.8 ALTERNATIVAS PARA EL MANEJO DE CUENCAS HIDROGRAFICAS

2.8.1 Zonificación Ecológica Económica

La Zonificación Ecológica Económica es un instrumento para ordenamiento del territorio, mediante una planificación de uso de los recursos ecológicos, económicos y socialmente aceptables, en base a estudios previos de los

CAPITULO II

componentes abióticos, bióticos, socioeconómicos y culturales, proponiendo así, un desarrollo sostenido y con sentido ecológico de las comunidades que habitan la cuenca. La ZEE ayuda a identificar las potencialidades y limitaciones que existen en el área de estudio y brinda información suficientemente sustentada para tomar decisiones en cuanto al uso del territorio, tomando en cuenta la armonización de las actividades económicas y utilización de recursos. Los objetivos de la ZEE son:

- Proveer un sustento técnico para la toma de decisiones sobre políticas regionales y locales de ocupación y uso del territorio, y formulación de planes de desarrollo y de ordenamiento territorial ambiental.
- Ofrecer información integrada para una adecuada gestión del territorio
- Asegurar la participación activa de la población, de tal modo que el proceso de ZEE reconozca, evalúe e incorpore las condiciones ambientales, sociales, económicas y culturales.

2.8.2 Características de la ZEE

Los principios de ZEE son aplicables a todas las escalas geográficas. La utilidad de esta herramienta es mayor en áreas con mínima intervención antrópica, en general, a cuencas hidrográficas o regiones fitogeográficas.

2.8.3 Tipos de ZEE

Los tipos de ZEE son los siguientes:

- Macrozonificación (escala $\leq 1:250000$)
- Mesozonificación (escala $\leq 1:100000$)
- Microzonificación (escala $\leq 1:25000$)

Estos tipos de ZEE están orientados a proyectos de desarrollo, planes de manejo en áreas locales, de esta manera contribuye al ordenamiento y acondicionamiento del territorio ambiental y social

2.9 DISEÑO Y ESTRUCTURACION DE UN SIG PARA ZONIFICACION ECOLOGICA ECONOMICA

2.9.1 Definición de estándares

Se debe tomar en cuenta en para evaluar productos cartográficos, términos como la exactitud y precisión, pues mientras el primero “es el grado en que los detalles gráficos del mapa representan su verdadera posición en el terreno”, el segundo es “el grado de detalle de los trazos realizados con el mismo proceso bajo circunstancias similares”.

En este sistema se debe evaluar cinco factores principales, la exactitud de:

1. Posición horizontal
2. Posición vertical
3. La Integridad debe considerar aquellas características importantes del diseño de un mapa; su cuantificación está dada por cuatro niveles.
4. La Configuración es la semejanza de forma que tienen los detalles del producto con los accidentes reales del terreno, según lo permitido por la escala, se determinará en cuatro niveles.
5. Vigencia de la información como el grado de actualización de los detalles, basada en la antigüedad de la misma, referenciada a la fecha de captura, (realizada por cualquier medio, sensores remotos y/o topografía), se han

agrupado ciertos cuantificadores en este factor, en razón a que la fecha de la información afectan en su naturaleza y configuración.

2.9.2 Modelo lógico y cartográfico

2.9.2.1 Modelo lógico

El modelo lógico incluye herramientas GIS para realizar operaciones lógicas y generar resultados en base a operaciones aritméticas, estadísticas y analíticas; también se refiere a la organización y estructuración de la geoinformación, dentro base de datos espacial, como es los archivos geodatabase (gdb), se complementa con el modelo cartográfico al momento de las operaciones realizadas, llevando un proceso lógico y técnico.

2.9.2.2 Modelo cartográfico

Modelo cartográfico "se refiere a la utilización de las funciones de análisis de un sistema de información geográfica bajo una secuencia lógica de tal manera que se puedan resolver problemas espaciales complejos" (IGAC, 1995).

Se describe como un conjunto de operaciones, consiste en un flujograma de operaciones que de un modo preciso el conjunto de procesos a ejecutar sobre los niveles básicos de información para obtener consecutivamente un nivel o niveles de información que responden a los objetivos planteados

2.9.3 Base de datos alfanumérica

La base de datos está representada por campos numéricos y campos de texto donde se encuentran las descripciones específicas de los datos producidos de un área en particular, y asea de cada elemento mediante sus atributos de cada elemento ya se punto, línea y polígono.

2.9.4 Base de datos grafica

La característica fundamental de un Sistema de Información Geográfica lo constituye la base de datos, sistema que almacena, gestiona y analiza datos gráficos para producir información útil en forma de mapas o de informes. La Base de Datos es un conjunto de datos interrelacionados y estructurados que proporcionan información para análisis tanto espacial como no espacial.

2.9.5 Almacenamiento de la información geoespacial

El almacenamiento y publicación de la información, consiste en dejar de forma libre la base de datos sobre la información que se obtiene del área de estudio, y puedan visualizar de forma dinámica los mapas generados, de tal forma que sea útil principalmente para las comunidades aledañas y se tenga oportunidad de desarrollar en otros proyectos en beneficio de las mismas, tanto como para el estado.

2.10 ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO DE LA MICROCUENCA DEL RÍO MANZANO

Es un estudio ambiental que da un manejo eficiente y el desarrollo sostenible de los recursos hídricos, bosques y los sistemas ecológicos.

El Plan de Manejo del Sistema Operativo Microcuencas está enfocado a lograr una gestión ambiental integrada en el área de las mismas. Lo anterior trae consigo la ejecución de actividades en los ámbitos sociales, económicos y ambientales, las cuales se traducirán en un mejoramiento de la calidad de vida de las personas que habitan en las mismas.

CAPÍTULO III

DIAGNÓSTICO DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES DE LA MICROCUENCA DEL RÍO MANZANO

3.1 INTRODUCCIÓN

La microcuenca del río Manzano se encuentra localizada en la provincia de Chimborazo, cantón Alausí, límite con la provincia del Cañar se encuentra en una altura media de 3445 msnm, es parte de la gran reserva de agua de los páramos andinos, donde se requiere de un buen manejo de la microcuenca, y también un exhaustivo conocimiento del lugar de estudio, de todos sus componentes ambientales para poder levantar una línea base y de esta forma dar un diagnóstico de las condiciones de la microcuenca. Para esto es necesario conocer el lugar de estudio mediante la ubicación geográfica y la condición topográfica, la red hidrográfica, comunidades localizadas, disponibilidad vial, sitios; donde se desarrollan las actividades de las comunidades que pertenecen al área de estudio.

(ANEXO: A; LÁMINA: A.01)

3.2 PARÁMETROS MORFOMÉTRICOS E HIDROGRÁFICAS DE LA MICROCUENCA

Los parámetros morfométricos de una cuenca hidrográfica o también llamada cuenca de drenaje, ayuda a determinar el área donde hay captación de agua, producida por diferentes factores morfométricos y climáticos; con el conocimiento del área de estudio y características del lugar, también se puede concluir, a

través de éstos parámetros, las razones de la cantidad de agua que sustenta a la microcuenca y de esta manera dar sugerencias para mantener el recurso hídrico en balance con el medio.

3.2.1 Perímetro

Perímetro (P)	47.00720 km
----------------------	-------------

3.2.2 Área

Tabla 3.1: Clases de tamaño de cuencas

Rangos de áreas (km ²)	Clases de tamaño
12.5-35	Muy pequeña
35.5-58	Pequeña
58.5-81	Mediana
81.5-103.5	Grande

Fuente: Fuentes José, 2004

Área (A)	81.06900 km ²
-----------------	--------------------------

3.2.3 Longitud axial

Tabla 3.2: Clases de valores de longitud del cauce principal

Rangos de longitud	Clases de longitud del cauce
6.9-10.9	Corto
11-15	Mediano
15.1-19.1	Largo

Fuente: Fuentes José, 2004

Longitud Axial (La)	17.024099 km
----------------------------	--------------

3.2.4 Ancho promedio

Ancho Promedio (Ap)	4.76201 km
---------------------	------------

3.2.5 Formas de la cuenca

3.2.5.1 Coeficiente forma (Kf)

Tabla 3.3: Clases de valores de forma

Rangos de K_f	Clases de forma
0.01 - 0.18	Muy poco achatada
0.18 - 0.36	Ligeramente achatada
0.36 - 0.54	Moderadamente achatada

Fuente: Fuentes José, 2004

Coeficiente forma (Ff)	0.27972
------------------------	---------

3.2.5.2. Coeficiente de compacidad (Kc)

Tabla 3.4: Clases de valores de Coeficiente de Compacidad

Rangos de K_c	Clases de forma
1.0 – 1.25	Redonda a Oval Redonda
1,25 – 1.50	Oval redonda a Oval Oblonga
1,50 -.1,75	Oval oblonga a rectángula oblonga

Fuente: Urbina Carlos, 1974

Coeficiente de compacidad (Kc)	1.47276
--------------------------------	---------

3.2.6 Elevaciones o altitud de la cuenca

3.2.6.1 Altitud media (H)

Altitud media (H)	3445.0658 m
-------------------	-------------

CAPITULO III

3.2.6.2 Mediana de altitud

Para obtener la mediana altitud se consideran factores como el valor de las curvas de nivel en las abscisas y los valores acumulativos del área entre dos curvas sucesivas expresados en porcentaje en el eje de las ordenadas.

Tabla 3.5: Calculo de mediana altitud por medio de la Curva hipsométrica

Curvas de nivel		Promedio de cotas	Distancia entre cotas	Área parcial	Fracción del área total	Porcentaje acumulado	hi x Ai	Ai x di
Intervalos (m.s.n.m)		hi (m)	di (m)	Ai (km2)	Ai / A	%		
4400	4440	4420	40	0.046	0.001	0.1%	202.02715	1.8283
4200	4400	4300	200	12.644	0.156	15.7%	54369.587	2528.818
4000	4200	4100	200	24.348	0.300	45.7%	99826.711	4869.5957
3800	4000	3900	200	14.983	0.185	64.2%	58432.92	2996.56
3600	3800	3700	200	9.308	0.115	75.7%	34440.192	1861.632
3400	3600	3500	200	9.148	0.113	86.9%	32016.6	1829.52
3200	3400	3300	200	5.379	0.066	93.6%	17751.954	1075.876
3000	3200	3100	200	3.289	0.041	97.6%	10194.629	657.718
2800	3000	2900	200	1.647	0.020	99.7%	4775.807	329.366
2600	2800	2700	200	0.278	0.003	100.0%	750.0249	55.5574
			$\Sigma =$	70.5	0.87		279288.04	14087.954

Fuente: Autores

Se obtiene el valor de la mediana de altitud trazando una perpendicular en el centro del eje de las abscisas que corte con la curva hipsométrica, el punto donde se corte es llamando mediana de altitud.

CURVA HIPSOMETRICA MICROCUENCA DEL RIO MANZANO

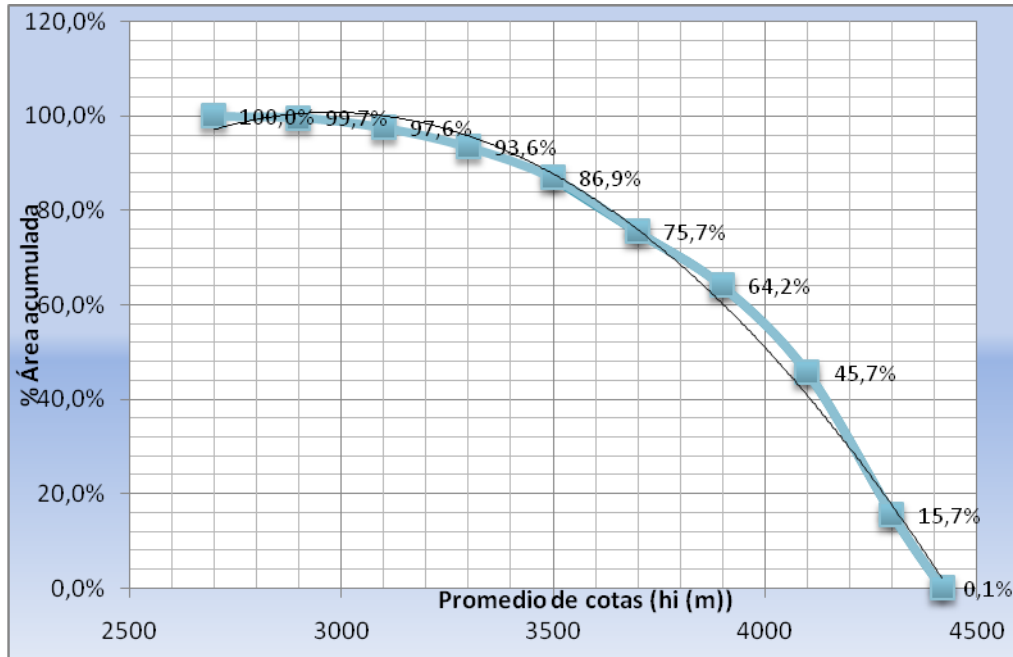


Figura 3.1: Curva hipsométrica de la microcuenca del río Manzano

3.2.7 Pendiente media del cauce principal (L)

Longitud del cauce principal (L)	17.192 m
----------------------------------	----------

Tabla 3.6: Calculo pendiente media del cauce

DISTANCIA (km)	ALTURA
1.33927891242	2800
2.97732292486	3000
4.38607736593	3200
6.25942638843	3400
8.28735427762	3600
10.03527678411	3800
15.19282834654	4000
17.03184246115	4200
17.19215946742	4400

Fuente: Autores

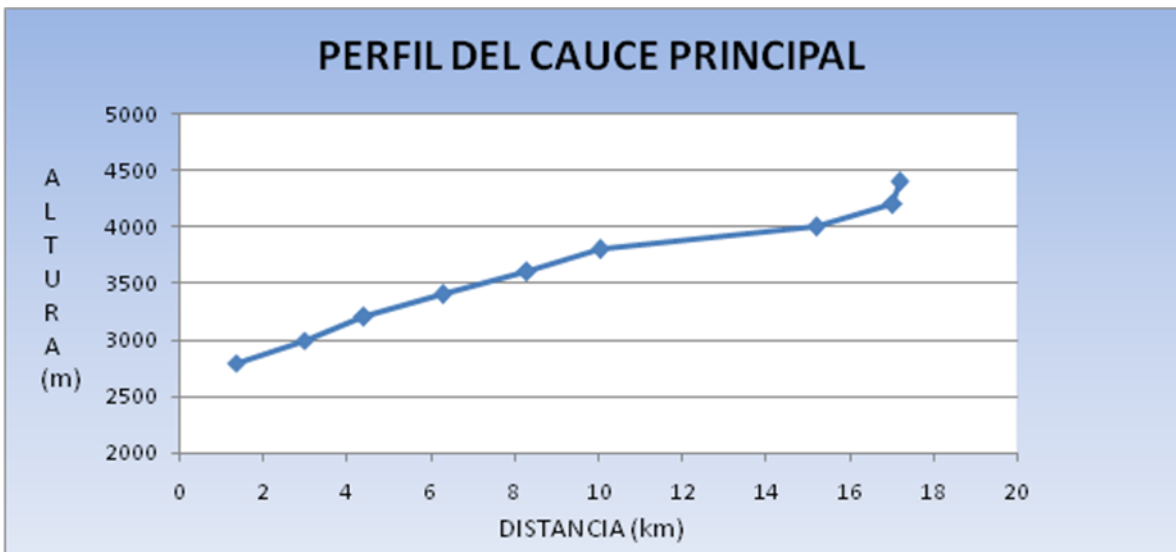


Figura 3.2 Perfil del cauce principal

Pendiente media del cauce principal	2920
-------------------------------------	------

3.2.8 Declividad y desnivel de la microcuenca

3.2.8.1 Longitud del rectángulo equivalente

Longitud del rectángulo equivalente	19.314 km
-------------------------------------	-----------

3.2.8.2 Índice de pendiente de declividad

Índice de pendiente de declividad	27.008
-----------------------------------	--------

3.2.8.3 Índice de declividad global

Índice de declividad global (I _g).	54.106 m/km
--	-------------

3.2.8.4 Desnivel específico

Desnivel específico Ds.	487.157 m
--------------------------------	-----------

Tabla 3.7: Clases de declividad y desnivel de la microcuenca

CLASES DE RELIEVE	DESCRIPCIÓN DEL RELIEVE	DECLIVIDAD GLOBAL lg(m/Km)	DESNIVEL ESPECÍFICO Ds(m)
R1	Muy débil	$lg < 2$	$Ds < 10$
R2	Débil	$2 < IG < 5$	$10 < Ds < 25$
R3	Bastante débil	$5 < lg < 10$	$25 < Ds > 50$
R4	Moderado	$10 < lg < 20$	$50 < Ds < 100$
R5	Moderado a fuerte	$20 < lg < 50$	$100 < Ds < 250$
R6	Fuerte	$50 < lg < 100$	$250 < Ds < 500$
R7	Muy fuerte	$lg > 100$	$500 < Ds < 2500$

Fuente: Catedrático, Beltrán Guillermo

3.2.9 Morfometría hidrográfica

3.2.9.1 Orden de cauce

Tabla 3.8: Calculo del orden del cauce

ORDEN DE LOS CURSOS DE AGUA	Nº DE LOS CURSOS DE AGUA	LONGITUD TOTAL EN m	LONGITUD TOTAL EN Km
Orden 1	20	36327.35	36.33
Orden 2	16	16242.25	16.24
Orden 3	5	7922.42	7.92
		Total	60.492

Fuente: Autores

Tabla 3.9: Clases de orden de corriente

Rangos de ordenes	Clases de orden
1-2	Bajo
2.1-4	Medio
4.1-6	Alto

Fuente: Urbina Carlos, 1974

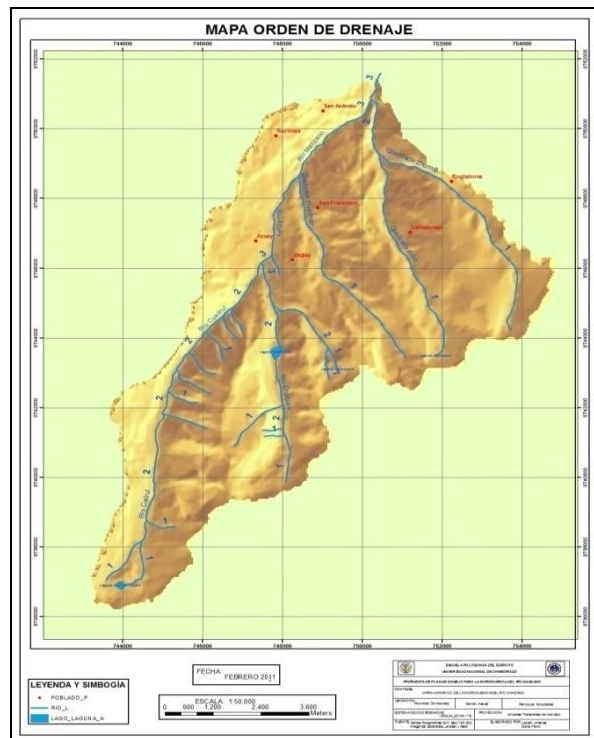


Figura 3.3: Esquema orden de drenaje

3.2.9.2 Densidad de drenaje

$$Dd = \frac{Lx}{A}$$

Lx = Longitud de las corrientes

A = área de la cuenca (Km²).

Donde la densidad de drenaje para el río manzano es:

Densidad de Drenaje	0.746
----------------------------	-------

Tabla 3.10: Clases de densidad de drenaje

Rangos de densidad	Clases
0.5-1.8	Baja
1.9-3.6	Moderada
3.7-5.6	Alta

Fuente: Urbina Carlos, 1974

3.2.9.3 Patrones de drenaje

La red de drenaje se encuentra poco integrada ya que presenta discontinuidad en los drenajes para este caso, por la laguna Mapahuiña, es una red de drenaje homogéneo que tiene como patrón drenaje erosional paralelo y subparalelo, estos patrones son indicadores para interpretar las condiciones del área de estudio se desarrollan sobre regiones glaciadas, y sobre flujos de lavas, principalmente es un indicador de pendientes pronunciadas, donde corrientes paralelas o subparalelas, que son producto de la escorrentía, toma una vía más corta a lo largo de los canales paralelos.

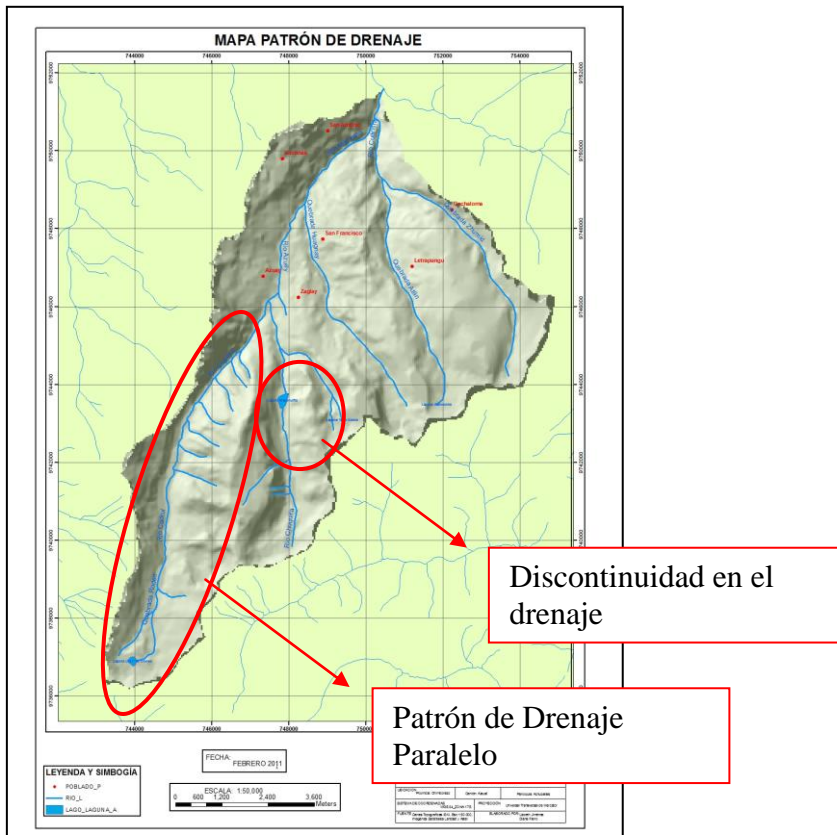


Figura 3.4: Esquema Patrones de drenaje

FACTORES MORFOMETRICOS DE LA MICROCUENCA DEL RÍO MANZANO

Tabla 3.11: Cuadro de resumen de los parámetros morfométricos de la microcuenca

Parámetro	Método de obtención	Valor	Unidades	Conclusión para la Microcuenca del Río Manzano
Perímetro (P)	Cálculo de geometría en ArcGIS 9.3	47.00720	km	
Área (A)	Cálculo de geometría en ArcGIS 9.3	81.06900	km ²	De acuerdo al área calculada pertenece a un área de tamaño mediana
Longitud Axial (La)	Medición de eje principal de la cuenca en ArcGIS 9.3	17.024099	km	La longitud axial del cauce principal pertenece de acuerdo a su valor, a un cauce de longitud larga.
Ancho Promedio (Ap)	$Ap = \frac{A}{La}$	4.76201	km	Cuenca alargada con su longitud axial mayor a su ancho promedio
Coefficiente forma (Kf)	$Kf = \frac{Ap}{La}$	0.27972	-	El coeficiente forma de la microcuenca pertenece a Ligeramente achatada, el valor tiene a ser intermedio, por lo que existirá crecidas medias
Coefficiente de compacidad (kc)	$kc = \frac{P}{2 \sqrt{\pi x A}}$	1.47276	-	Microcuenca Oval redonda u oval oblonga, con tendencia a crecidas medias
Altura Máxima de la Cuenca (HM)	Búsqueda en base de datos de elevación máxima en ArcGIS 9.3	4440	m	Gran pendiente, en la parte alta de la microcuenca
Altura mínima de la Cuenca (hm)	Búsqueda en base de datos de elevación mínima en ArcGIS 9.3	2720	m	Variación de pisos Altitudinales andinos de tierra templada y tierra fría
Número de Intervalos de la Cuenca (N)	$N = \frac{HM - hm}{6}$	287	m	HM = Altura máxima de la cuenca. hm = altura mínima de la cuenca
Altura media (H)	$H = \frac{\sum hi * Si}{A}$	3445	m	La altitud media de la microcuenca es un indicador de microclima templado propio de los páramos.
Mediana Altitud	Cálculos Morfométricos	Curva Hipsométrica		
Pendiente Media del Cauce Principal	Calculo mediante grafico de perfil del cauce principal.	2920	m	
Longitud del rectángulo equivalente	$L = A^{\frac{1}{2}} \times \frac{C}{1,128} \times \left[1 + \sqrt{1 - \left(\frac{1,128}{Kc} \right)^2} \right]$	19.314	Km	
Índice de pendiente de declividad	$Ip = L^{\frac{-1}{2}} \sum_{i=1}^n (aixdi)^{\frac{1}{2}}$	27.008		Microcuenca que presenta una pendiente moderada a fuerte, lo que permite establecer que tiene susceptibilidad a crecida, inundación, socavación en el talud, así como procesos de erosión, arrastre y acumulación de sedimentos.
Índice de declividad global (Ig).	$Ig = \frac{D}{L}$	54.106	m/Km	La declividad global de la microcuenca del río manzano pertenece a un relieve Fuerte de clase R6

Desnivel específico Ds.	$Ds = Ig \cdot \sqrt{A}$	487.157	m	mediante del Desnivel específico se concluye que el riele de área de estudio pertenece a una descripción del relieve fuerte de clase R6
Orden del Cauce	Vista de orientación en ArcGIS 9.3	Orden de corriente medio		la cuenca tiene como el afluente de orden mayor el de Orden 3, donde se considera que el orden de la corriente en microcuenca es medio, por lo tanto con bajo drenaje y poco permeable
Densidad de Drenaje	$Dd = \sum_1^s \frac{Lx}{A}$	0.746		Microcuenca con red fluvial con densidad baja, por lo tanto poco permeable, por contener arcillas en lo suelos, donde implica poca consistencia del terreno, en la cobertura vegetal como los pinos y pajonales influyen mucho para la densidad baja del lugar
Patrones de Drenaje	Vista de orientación en ArcGIS 9.3	Patrón erosional paralelo		Área de la microcuenca con pendientes pronunciadas, se presenta sobre flujos de lavas, indicador de región glaciada

Fuente: Autores

3.3 FACTORES ABIÓTICOS

3.3.1 Geología y erodabilidad

3.3.1.1 Objetivos

- Estructurar toda la información recopilada del área de estudio.
- Ubicar y reconocer el tipo rocas recolectadas en campo
- Generar el mapa geológico de la microcuenca del río Manzano
- Indicar la susceptibilidad de erosión según el tipo de roca, encontrada en el área de estudio.
- Generar el mapa de erodabilidad de las rocas de la microcuenca.

3.3.1.2 Metodología

- Recopilación de información

CAPITULO III

Previa a la determinación de los aspectos geológicos del área de estudio ubicada en la microcuenca del Río Manzano, cercana a la parroquia de Achupallas se realizó una recopilación de información geológica de estudios anteriores y también de cartografía existente a nivel nacional, por lo que se empleó para aquello las hojas geológicas escala 1:100.000 (Hojas Alausí y Cañar), proporcionadas por la Dirección General de Geología y Minas y cartografía escala 1:250.000 IGM, Imagen satelital ASTER 2007, CLIRSEN.

- Trabajo de campo

Mediante la técnica de levantamiento de información en campo se realizó toma de muestras de rocas, en fundas ziploc, previamente codificada y sellada para un posterior reconocimiento en gabinete, en lugares representativos donde se observa cambio en la formación de rocas.

- Trabajo de gabinete

Mediante la obtención de información se procede a la digitalización de la información geológica obtenida para tener una cartografía base, mediante las muestras georeferenciadas cogidas en campo, se realiza una clasificación supervisada en Erdas 9.2 ubicando los puntos de muestreo de rocas en una imagen satelital Áster 2007, con una combinación RGB 421 se define mediante las firmas espectrales las formaciones geológicas para poder reconocer la litología de las rocas ubicada en los diferentes lugares del área de estudio.

3.3.1.3 Análisis

Geología (ANEXO: A; LÁMINA: A.02)

Mediante el análisis digital de imágenes satelitales mediante una Áster, teniendo los puntos georeferenciados de rocas tomadas en campo, se determinaron

aglomerados de dacitas, aglomerados de andesitas y esquistos, donde mediante el trabajo de gabinete se describe la condición de la roca, se detalla descripciones y observaciones en forma particular de cada roca, a la vez se hallaron estructuras tectónicas donde se destaca una falla a nivel regional y también un espejo de falla en esquistos de la serie del Paute, cercana al río Cuadrul.

Erodabilidad (ANEXO: A; LÁMINA: A.03)

La erodabilidad de las rocas se describe mediante la susceptibilidad a la erosión de las mismas, donde al nivel de toda el área de estudio se concluye que la litología de las rocas es poco susceptible a la erosión

3.3.1.4 Resultados

Tabla 3.12: Litología y erodabilidad de las rocas

COD	ESTE	NORTE	ALT.	ROCA	DESCRIPCIÓN	CONDICIÓN	OBSERVACIÓN	LITOLOGÍA	ERODAB.
PR3	747423	9746138	3474	Ígnea Volcánica	Mezcla de ceniza volcánica y rocas (dacitas)	Ligeramente meteorizado	Flujo Piroclástico Dacítico	Piroclastos Dacíticos	E1
PR4	747247	9745619	3494	Ígnea Volcánica	Andesita Hornblendica	Meteorizada	Andesita	Andesita	E1
PR6	747019	9745167	3553	Metamórfica	Cuarzo lechoso con esquistos sericítico	Ligeramente meteorizado	Betas de cuarzo lechoso en estratos de esquistos sericítico (Serie Paute)	Esquisto	E1
PR8	746777	9744832	3605	Metamórfica	Esquisto sericítico	Meteorizada	Espejo de falla en esquistos de la serie Paute (Falla Normal Cuadrul)	Esquisto	E1
PR9	746715	9744721	3653	Ígnea Volcánica	Mezcla de ceniza volcánica y rocas (dacitas)	Ligeramente meteorizado	Flujo Piroclástico Dacítico	Dacita	E1
PR10	746343	9744667	3761	Ígnea Volcánica	Andesita	Meteorizada	Andesita probablemente mineralizada (minerales metálicos)	Andesita	E1
PR12	745642	9743695	3821	Ígnea Volcánica	Dacita	Externamente Meteorizada	Probable terraza fluvial, debido al grado de redondez de los fragmentos	Dacita	E1
PR13	745045	9742569	3880	Ígnea Volcánica	Andesita Hornblendica	Externamente Meteorizada	Bloque rodado de till glacial	Andesita	E1
PR16	746892	9744664	3762	Ígnea Volcánica	Andesita Hornblendica	Externamente Meteorizada	Aglomerado volcánico	Andesita	E1

Fuente: Autores

Donde:

E1: Poco susceptible a la erosión.



Figura 3.5: PR3, Piroclastos Dacíticos

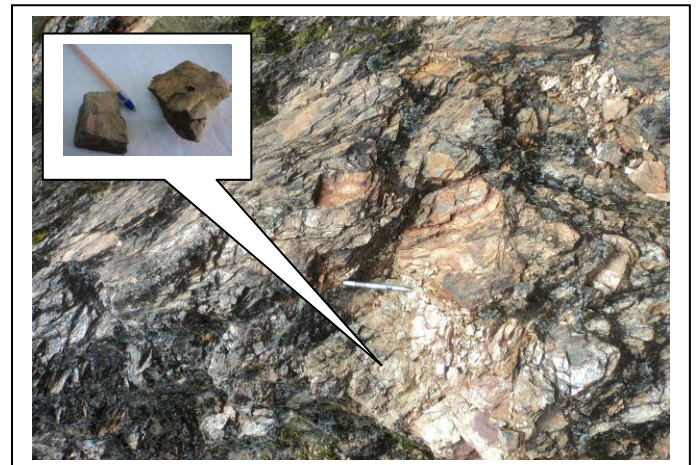


Figura 3.6: Esquisto



Figura 3.7: Andesita

3.3.2. Geomorfología (ANEXO: A; LÁMINA: A.05)

3.3.2.1 Objetivos

- Estructurar toda la información recopilada del área de estudio.
- Identificar las geoformas existentes en la microcuenca
- Generar el mapa de pendientes y geomorfológico de la microcuenca del río Manzano

3.3.2.2 Metodología

- Recopilación de información

En la recopilación de datos se tomo en cuenta datos de mapas generados en estudios anteriores (Proyecto Valor del QHAPAQÑAN – red vial), también se tomo información de escala 1:250.000 proporcionada por cartografía unificada del IGM; imagen satelital LANDSAT 2001, USGS).

- Trabajo de campo

Se realizó observaciones en campo de la superficie terrestre en donde se resalta las pendientes y grado de inclinación, así también como la forma del terreno, para lo cual se tomó fotografías de las cuencas visuales con vistas panorámicas con puntos georeferenciados, para posteriormente identificar las formas del terreno.

- Trabajo de gabinete

Se tomó cartografía anterior realizada por proyectos realizados por CHARLIEG y cartografía base, fotografías tomadas en campo y la imagen satelital LANDSAT 2001, COMBINACION RGB 453, se realiza la descripción de las formas de la superficie del terreno, para la definición de la morfología de acción

glaciar, es necesario, hacer una inspección de la imagen satelital LANDSAT , con la combinación respectivamente y un MDT (Modelo Digital del Terreno) generado a partir de las curvas de nivel, de esta forma se facilita la inspección visual del área de estudio donde se puede distinguir la acción glaciar erosional y deposicional.

- Mapa de Pendientes (ANEXO: A; LÁMINA: A.04)

Es necesario realizar el mapa de pendientes para identificar el grado de inclinación de la pendiente en las colinas y montañas, identificadas en la microcuenca, también ayuda para identificar el área donde se están realizando las actividades agropecuarias, para aquello, se tomo de referencia una cuadro donde se distingue por clases, de acuerdo al % de pendiente.

Para esto se genera un mapa de pendientes de la siguiente manera:

- En ArcGis 9.3 se activa la extensión de Spatial Analyst
- En Surface Analysis, con la herramienta Slope, es la herramienta que ayuda a generar mapas de pendientes ya sea en porcentaje o grados de pendiente.
- La herramienta Slope, necesita un TIN generado por las curvas de nivel, luego se procede a escoger la opción de grados
- Resultado un raster de pendientes
- Se convierte de raster a feature, donde se puede calcular las áreas de la pendientes según las clases que se designe, para aquello se tomo de referencia clases de pendientes, tal como:

Tabla 3.13: Clase de pendiente

PENDIENTES						
Porcentaje %	Grados	Color	Pendiente del Terreno	Área (km ²)	Plan de Manejo	Proyectos
< 18	< 10	PI	Plana	9.19	Protección	Cultivos agrícolas
18-36	10-20	SvO	Suavemente Ondulado	6.65		Urbanizable
36-58	20-30	In	Inclinado	16.00	Recuperación	Rehabilitación del paisaje
58-100	30-45	Mñ	Montañoso	25.00		
> 100	> 45	MMñ	Muy Montañoso	24.88	Preservación	Reforestación o vegetación

Fuente: Catedrático, Beltrán Guillermo

3.3.2.3 Análisis

En el mapa geomorfológico se hallaron zonas de colinas donde se da asentamiento de las comunas y la zona poblada, mientras sobre los 3800 msnm, está formado por relieve montañoso donde se observa la acción glacial producida, se visualiza circos glaciares y horns, que se formaron a lo largo de los años a causa de la erosión provocada por hielo, también se distinguieron morrenas, donde se forman por depósitos de hielo antiguamente situados en dicho lugares, los valles glaciares se distinguen claramente, como producto de la erosión glacial. La forma de recolectar la información expuesta es mediante la toma de cuencas visuales, donde se puede ver la representación del terreno mediante fotografías tomadas en campo, con respectivos puntos GPS, mediante un navegador Magalli

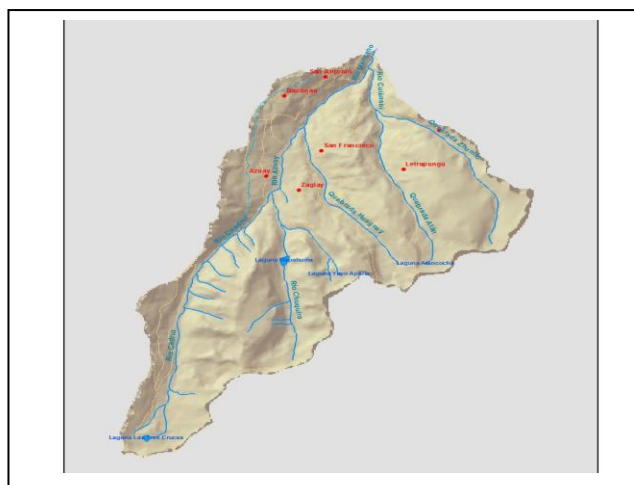


Figura 3.8: microcuenca río Manzano





3.3.2.4 Resultados

Tabla 3.14: Geformas microcuenca del río Manzano

CODIGO	DESCRIPCIÓN	FORMA_CIMA	FORMA_INCLINACIÓN_PENDIENTE
Cscx	Colinas	sub-aguda	convexa
Csir	Colinas	sub-aguda	irregulares
RMsi	Relieve Montañoso	sub-aguda	inclinada
RMal	Relieve Montañoso	aguda	muy inclinada
Crcx	Colinas	redondeada	convexa poco inclinada
REal	Relieve Escarpado	agudo	muy inclinada
Cscv	Colinas	sub-aguda	cóncava
Cacv	Colinas	alargada	cóncava

Fuente: Autores

Tabla 3.15: Acción Glaciar microcuenca del río Manzano

COD	DESCRIPCIÓN	ACCIÓN POR
	Circos Glaciares	Erosión
	Horn	Erosión
	Morrenas	Depósito
	Valle Glaciar (valles en U)	Depósito

Fuente: Autores

Tabla 3.16: Representación de Geomorfología de la microcuenca del río Manzano (cuencas visuales)

PTO GPS	ESTE	NORTE	ALTURA	REPRESENTACIÓN
RL 11	747746	9743683	3868	RMsi – REal - vU
RL 18	748492	9746919	3492	Cscv
RL 28	751624	9748020	3695	Cacv - Czir - Cscx
RL 31	746403	9744511	3704	RMal - Rmsi - REal
RL 33	744857	9741740	3878	Vu -RMal - RMsi
RL 36	744128	9736970	4251	Crcx -REal - RMal - m - circos - horn

Fuente: Autores



Figura 3.9: RL11 (Laguna Mapahuiña), Geomorfología



Figura 3.10: RL18 (Vista Achupallas), Geomorfología



Figura 3.11: RL28 (Cochaloma), Geomorfología

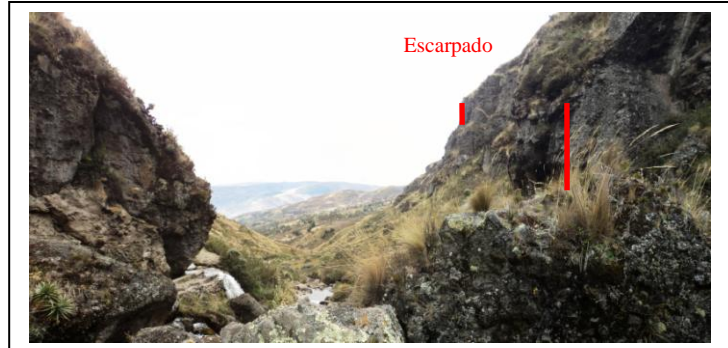


Figura 3.12: RL31 (río Cuadrul), Geomorfología



Figura 3.13: RL33 (Cuchicorral), Geomorfología

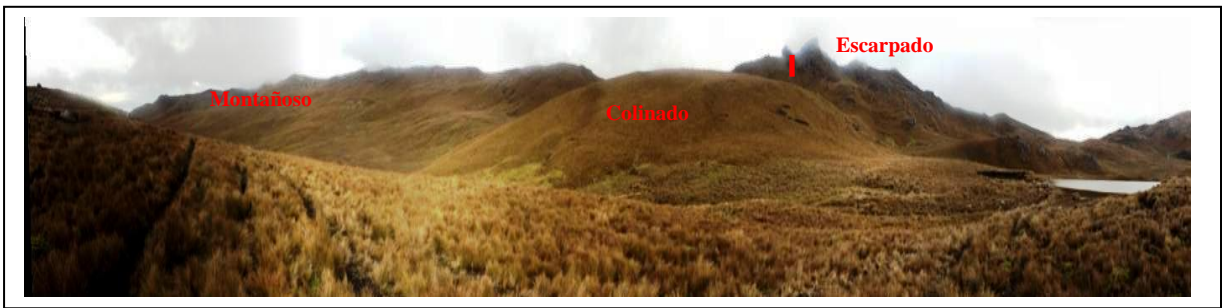


Figura 3.14: RL36 (Laguna Tres Cruces), Geomorfología

3.3.3 Hidrología – Caudal (ANEXO: A; LÁMINA: A.06)

3.3.3.1 Caudal

3.3.3.1.1 Objetivos

- Toma de datos de caudales en campo
- Ubicación de los puntos de toma de muestreo de agua donde se realizaron las mediciones de caudales, en los ríos y quebradas pertenecientes a la microcuenca

3.3.3.1.2 Metodología

- El trabajo realizado anterior a la salida de campo, es mediante la planificación previa de donde se puede realizar los aforos de los diferentes ríos y quebradas pertenecientes al área de estudio.
- Trabajo de campo

Materiales

- Molinete tipo hélice
- Mapa de ubicación de puntos de muestreo en ríos y quebradas

Procedimiento

- Medir el ancho del río, en el lugar donde se va a aforar

- Mediante el perfil del río, se realiza la medición de la velocidad en puntos determinados, distribuidos a lo largo del río, donde en ese mismo lugar se toma la profundidad, y se calcula las medias, de la velocidad tanto como de la profundidad y determina el caudal del río.

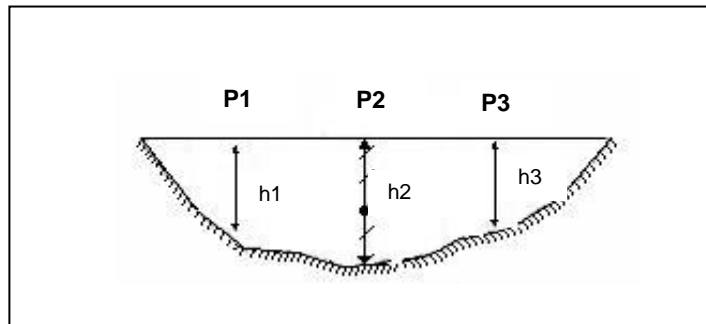


Figura 3.15: Perfil de río, medición para calculo de caudal

- En cada uno de estos puntos se toma altura donde se calcula, mediante los datos tomados el caudal del río, para cada punto.
- Finalmente se realiza una media de los tres caudales, encontrados para determinar el caudal final.

- Trabajo de gabinete

Se realiza el ploteo sobre la cartografía, de los puntos GPS tomados en campo donde se realizaron los aforamientos de cada uno de los ríos del área de estudio, y mediante el software ArcGIS 9.3 se da representación de la densidad de los caudales.

3.3.3.1.3 Análisis

Mediante la herramienta de densidad y por representación de simbología se ayuda a identificar, en forma gráfica la densidad en los caudales medidos, donde el análisis del caudal para la microcuenca del río manzano es de forma general baja,

y su mayor aporte contribuye el río Azuay, que anteriormente se identifica como río Cuadrul, proveniente de la laguna Tres Cruces, se puede identificar que el caudal del afluente que sale de Tres Cruces, no es representativo para que efectúe dicho valor en la muestra PRM1, lo que se concluye que existe una compensación por contribución de la topografía del microcuenca, y las pendientes a lo largo del perfil del cauce de río Cuadrul, que aportan con la cantidad de caudal, confluye finalmente al río Manzano.

Tabla 3.17: Caudales de los puntos de muestreo de la microcuenca

PMA 1

CAUDAL

	Unidad	1	2	3	4	Prom.
Velocidad	m/s	0,21	0,3	0,34	0,12	0,24
Profundidad	m	0,3	0,28	0,3	0,4	0,32
Ancho	m	2				2,00
Caudal	m ³ /s					0,16

PMA 2

CAUDAL

	Unidad	1	2	3	Prom.
Velocidad	m/s	0,78	0,7	0,56	0,68
Profundidad	m	0,1	0,12	0,13	0,12
Ancho	m	1,35			1,35
Caudal	m ³ /s				0,11

PMA 3

CAUDAL

	Unidad	1	2	3	Prom.
Velocidad	m/s	0,38	0,32	0,2	0,30
Profundidad	m	0,2	0,18	0,1	0,16
Ancho	m	1,05			1,05
Caudal	m ³ /s				0,05

PMA 4

CAUDAL

	Unidad	1	2	3	4	5	6	Prom.
Velocidad	m/s	0,19	0,54	1	0,93	0,76	0,1	0,59
Profundidad	m	0,23	0,48	0,26	0,4	0,47	0,3	0,36
Ancho	m	4						4,00
Caudal	m ³ /s							0,84

PMA 5**CAUDAL**

	Unidad	1	2	3	4	5	Prom.
Velocidad	m/s	0,75	0,56	0,93	0,88	0,52	0,73
Profundidad	M	0,27	0,13	0,23	0,18	0,1	0,18
Ancho	M	3,35					3,35
Caudal	m ³ /s						0,44

PMA 6**CAUDAL**

	Unidad	1	2	3	4	5	Prom.
Velocidad	m/s	0,33	0,54	0,3	0,3	0,3	0,35
Profundidad	M	0,6	0,6	0,4	0,38	0,28	0,45
Ancho	M	2,8					2,80
Caudal	m ³ /s						0,45

PMA 7**CAUDAL**

	Unidad	1	Prom.
Velocidad	m/s	0,19	0,19
Profundidad	m	0,1	0,10
Ancho	m	0,4	0,40
Caudal	m ³ /s		0,01

PMA 8**CAUDAL**

	Unidad	1	Prom.
Velocidad	m/s	1	1,00
Profundidad	m	0,05	0,05
Ancho	m	0,45	0,45
Caudal	m ³ /s		0,02

PMA 9**CAUDAL**

	Unidad	1	Prom.
Velocidad	m/s	0,3	0,30
Profundidad	m	0,1	0,10
Ancho	m	0,95	0,95
Caudal	m ³ /s		0,03

PMA 10**CAUDAL**

	Unidad	1	Prom.
Velocidad	m/s	0,4	0,40
Profundidad	m	0,1	0,10
Ancho	m	0,45	0,45
Caudal	m ³ /s		0,02

Fuente: Técnicos UNACH

3.3.3.1.4 Resultados

Para los resultados obtenidos se realiza un cuadro de resumen donde da clases a los caudales clasificándolos dentro de rangos, de menor densidad como muy bajo caudal, se puede observar que el área de estudio está dentro de los parámetros bajos de aportación de caudal, que aguas abajo va aumentando, gracias a las pendientes y topografía del lugar.

Tabla 3.18: Ubicación de aforamientos de la microcuenca del río Manzano

COD	ESTE	NORTE	LUGAR	CAUDAL (m/s)	CLASES	TIPO	SIMB
PMA1	747730	9746560	Río Azuay	0,16	0.10 - 0.20	BAJO	●
PMA2	748165	9744289	Naciente (laguna Mapahuiña)	0,11	0.10 - 0.20	BAJO	●
PMA3	748141	9744885	Río Azuay (construcción cabaña)	0,05	< 0.10	MUY BAJO	●
PMA4	750652	9752004	Río Zula	0,84	> 0.50	MODERADO	●
PMA5	750673	9751913	Río Manzano	0,44	0.20 - 0.50	MEDIO BAJO	●
PMA6	750509	9751509	Antes del unión Zula y manzano	0,45	0.20 - 0.50	MEDIO BAJO	●
PMA7	752793	9748331	Quebrada Zhumid	0,01	< 0.10	MUY BAJO	●
PMA8	751251	9746906	Quebrada Atán	0,02	< 0.10	MUY BAJO	●
PMA9	749280	9746770	Quebrada Huagnay	0,03	< 0.10	MUY BAJO	●
PM10	744370	9737322	Naciente laguna Tres Cruces	0.02	< 0.10	MUY BAJO	●

Fuente: Autores

3.3.4 Agua – Calidad de agua (ANEXO: A; LÁMINA: A.06)

3.3.4.1 Calidad de agua

3.3.4.1.1 Objetivos

- Realizar los análisis de parámetros en situ y en laboratorio, para la toma de muestras en los puntos de estudio
- Mencionar las especies de macroinvertebrados encontradas
- Diagnosticar la calidad de agua tomando índices de biodiversidad

3.3.4.1.2 Metodología

- Trabajo en campo
 - El trabajo se realiza con una previa planeación de los puntos de muestreo, para esto es necesario, tomar en cuenta la distribución geográfica de los muestreos, y donde existe mayor influencia por factores externos como son los centros poblados donde se realiza diferentes actividades.
 - Análisis de parámetros in situ: para obtener resultados precisos es necesario realizar los análisis in situ, con equipos calibrados para el efecto, para el caso de estudio se determinaron in situ los siguientes parámetros:
 - ✓ Oxígeno Disuelto
 - ✓ Temperatura del Agua
 - ✓ Conductividad
 - ✓ Nitratos de Nitrógeno
 - ✓ Sulfatos
 - ✓ Fosfatos
 - ✓ Potencial hidrógeno pH
 - ✓ Turbidez
 - ✓ Temperatura del ambiente
 - ✓ Color

Parámetros necesarios para determinar el ICA en el agua

- Recolección de muestras de agua, en frascos plásticos de aproximadamente 1 ½ litros, donde cada muestra fue codificada, etiquetada y preservada antes de ser transportada al laboratorio.

- Trabajo de gabinete
 - Análisis de laboratorio (técnicos de laboratorio UNACH)

Existen parámetros que no se pueden realizar en el campo, pero que las muestras fueron tomadas y analizadas en el laboratorio:

- ✓ Coliformes Fecales
- ✓ Demanda Bioquímica de Oxígeno
- ✓ Identificación de Macroinvertebrados.

Para la identificación de macroinvertebrados se realizó mediante los índices de biodiversidad, deben realizarse adaptaciones de acuerdo a la realidad de cada lugar, puesto que existen cambios de variables como presión atmosférica, temperatura, altitud, composición rocosa de la cuenca; que cambian los resultados finales.

3.3.4.1.3 Análisis

Para el análisis de las muestras en laboratorio, es necesario tomar puntos GPS con un navegador Magellan, donde se tomaron 10 puntos en los diferentes ríos y quebradas del área de estudio, los mismos donde se realizaron los aforos, para la medición de caudal.

Debido a que este estudio es una caracterización para determinar puntos de muestreo y condiciones generales para el Estudio Básico de Calidad de Agua y Balance Hídrico Integral, se aplican matrices comparativas para identificar los resultados, fortalezas y debilidades del sistema lacustre; mediante herramientas de cálculo como el WQI. En lo referente a macroinvertebrados se mencionará las

especies encontradas y en del uso del suelo se realizará una matriz de priorización para poder realizar más adelante los muestreos.

El análisis de las muestras de agua tomadas en campo se realizaron en los laboratorios de la UNACH por los técnicos especializados.

Tabla 3.19: Análisis de muestras de agua

PMA 1

LUGAR: Río Azuay
FECHA: 22 de Septiembre del 2010
HORA: 10:48

FÍSICO – QUÍMICO

Parámetro	Unidad	Valor
Temperatura del agua	°C	11,9
Temperatura ambiente	°C	17,5
Potencial de hidrógeno (pH)	Ppm	9,8
Oxígeno Disuelto (OD)	Ppm	9,9
Sulfatos	Mg/l	2,0
Fosfatos	Ppm	20
Nitrógeno total	Ppm	14,9
Turbidez	JTU	14
Conductividad	uS/cm	72,1
Color	ppm	80

UBICACIÓN PMA1

ESTE	NORTE	ALTURA
747730	9746560	3466

MACROINVERTEBRADOS

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	OBSERVACIONES
Decapoda	Palaeomonidae	Camarones de Río	Viven en lagunas lagos aguas estancadas, pozas y charcos, donde el agua es mas correntosa, sobre y debajo de las piedras, se alimentan de otros invertebrados viven en calidad de agua buena.
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Moscas de Mayo o efímeras	Son indicadores de agua de aguas correntosas, limpias y bien oxigenadas se encuentran normalmente adheridas a troncos y rocas, se alimentan de algas y tejidos de plantas acuáticas.

PMA 2

LUGAR: Naciente 1 (Mapahuiña)
 FECHA: 22 de Septiembre del 2010
 HORA: 14:48

FÍSICO – QUÍMICO

Parámetro	Unidad	Valor
Temperatura del agua	°C	8,8
Temperatura ambiente	°C	17,7
Potencial de hidrógeno (pH)	Ppm	9,0
Oxígeno Disuelto (OD)	Ppm	10,34
Sulfatos	Mg/l	4
Fosfatos	Ppm	15
Nitrógeno total	Ppm	10,6
Turbidez	JTU	20,1
Conductividad	uS/cm	82,7
Color	ppm	16

UBICACIÓN PMA2

ESTE	NORTE	ALTURA
748165	9744289	3834

MACROINVERTEBRADOS

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	OBSERVACIONES
Decapoda	Palaeomonidae	Camarones de Río	Viven en lagunas lagos aguas estancadas, pozas y charcos, donde el agua es mas correntosa, sobre y debajo de las piedras, se alimentan de otros invertebrados viven en calidad de agua buena.
Phylum Mollusca	Bivalvia	Conchas y Mejillones	Son característicos de aguas no contaminadas, por lo regular son más abundantes donde el pH del agua está por encima de 7.0 y abundan los carbonatos.
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Moscas de Mayo o efímeras	Son indicadores de agua de aguas correntosas, limpias y bien oxigenadas se encuentran normalmente adheridas a troncos y rocas, se alimentan de algas y tejidos de plantas acuáticas.
Phylum Annelida	Oligochaeta	Lombrices acuáticas	Viven en aguas eutrofizadas, sobre fondo fangoso y gran cantidad de detritus. Se alimentan de plantas y animales en descomposición.

PMA 3

LUGAR: Río Azuay (Construcción de la cabaña)
 FECHA: 22 de Septiembre del 2010
 HORA: 15:51

FÍSICO – QUÍMICO

Parámetro	Unidad	Valor
Temperatura del agua	°C	9,7
Temperatura ambiente	°C	12,5
Potencial de hidrógeno (pH)	Ppm	9,4
Oxígeno Disuelto (OD)	Ppm	10,3
Sulfatos	Mg/l	4
Fosfatos	Ppm	17
Nitrógeno total	Ppm	5,8
Turbidez	JTU	20,1
Conductividad	uS/cm	55,8
Color	ppm	37

UBICACIÓN PM3

ESTE	NORTE	ALTURA
748141	9744885	3702

MACROINVERTEBRADOS

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	OBSERVACIONES
Decapoda	Palaeomonidae	Camarones de Río	Viven en lagunas lagos aguas estancadas, pozas y charcos, donde el agua es mas correntosa, sobre y debajo de las piedras, se alimentan de otros invertebrados viven en calidad de agua buena.
Trichoptera	Hydroptilidae	Casa de piedras en forma recta	Viven en aguas correntosas, limpias y oxigenadas, debajo de piedras troncos y material vegetal, algunas especies viven en aguas quietas y remansos de ríos y quebradas, en general son buenos indicadores de aguas.
Trichoptera	Hydroptilidae	Casa de partes de hojas y ramas en forma recta	Viven en aguas correntosas, limpias y oxigenadas, debajo de piedras troncos y material vegetal, algunas especies viven en aguas quietas y remansos de ríos y quebradas, en general son buenos indicadores de aguas.
Trichoptera	Helicopsychidae	Casa de piedras en forma de churo	Viven en aguas correntosas, limpias y oxigenadas, debajo de piedras troncos y material vegetal, algunas especies viven en aguas quietas y remansos de ríos y quebradas, en general son buenos indicadores de aguas.
Plecoptera	Perlidae	Moscas de piedra	Viven en aguas rápidas, bien oxigenadas, debajo de piedras, troncos ramas y hojas. Son indicadores de aguas muy limpias
Tricladia	Planaridae	Planarias	Viven en su mayoría debajo de las piedras, troncos, ramas, hojas en aguas poco profundas, tanto corrientes como estancadas, la mayoría viven en aguas muy oxigenadas pero algunas especies pueden resistir cierto grado de contaminación.

PMA 4

LUGAR: Río Zula (Abajo de la unión de los ríos)
 FECHA: 23 de septiembre de 2010
 HORA: 09:45

FÍSICO – QUÍMICO

Parámetro	Unidad	Valor
Temperatura del agua	°C	13,4
Temperatura ambiente	°C	15,5
Potencial de hidrógeno (pH)	Ppm	8,49
Oxígeno Disuelto (OD)	Ppm	10,86
Sulfatos	Mg/l	44
Fosfatos	Ppm	15
Nitrógeno total	Ppm	11,4
Turbidez	JTU	42
Conductividad	uS/cm	335
Color	ppm	101

UBICACIÓN PMA4

ESTE	NORTE	ALTURA
750652	9752004	2882

MACROINVERTEBRADOS

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	OBSERVACIONES
Decapoda	Palaeomonidae	Camarones de Río	Viven en lagunas lagos aguas estancadas, pozas y charcos, donde el agua es mas correntosa, sobre y debajo de las piedras, se alimentan de otros invertebrados viven en calidad de agua buena.
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Moscas de Mayo o efímeras	Son indicadores de agua de aguas correntosas, limpias y bien oxigenadas se encuentran normalmente adheridas a troncos y rocas, se alimentan de algas y tejidos de plantas acuáticas.

PMA 5

LUGAR: Río Manzano
 FECHA: 23 de septiembre de 2010
 HORA: 10:30

FÍSICO – QUÍMICO

Parámetro	Unidad	Valor
Temperatura del agua	°C	16.2
Temperatura ambiente	°C	16.1
Potencial de hidrógeno (pH)	Ppm	8.31
Oxígeno Disuelto (OD)	Ppm	10
Sulfatos	Mg/l	
Fosfatos	Ppm	
Nitrógeno total	Ppm	
Turbidez	JTU	20
Conductividad	uS/cm	185.6
Color	ppm	121

UBICACIÓN

ESTE	NORTE	ALTURA
750673	9751913	2692

MACROINVERTEBRADOS

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	OBSERVACIONES
Decapoda	Palaeomonidae	Camarones de Río	Viven en lagunas lagos aguas estancadas, pozas y charcos, donde el agua es mas correntosa, sobre y debajo de las piedras, se alimentan de otros invertebrados viven en calidad de agua buena.
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Moscas de Mayo o efimeras	Son indicadores de agua de aguas correntosas, limpias y bien oxigenadas se encuentran normalmente adheridas a troncos y rocas, se alimentan de algas y tejidos de plantas acuáticas.

PMA 6

LUGAR: Río Zula antes de la unión con el Manzano

FECHA: 23 de septiembre de 2010

HORA: 10:47

FÍSICO – QUÍMICO

Parámetro	Unidad	Valor
Temperatura del agua	°C	13,7
Temperatura ambiente	°C	15,1
Potencial de hidrógeno (pH)	Ppm	8,7
Oxígeno Disuelto (OD)	Ppm	9,7
Sulfatos	Mg/l	
Fosfatos	Ppm	
Nitrógeno total	Ppm	
Turbidez	JTU	7
Conductividad	uS/cm	485
Color	ppm	29

UBICACIÓN

ESTE	NORTE	ALTURA
750509	9751501	2659

MACROINVERTEBRADOS

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	OBSERVACIONES
Decapoda	Palaeomonidae	Camarones de Río	Viven en lagunas lagos aguas estancadas, pozas y charcos, donde el agua es mas correntosa, sobre y debajo de las piedras, se alimentan de otros invertebrados viven en calidad de agua buena.
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Moscas de Mayo o efímeras	Son indicadores de agua de aguas correntosas, limpias y bien oxigenadas se encuentran normalmente adheridas a troncos y rocas, se alimentan de algas y tejidos de plantas acuáticas.

PMA 7

LUGAR: Quebrada Zhumid
 FECHA: 23 de septiembre de 2010
 HORA: 12:41

FÍSICO - QUÍMICO

Parámetro	Unidad	Valor
Temperatura del agua	°C	12,1
Temperatura ambiente	°C	
Potencial de hidrógeno (pH)	Ppm	7,36
Oxígeno Disuelto (OD)	Ppm	10,26
Sulfatos	Mg/l	1
Fosfatos	Ppm	15
Nitrógeno total	Ppm	26,7*
Turbidez	JTU	14
Conductividad	uS/cm	101,6
Color	ppm	38

UBICACIÓN

ESTE	NORTE	ALTURA
752793	9748331	3634

PMA 8

LUGAR: Quebrada Atán
 FECHA: 23 de septiembre de 2010
 HORA: 13:53

FÍSICO – QUÍMICO

Parámetro	Unidad	Valor
Temperatura del agua	°C	12,8
Temperatura ambiente	°C	21,2
Potencial de hidrógeno (pH)	Ppm	8,36
Oxígeno Disuelto (OD)	Ppm	9,4
Sulfatos	Mg/l	
Fosfatos	Ppm	
Nitrógeno total	Ppm	
Turbidez	JTU	-0,1
Conductividad	uS/cm	59,7
Color	ppm	39

UBICACIÓN

ESTE	NORTE	ALTURA
751251	9746906	3700

MACROINVERTEBRADOS

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	OBSERVACIONES
Decapoda	Palaeomonidae	Camarones de Río	Viven en lagunas lagos aguas estancadas, pozas y charcos, donde el agua es mas correntosa, sobre y debajo de las piedras, se alimentan de otros invertebrados viven en calidad de agua buena.
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Moscas de Mayo o efimeras	Son indicadores de agua de aguas correntosas, limpias y bien oxigenadas se encuentran normalmente adheridas a troncos y rocas, se alimentan de algas y tejidos de plantas acuáticas.

PMA 9

LUGAR: Huagnay
 FECHA: 23 de septiembre de 2010
 HORA: 14:36

FÍSICO – QUÍMICO

Parámetro	Unidad	Valor
Temperatura del agua	°C	11,5
Temperatura ambiente	°C	15
Potencial de hidrógeno (pH)	Ppm	7,8
Oxígeno Disuelto (OD)	Ppm	8,18
Sulfatos	Mg/l	
Fosfatos	Ppm	
Nitrógeno total	Ppm	
Turbidez	JTU	-0,1
Conductividad	uS/cm	123
Color	ppm	22

UBICACIÓN

ESTE	NORTE	ALTURA
749280	9746770	3476

MACROINVERTEBRADOS

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	OBSERVACIONES
Decapoda	Palaeomonidae	Camarones de Río	Viven en lagunas lagos aguas estancadas, pozas y charcos, donde el agua es mas correntosa, sobre y debajo de las piedras, se alimentan de otros invertebrados viven en calidad de agua buena.
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Moscas de Mayo o efímeras	Son indicadores de agua de aguas correntosas, limpias y bien oxigenadas se encuentran normalmente adheridas a troncos y rocas, se alimentan de algas y tejidos de plantas acuáticas.
Díptera	Tipulidae	Larvas de moscas	Se encuentran en ríos, arroyos, arroyos, quebradas, lagos a todas las profundidades, se alimentan de materia orgánica en descomposición, son indicadores de agua mesoeutróficas.

PMA 10

LUGAR: Rio que sale de la Laguna de Tres Cruces
 FECHA: 25 de septiembre de 2010
 HORA: 13:24

FÍSICO – QUÍMICO

Parámetro	Unidad	Valor
Temperatura del agua	°C	6
Temperatura ambiente	°C	
Potencial de hidrógeno (pH)	Ppm	8,3
Oxígeno Disuelto (OD)	Ppm	11,2
Sulfatos	Mg/l	0
Fosfatos	Ppm	15
Nitrógeno total	Ppm	22,2
Turbidez	JTU	0
Conductividad	uS/cm	17
Color	ppm	46

UBICACIÓN PMA 10

ESTE	NORTE	NORTE
744370	9737322	4253

MACROINVERTEBRADOS

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	OBSERVACIONES
Decapoda	Palaeomonidae	Camarones de Río	Viven en lagunas lagos aguas estancadas, pozas y charcos, donde el agua es mas correntosa, sobre y debajo de las piedras, se alimentan de otros invertebrados viven en calidad de agua buena.
Trichoptera	Hydroptilidae	Casa de piedras en forma recta	Viven en aguas correntosas, limpias y oxigenadas, debajo de piedras troncos y material vegetal, algunas especies viven en aguas quietas y remansos de ríos y quebradas, en general son buenos indicadores de aguas.

Fuente: Técnicos UNACH

3.3.4.1.4 Resultados

Los resultados del estudio de calidad de agua en la zona de estudio, son positivos para las comunidades aledañas ya que se encuentran limpias, y bien oxigenadas, los indicadores de biodiversidad como son los macroinvertebrados delatan buenas condiciones para la subsistencia humana, y trabajos cotidianos como la agricultura, para el desarrollo comunitario.

Tabla 3.20: Calidad de agua de la microcuenca del río Manzano

COD	SIGLAS	LUGAR	INDICADOR	OBSERVACIÓN
PMA1	BLO	Río Azuay	Camarones de río, moscas de mayo	calidad de agua buena, aguas limpias y bien oxigenadas
PMA2	BLOC	Naciente (laguna Mapahuiña)	Camarones de río, moscas de mayo, conchas y mejillones, lombrices acuáticas	calidad de agua buena, aguas limpias y bien oxigenadas, carbonatos
PMA3	BLO	Río Azuay (construcción cabaña)	Camarones de río, con piedras en forma recta, churo, planarias	calidad de agua buena, aguas limpias y bien oxigenadas
PMA4	BLO	Río Zula	Camarones de río, moscas de mayo	calidad de agua buena, aguas limpias y bien oxigenadas
PMA5	BLO	Río Manzano	Camarones de río, moscas de mayo	calidad de agua buena, aguas limpias y bien oxigenadas
PMA6	BLO	Antes del unión Zula y manzano	Camarones de río, moscas de mayo	calidad de agua buena, aguas limpias y bien oxigenadas
PMA7		Quebrada Zhumid	S/D	
PMA8	BLO	Quebrada Atán	Camarones de río, moscas de mayo	calidad de agua buena, aguas limpias y bien oxigenadas
PMA9	BLOM	Quebrada Huagnay	Camarones de río, moscas de mayo, larvas de moscas	calidad de agua buena, aguas limpias y bien oxigenadas, aguas meso eutróficas
PM10	BLO	Río Manzano	Camarones de río, casa de piedras en forma recta	calidad de agua buena, aguas limpias y bien oxigenadas

Fuente: Autores

3.3.5 Suelo

3.3.5.1 Tipo de suelo (ANEXO: A; LÁMINAS: A.07)

3.3.5.1.1 Objetivos

- Identificar los tipos de suelos presentes en la microcuenca del río Manzano
- Calcular el área de los tipos de suelos encontrados en el área de estudio
- Realizar el mapa de tipo de Suelo del área de estudio.

3.3.5.1.2 Metodología

La identificación de los suelos se la realizó tomando como base la información facilitada por el CLIRSEN a escala 1:50000 del cantón Alausí. Posteriormente se realizó un clip para realizar el mapa del tipo de suelo de la microcuenca del río Manzano.

3.3.5.1.3 Análisis

Tabla 3.21: Descripción de los tipos de Suelo encontrados en la microcuenca del río Manzano

ORDEN	DESCRIPCIÓN	ÁREA (Km2)
Eriales	Suelos en proceso de erosión	15,48
Inceptisoles	Suelos con débil desarrollo de horizontes; suelos de tundra, suelos volcánicos recientes, zonas recientemente deglaciadas	42,15
Mollisoles	Suelos de zonas de pradera en climas templados; horizonte superficial blando; rico en materia orgánica, espeso y oscuro.	13,78
Mollisoles - Inceptisoles		9,63

Fuente: Clasificación del USDA (United States Department of Agriculture)

3.3.5.1.4 Resultados

Los tipos de Suelo encontrados en la microcuenca del río Manzano son: Eriales, Inceptisoles, Mollisoles y Mollisoles – Inceptisoles cuyas áreas son 15,48 Km², 42,15 Km², 13,78 Km² y 9,63 Km² respectivamente.

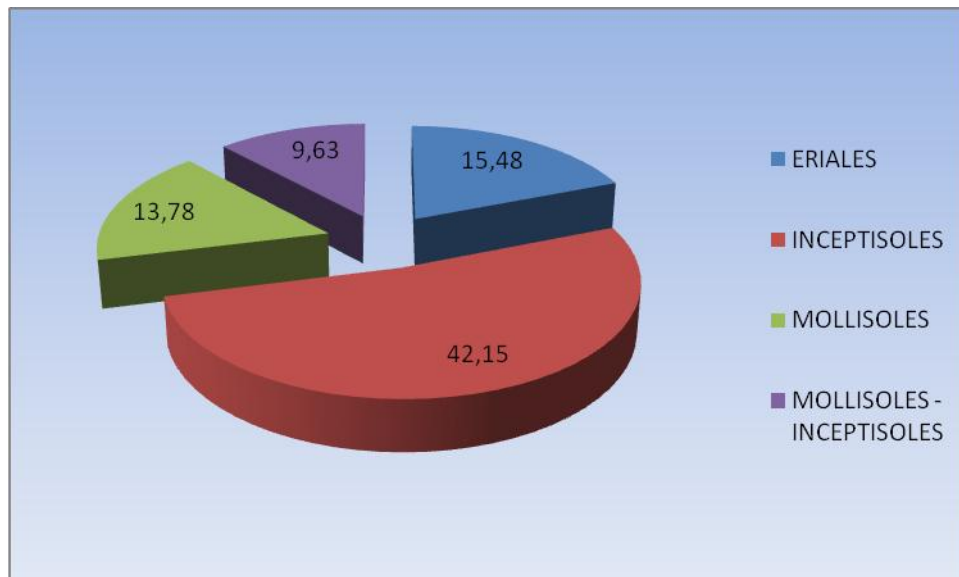


Figura 3.16: Área de los tipos de suelo en la microcuenca del río Manzano.

3.3.5.2 Uso actual del suelo (ANEXO: A; LÁMINAS: A.08)

3.3.5.2.1 Objetivos

- Recolectar información
- Categorizar el uso del suelo, por las actividades desarrolladas en el mismo.
- Calcular el área de uso actual del suelo.

3.3.5.2.2 Metodología

- Recopilación de información

Se realizó recopilación de información técnica dentro de la zona de estudio, mediante mapas de uso del suelo, escala 1:100.000, se recolectó para el

levantamiento de información mediante imágenes satelitales Aster 2007, Landsat 2001, proporcionadas por CLIRSEN imágenes satelitales gratuitas del Google Earth.

- Trabajo de campo

Captura y descripción de información de campo, mediante toma de fotografías de las cuencas visuales georeferenciadas, así también información levantada interactuando con las comunidades, y personal guía, contratado por la UNACH, para afinamiento de la cartografía obtenida como base.

- Trabajo de gabinete

Se verifica la información recolectada y obtenida por imágenes satelitales y se valida mediante las fotografías panorámicas de las cuencas visuales, afinando los límites entre las categorías del uso actual del suelo.

3.3.5.2.3 Análisis

Para el análisis de uso de suelo fue necesario realizar una inspección de campo donde se validaron los datos obtenidos por medio de imágenes satelitales, para este caso se tomaron dos: las Aster 2007 con combinación RGB 238 donde se aplica clasificación supervisada en Erdas 9.2 y Landsat RGB 453, donde se resalta los suelos dedicados a cultivos, zonas pobladas, y el tipo de vegetación propia del páramo, y también donde existen forestación de pinos que son introducidas, con propósitos económicos en su gran mayoría; pero que no son endémicas por lo tanto van a utilizar mayor recursos de los disponibles en la microcuenca.

3.3.5.2.4 Resultados

En la mayor parte el suelo se designa al pastoreo mayormente de ganado vacuno, porcino, bovino, caprino, mular y equino, así también como cultivos de ciclo corto como son: papas, maíz, cebada, mellocos, ocas entre otros

Tabla: 3.22: Uso actual del suelo, microcuenca del río Manzano

GPS	ESTE	NORTE	ALTURA	COD	USO DEL SUELO	ÁREA (Km ²)	OBSERVACIÓN
RL6	747385	9745555	3560	CP	CULTIVOS - PASTOS	26.38	Cultivos: arroz, maíz, cebada, papas, habas, mellocos, ocas Pastoreo Alto: Vacuno, porcino, bovino, caprino, mular, equino
RL19	748426	9747155	3449	AP	AREA POBLADA	0.85	San Antonio, Bactinas, Achupallas, Azuay, Zaglay, Letrapungo, Cochaloma
RL32	746075	9744217	3783	FP	FORESTACIÓN DE PINOS	0.98	Pinos introducidos ,cercados para evitar pastoreo, por el lugar
RL33	744857	9741740	3878	HR	HERBACEA RIBEREÑA	5.80	Pastoreo Alto: Equino, bovino, mular, vacuno
RL33	744857	9741740	3878	HLP	HERBACEA LACUSTRE DE PAJONAL	47.06	Pastoreo Bajo: Equino, bovino, mular

Fuente: Autores

3.3.6 Sedimentos (ANEXO: A; LÁMINA: A.09)

3.3.6.1 Objetivos

- Recoger muestras de sedimentos en campo.
- Analizar la concentración total de iones de NA, K, Ca y Mg que se encuentran en las muestras de sedimentos, por técnica de absorción atómica,
- Ubicar en un mapa los puntos de muestreo de sedimentos, y describir gráficamente el contenido de metales en cada muestreo.

3.3.6.2 Metodología

- Trabajo de campo
 - Previamente se realiza un plan de muestreo de sedimentos en los ríos o quebradas, anteriormente en estos puntos también se tomaron muestras de agua para análisis de calidad de agua.
 - La toma de muestras se realiza a la orilla del río, mediante un tubo PVC de un 1m de largo y de 15cm de diámetro, percatándose que la muestra de sedimento sea fina, con los guantes se recoge la muestra del tubo PVC, para ubicarla en las fundas ziploc, debidamente rotuladas, aproximadamente se recoge ½ kilo de muestra para realizar los análisis en laboratorio; para aquello se debe tomar puntos correctamente georeferenciados del lugar de la toma de muestra.
- Trabajo de gabinete

Análisis de laboratorio (Método EPA 3050)

- Secado de la muestras de sedimento (Horno 2 horas, a 200 C)

Tabla 3.23: Peso en gramos de la muestra

LUGAR	COD_MUESTRA	PESO (gr)
Quebrada Atán	RL 29	0,5186
Quebrada Zhumid	RL 30	0,4938
Río Manzano	RL 31	0,5060
Quebrada Huagnay	RL32	0,5152
Río Cuadrul	RL 33	0,4747
Río Cuadrul (antes de Cuchicorral)	RL34	0,4837

Fuente: Autores

- Enfriar las muestras, (30 min)
- Tamizar las muestras
- Pesar cada muestra de sedimento entre 0,4 gr – 0,6 gr

CAPITULO III

- Ubicar en un vaso de precipitación 50 ml, donde se van a ubicar 5ml de HCl y 15ml de HN_3 , junto con el peso de muestra medida.
- Digestar (3 horas)
- Centrifugar la muestra (20min)
- En embases de 150ml, preparar la muestra para la lectura en el equipo de absorción atómica, recogiendo 10ml de muestra de la parte que no contiene sedimento y aforar hasta 100ml.
- Ubicar la lámpara correspondiente al metal que se va analizar
- Leer con el equipo el blanco
- Leer con el equipo los estándares para la curva de calibración, mientras el coeficiente de correlación (r), es más cercano a 1, la curva esta mejor ajustada.
- Lectura de muestra de sedimento (Todos los resultados son las medias aritméticas)
- Realizar cada 5 lecturas la lectura del blanco para determinar la respuesta de equipo

3.3.6.3 Análisis

- Magnesio (Mg)

Se realizaron tres estándares para la curva de calibración del equipo (absorbancia vs concentración), los cuales fueron:

- 0,10ppm
- 0,15ppm
- 0,2ppm

Obteniéndose:

$$r = 0,991679$$

Tabla 3.24: Lectura de resultados de concentración de Magnesio. Dilución 0,5ml en 10ml

CÓDIGO_MUESTRA	Medición (mg/l)	Concentración Total (mg/l)
RL 29	0,105	2,1
RL 30	0,140	2,8
RL 31	0,091	1,82
RL 32	0,062	1,24
RL 33	0,029	0,58
RL 34	0,062	1,24

Fuente: Autores

Para el resultado final de Concentración de Mg en Sedimento se realiza el siguiente procedimiento, para cada punto muestreado.

Quebrada Atán (Muestra RL29)

Datos:

Peso de la muestra de sedimento = 0,5186g

Aforo= 50ml = 0,05L

Concentración de Magnesio en agua = 2,1 ppm = 2,1 mg/L

Cálculo:

*Magnesio en Sedimento = 2,1 mg/L * (0.05 L / 0,5186 g/sedimento)*

Magnesio en Sedimento = 0,202468 mg/g = 202,47 mg/Kg

Quebrada Zhumid (Muestra RL30)

Datos:

Peso de la muestra de sedimento = 0,4938g

Aforo= 50ml = 0,05L

Concentración de Magnesio en agua = 2,8ppm = 2,8 mg/L

Cálculo:

Magnesio en Sedimento = 2,8 mg/L(0.05 L / 0,4838 g/sedimento)*

Magnesio en Sedimento = 0,289375 mg/g = 289,37 mg/Kg

Río Manzano (Muestra RL31)

Datos:

Peso de la muestra de sedimento = 0,5060g

Aforo= 50ml = 0,05L

Concentración de Magnesio en agua = 1,82 ppm = 1,82 mg/L

Cálculo:

Magnesio en Sedimento = 1,82 mg/L(0.05 L / 0,5060 g/sedimento)*

Magnesio en Sedimento = 0,179841 mg/g = 179,84 mg/Kg

Quebrada Huagnay (Muestra RL32)

Datos:

Peso de la muestra de sedimento = 0,5152 g

Aforo= 50ml = 0,05L

Concentración de Magnesio en agua = 1,24 ppm = 1,24 mg/L

Cálculo:

Magnesio en Sedimento = 1,24 mg/L(0.05 L / 0,5152 g/sedimento)*

Magnesio en Sedimento = 0,120341 mg/g = 120,34 mg/Kg

Río Cuadrul (Muestra RL33)

Datos:

Peso de la muestra de sedimento = 0,4747g

Aforo= 50ml = 0,05L

Concentración de Magnesio en agua = 0,58 ppm = 0,58 mg/L

Cálculo:

CAPITULO III

Magnesio en Sedimento = 0,58 mg/L(0.05 L / 0,4747 g/sedimento)*

Magnesio en Sedimento = 0,061091 mg/g = 61,0912 mg/Kg

Río Cuadrul sector Cuchicorral (Muestra RL34)

Datos:

Peso de la muestra de sedimento = 0,4837g

Aforo= 50ml = 0,05L

Concentración de Magnesio en agua = 1,24 ppm = 1,24 mg/L

Cálculo:

Magnesio en Sedimento = 1,24 mg/L(0.05 L / 0,4837 g/sedimento)*

Magnesio en Sedimento = 0,128178 mg/g = 128,1786 mg/Kg

- Calcio (Ca)

Se realizaron tres estándares para la curva de calibración del equipo (absorbancia vs concentración), los cuales fueron:

- 1ppm
- 2ppm
- 5ppm

Obteniéndose: **r = 0,982154**

Tabla 3.25: Lectura de resultados de concentración de Calcio. Dilución 0,5ml en 10ml

CÓDIGO_MUESTRA	Medición Ca (mg/L)	Concentración Total (mg/L)
RL 29	0,811	16,22
RL 30	7,678	153,56
RL 31	0,632	12,64
RL 32	0,545	10,9
RL 33	0,526	10,52
RL 34	1,476	29,52

Fuente: Autores

Para el resultado final de Concentración de Ca en Sedimento se realiza el siguiente procedimiento, para cada punto muestreado

Quebrada Atán (Muestra RL29)

Datos:

Peso de la muestra de sedimento = 0,5186g

Aforo= 50ml = 0,05L

Concentración de Calcio en agua = 16,22 ppm = 16,22 mg/L

Cálculo:

*Calcio en Sedimento = 16,22 mg/L * (0.05 L / 0,5186 g)*

Calcio en Sedimento = 1,563826 mg/g = 1563,8257 mg/Kg

Quebrada Zhumid (Muestra RL30)

Datos:

Peso de la muestra de sedimento = 0,4938g

Aforo= 50ml = 0,05L

Concentración de Calcio en agua = 153,56ppm = 153,56 mg/L

Cálculo:

*Calcio en Sedimento = 153,56 mg/L * (0.05 L / 0,4838 g/sedimento)*

Calcio en Sedimento = 15,670194 mg/g = 15870,1943 mg/Kg

Río Manzano (Muestra RL31)

Datos:

Peso de la muestra de sedimento = 0,5060g

Aforo= 50ml = 0,05L

Concentración de Calcio en agua = 12,64 ppm = 12,64 mg/L

Cálculo:

CAPITULO III

Calcio en Sedimento = 12,64 mg/L(0.05 L / 0,5060 g/sedimento)*

Calcio en Sedimento = 1,249011 mg/g = 1249,0118 mg/Kg

Quebrada Huagnay (Muestra RL32)

Datos:

Peso de la muestra de sedimento = 0,5152 g

Aforo= 50ml = 0,05L

Concentración de Calcio en agua = 10,9 ppm = 10,9 mg/L

Cálculo:

Calcio en Sedimento = 10,9 mg/L(0.05 L / 0,5152 g/sedimento)*

Calcio en Sedimento = 1,057841 mg/g = 1057,8416 mg/Kg

Río Cuadrul (Muestra RL33)

Datos:

Peso de la muestra de sedimento = 0,4747g

Aforo= 50ml = 0,05L

Concentración de Calcio en agua = 10,52 ppm = 10,52 mg/L

Cálculo:

Calcio en Sedimento = 10,52 mg/L(0.05 L / 0,5152 g/sedimento)*

Calcio en Sedimento = 1,020962 mg/g = 1020,9627 mg/Kg

Río Cuadrul sector Cuchicorral (Muestra RL34)

Datos:

Peso de la muestra de sedimento = 0,4837g

Aforo= 50ml = 0,05L

CAPITULO III

Concentración de Calcio en agua = 29,52 ppm = 29,52 mg/L

Cálculo:

*Calcio en Sedimento = 29,52 mg/L * (0,05 L / 0,4837 g/sedimento)*

Calcio en Sedimento = 3,051478 mg/g = 3051,4782 mg/Kg

- Sodio (Na)

Se realizaron tres estándares para la curva de calibración del equipo (absorbancia vs concentración), los cuales fueron:

- 0,5 ppm
- 0,75 ppm
- 1 ppm

Obteniéndose: **r de 0,988442**

Tabla 3.26: Lectura de resultados de concentración de Sodio. Dilución 0,1ml en 10ml

CÓDIGO_MUESTRA	Medición Na (mg/L)	Concentración Total (mg/L)
RL 29	0,256	100,256
RL 30	0,583	100,583
RL 31	0,081	100,081
RL 32	0,132	100,132
RL 33	0,959	100,959
RL 34	0,569	100,569

Fuente: Autores

Para el resultado final de Concentración de Na en Sedimento se realiza el siguiente procedimiento, para cada punto muestreado.

Quebrada Atán (Muestra RL29)

Datos:

Peso de la muestra de sedimento = 0,5186g

Aforo= 50ml = 0,05L

Concentración de Sodio en agua = 100,256 ppm = 100,256 mg/L

Cálculo:

Sodio en Sedimento = 100,256mg/L(0.05 L / 0,5186 g/sedimento)*

Sodio en Sedimento = 9,666024 mg/g = 9666,0239 mg/Kg

Quebrada Zhumid (Muestra RL30)

Datos:

Peso de la muestra de sedimento = 0,4938g

Aforo= 50ml = 0,05L

Concentración de Sodio en agua = 100,583 ppm = 100,583 mg/L

Cálculo:

Sodio en Sedimento = 100,583 mg/L(0.05 L / 0,4838 g/sedimento)*

Sodio en Sedimento = 10,3951 mg/g = 10395,1013 mg/Kg

Río Manzano (Muestra RL31)

Datos:

Peso de la muestra de sedimento = 0,5060g

Aforo= 50ml = 0,05L

Concentración de Sodio en agua = 100,081 ppm = 100,081 mg/L

Cálculo:

$$\text{Sodio en Sedimento} = 100,081 \text{ mg/L} * (0.05 \text{ L} / 0,5060 \text{ g/sedimento})$$

$$\text{Sodio en Sedimento} = 9,889427 \text{ mg/g} = 9889,4269 \text{ mg/Kg}$$

Quebrada Huagnay (Muestra RL32)

Datos:

$$\text{Peso de la muestra de sedimento} = 0,5152 \text{ g}$$

$$\text{Aforo} = 50\text{ml} = 0,05\text{L}$$

$$\text{Concentración de Sodio en agua} = 100,132 \text{ ppm} = 100,132 \text{ mg/L}$$

Cálculo:

$$\text{Sodio en Sedimento} = 100,132 \text{ mg/L} * (0.05 \text{ L} / 0,5152 \text{ g/sedimento})$$

$$\text{Sodio en Sedimento} = 9,717779 \text{ mg/g} = 9717,7795 \text{ mg/Kg}$$

Río Cuadrul (Muestra RL33)

Datos:

$$\text{Peso de la muestra de sedimento} = 0,4747\text{g}$$

$$\text{Aforo} = 50\text{ml} = 0,05\text{L}$$

$$\text{Concentración de Sodio en agua} = 100,959 \text{ ppm} = 100,959 \text{ mg/L}$$

Cálculo:

$$\text{Sodio en Sedimento} = 100,959 \text{ mg/L} * (0.05 \text{ L} / 0,5152 \text{ g/sedimento})$$

$$\text{Sodio en Sedimento} = 9,798039 \text{ mg/g} = 9798,0395 \text{ mg/Kg}$$

Río Cuadrul sector Cuchicorral (Muestra RL34)

Datos:

$$\text{Peso de la muestra de sedimento} = 0,4837\text{g}$$

CAPITULO III

Aforo= 50ml = 0,05L

Concentración de Sodio en agua = 100,569 ppm = 100,569 mg/L

Cálculo:

Sodio en Sedimento = 100,569 mg/L(0.05 L / 0,4837 g/sedimento)*

Sodio en Sedimento = 10,395803 mg/g = 10395,8032 mg/Kg

○ Potasio (K)

Se realizaron tres estándares para la curva de calibración del equipo (absorbancia vs concentración), los cuales fueron:

- 0,5 ppm
- 1 ppm
- 2 ppm

Obteniéndose: r de 0,999123

Tabla 3.27: Lectura de resultados de concentración de Potasio. Dilución 0,1ml en 10ml

COD_MUESTRA	Medición K(mg/L)	Concentración Total (mg/L)
RL 29	0,053	5,3
RL 30	0,134	13,4
RL 31	0,067	6,7
RL 32	0,092	9,2
RL 33	0,179	17,9
RL 34	0,09	9

Fuente: Autores

Para el resultado final de Concentración de K en Sedimento se realiza el siguiente procedimiento, para cada punto muestreado

Quebrada Atán (Muestra RL29)

Datos:

Peso de la muestra de sedimento = 0,5186g

Aforo= 50ml = 0,05L

Concentración de Potasio en agua = 5,3 ppm = 5,3 mg/L

Cálculo:

*Potasio en Sedimento = 5,3 mg/L * (0,05 L / 0,5186 g/sedimento)*

Potasio en Sedimento = 0,510991 mg/g = 510,9911 mg/Kg

Quebrada Zhumid (Muestra RL30)

Datos:

Peso de la muestra de sedimento = 0,4938g

Aforo= 50ml = 0,05L

Concentración de Potasio en agua = 13,4 ppm = 13,4 mg/L

Cálculo:

*Potasio en Sedimento = 13,4 mg/L * (0,05 L / 0,4838 g/sedimento)*

Potasio en Sedimento = 1,384869 mg/g = 1384,8698 mg/Kg

Río Manzano (Muestra RL31)

Datos:

Peso de la muestra de sedimento = 0,5060g

Aforo= 50ml = 0,05L

Concentración de Potasio en agua = 6,7 ppm = 6,7 mg/L

Cálculo:

$$\text{Potasio en Sedimento} = 6.7 \text{ mg/L} * (0.05 \text{ L} / 0,5060 \text{ g/sedimento})$$

$$\text{Potasio en Sedimento} = 0,662055 \text{ mg/g} = 662,0553 \text{ mg/Kg}$$

Quebrada Huagnay (Muestra RL32)

Datos:

$$\text{Peso de la muestra de sedimento} = 0,5152 \text{ g}$$

$$\text{Aforo} = 50\text{ml} = 0,05\text{L}$$

$$\text{Concentración de Potasio en agua} = 9,2 \text{ ppm} = 9,2 \text{ mg/L}$$

Cálculo:

$$\text{Potasio en Sedimento} = 9,2 \text{ mg/L} * (0.05 \text{ L} / 0,5152 \text{ g/sedimento})$$

$$\text{Potasio en Sedimento} = 0,892857 \text{ mg/g} = 892,8571 \text{ mg/Kg}$$

Río Cuadrul (Muestra RL33)

Datos:

$$\text{Peso de la muestra de sedimento} = 0,4747\text{g}$$

$$\text{Aforo} = 50\text{ml} = 0,05\text{L}$$

$$\text{Concentración de Potasio en agua} = 17,9 \text{ ppm} = 17,9 \text{ mg/L}$$

Cálculo:

$$\text{Potasio en Sedimento} = 17,9 \text{ mg/L} * (0.05 \text{ L} / 0,5152 \text{ g/sedimento})$$

$$\text{Potasio en Sedimento} = 1,737189 \text{ mg/g} = 1737,1894 \text{ mg/Kg}$$

Río Cuadrul sector Cuchicorral (Muestra RL34)

Datos:

$$\text{Peso de la muestra de sedimento} = 0,4837\text{g}$$

Aforo= 50ml = 0,05L

Concentración de Potasio en agua = 9 ppm = 9 mg/L

Cálculo:

Potasio en Sedimento = 9 mg/L(0.05 L / 0,4837 g/sedimento)*

Potasio en Sedimento = 0,930328 mg/g = 930,3287 mg/Kg

3.3.6.4 Resultados

Tabla 3.28: Resultados Totales de Mg, Ca, Na y K en las Muestras de Sedimentos

MUESTRA	CODIGO	Magnesio Mg	Calcio Ca	Sodio Na	Potasio K
		mg/g	mg/g	mg/g	mg/g
Quebrada Atán	RL 29	0,202468	1,563826	9,666024	0,510991
Quebrada Zhumid	RL 30	0,289375	15,670194	10,3951	1,384869
Río Manzano	RL 31	0,179841	1,249011	9,889427	0,662055
Quebrada Huagnay	RL32	0,120341	1,057841	9,717779	0,892857
Río Cuadrul	RL 33	0,061091	1,020962	9,798039	1,737189
Río Cuadrul (Sector Cuchicorral)	RL34	0,128178	3,051478	10,395803	0,930328

Fuente: Autores

La tabla 3.28 muestra que: la Quebrada Zhumid contiene mayor concentración de Magnesio. La concentración de Sodio es mayor en el sector de Cuchicorral y en la quebrada Zhumid. La concentración de Potasio es mayor en el Río Cuadrul.

3.3.7 Clima (ANEXO: A; LÁMINA:A.10)

3.3.7.1 Objetivos

- Determinar donde se encuentra ubicadas las estaciones de meteorológicas más cercanas al área de estudio
- Obtener las medias anuales de precipitación y temperatura para realizar una clasificación climática generada en el área de estudio.
- Describir las características de clima existente de la microcuenca del río Manzano, mediante datos de precipitación y temperatura.

3.3.7.2 Metodología

- Recopilación de información
 - Mediante la ubicación de estaciones meteorológicas a nivel nacional, proporcionada por la base de datos de IGM, 2007; se localiza las estaciones más cercanas al área de estudio mediante coordenadas geográficas y referencias de poblaciones cercanas.
 - Con las estaciones meteorológicas cercanas ubicadas se procede ubicar proyectos del área de estudio que contengan factores climáticos influentes (precipitación y temperatura) en el área de estudio
 - Consultar los datos históricos anuales de los años donde se registra información sobre los factores climáticos como precipitación y temperatura, en los anuarios meteorológicos proporcionados por el INANHI.

- Trabajo de gabinete
 - Con los datos de precipitación y temperatura, se realiza registro mensual de precipitación de los años donde existen datos históricos.

Para los datos de precipitación y temperatura se registra los datos anuales de los años donde existen registros mensual, posteriormente se realiza una media durante los años registrados, para este caso se llevo a cabo la evaluación anual entre los años de 1960 hasta 2009, donde calculando la media se puede designar en una clasificación climática según la precipitación y la temperatura (ANEXO: B; TABLA: B.1).

Tabla 3.29: Promedios de precipitaciones anuales de los registros

PRECIPITACIÓN				
ESTACION	ESTE	NORTE	ALTURA	pre_mm_año
GUALACEO	747184	9681215	2230	48.64
CAÑAR	729328	9717809	3083	32.07
PALMAS	763534	9699527	2400	114.36
CHUNCHI	730920	9748346	2177	40.71
PAUTE	749152	9692764	2289	65.87
ACHUPALLAS	748196	9747767	3178	43.81
ALAUSI	739524	9756721	2267	24.39
GUASUNTOS	743507	9753428	2438	34.17

Fuente: Garcés, Ruiz 2011

Tabla 3.30: Promedios de temperatura anuales de los registros

TEMPERATURA				
ESTACION	ESTE	NORTE	ALTURA	TEMPERATURA
CAÑAR	729328	9717809	3083	11.87
CHUNCHI	730920	9748346	2177	15.38
PALMAS-AZUAY	763534	9699527	2400	14.77
PAUTE	749152	9692764	2289	17.03
GUALACEO	747184	9681215	2230	17.75
GUASUNTOS	743507	9753428	243	15.38

Fuente: Garcés, Ruiz 2011

- Con los datos de las medias de la precipitación y temperatura se realiza una interpolación de los datos para una simulación las condiciones climáticas durante los años registrados, donde es validada la información mediante estudios realizados con modelos climáticos⁶. (Garcés, Ruiz 2011).

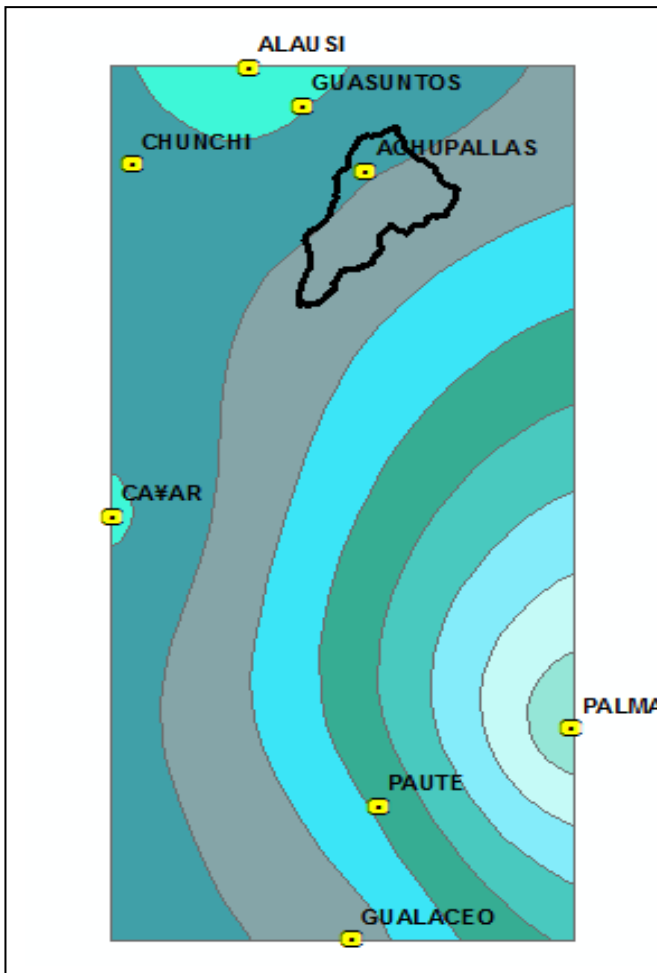


Figura 3.17: Ubicación de estaciones meteorológicas e interpolación para precipitación

Fuente: Ruiz, Garcés, 2011

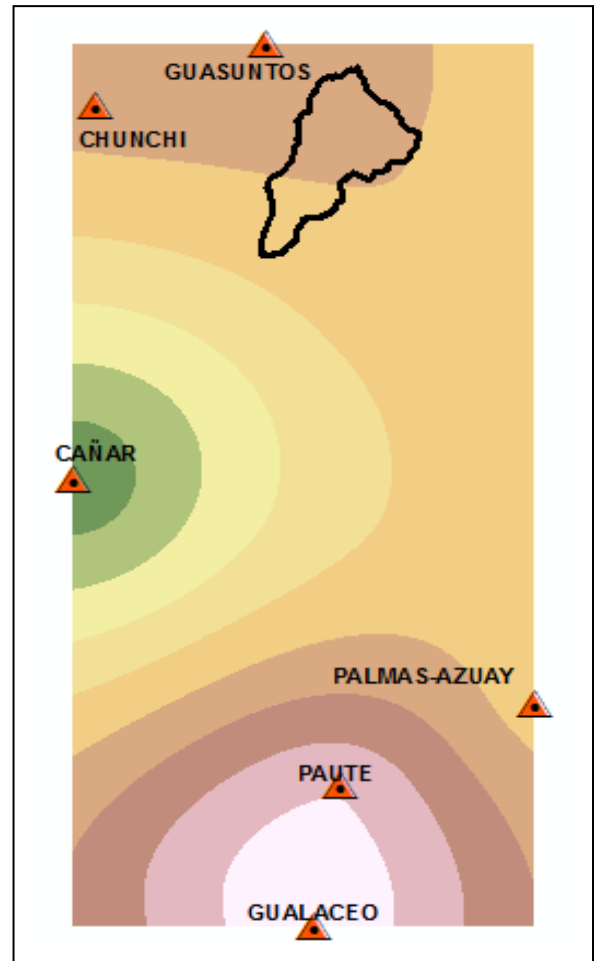


Figura 3.18: Ubicación de estaciones meteorológicas e interpolación para temperatura

Fuente: Ruiz, Garcés, 2011

⁶. Análisis mutitemporal de la cobertura vegetal y su relación con los recursos hídricos en las microcuencas de los ríos Saucay, Manzano y Juval.

CAPITULO III

- Se realiza los la abstracción del la zona de estudio, para esto se necesita la herramienta Clip, donde se va a enfocar al clima netamente a la del área de estudio.
- Se realiza Reclass, del la interpolación para definir la precipitación y temperatura media, es mediante Clasificación Climática basada en el Sistema de Thornthwaite, Este sistema considera como variables de clasificación a la “precipitación efectiva” (P-E) y a la “temperatura efectiva” (T-E). Estos se obtienen a partir de una relación entre la precipitación promedio mensual y la temperatura media mensual

3.3.7.3 Análisis

Para el análisis de clima del área de estudio en base a la Clasificación Climática basada en el Sistema de Thornthwaite, se obtuvo las (P-E), de las estaciones de los datos de precipitación y temperatura.

Precipitación Efectiva (P-E)		Temperatura Efectiva (P-E)	
Provincia de humedad	Indice P-E	Provincia de temperatura	Indice T-E
A Muy Húmedo	Mayor de 128	A' Tropical	Mayor de 128
B Húmedo	64 a 127	B' Mesotérmico	64 a 127
C Subhúmedo	32 a 63	C' Microtérmico	32 a 63
D Semiárido	16 a 31	D' Taiga	16 a 31
E Árido	Menor de 16	E' Tundra	1 a 15
		F' Glacial	0

Figura 3.19: Clasificación Climática el Sistema de Thornthwaite

Fuente: CONCESIONARIA IIRSA SUR, 2005

Con la reclasificación del raster generado por la interpolación con los datos de precipitación y temperatura de las estaciones meteorológicas cercanas, se generaron rangos, donde se define mediante estos el tipo de clima según la precipitación y la temperatura.

Tabla 3.31: Rango de precipitación de la microcuenca del río Manzano

PRECIPITACIÓN	
RANGO	CLIMA
34.46 - 44.45	SUBHUMEDO
44.45 - 54.43	SUBHUMEDO

Fuente: Autores

Tabla 3.32: Rango de temperatura de la microcuenca del río Manzano

TEMPERARATURA	
RANGO	CLIMA
14.4 - 15.13	TRUNDRA
15.13 - 15.78	TRUNDRA

Fuente: Autores

3.3.7.4 Resultados

En la microcuenca del río Manzano se presenta un clima homogéneo dentro de toda el área donde se describe con un clima subhúmedo, con temperatura media de los ecosistemas de tundra, donde los factores limitantes son la temperatura y la escasez de agua, aunque en Ecuador no definen los ecosistemas de tundra, el clima promedio del área se encuentra dentro de los rangos del mismo, donde en la el clima es de montaña alta donde las temperaturas son bajas, y en verano escasas precipitaciones.

3.4 FACTORES BIOTICOS

3.4.1 Flora (ANEXO: A; LÁMINA: A.11)

3.4.1.1 Objetivos

- Analizar el número de especies encontradas en la zona de estudio.
- Investigar y enumerar las especies de plantas amenazadas en la zona de Achupallas y Qpaq Ñan.
- Realizar gráficos estadísticos de la información recopilada.
- Realizar un mapa con las rutas seguidas por los biólogos y formaciones vegetales encontradas en el área de estudio.

3.4.1.2 Metodología

Métodos de muestreo

Al ser un inventario rápido de flora, se implantaron puntos de muestreo al azar, en zonas de influencia directa con cuerpos y espejos de agua, donde se establecieron 4 transectos lineales de 50 x 2 m. Adicionalmente, durante los desplazamientos entre los sitios, los cuales tardaban entre tres y seis horas, se registraba especies que no fueron encontradas en los transectos. (Paucar, G).

Para la identificación de las especies de plantas involucró dos fases, la primera en el sitio de muestreo o fase de campo, y la segunda en el Herbario de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo o fase de laboratorio. De aquellos especímenes que se dificultó su identificación taxonómica *in situ*, se colectó muestras por triplicado de todos los individuos fértiles y dos en caso de estar infértiles. Los especímenes colectados fueron preparados (prensado, secado, etiquetado e identificación) siguiendo la metodología estándar aplicada en el

herbario donde las muestras florísticas recolectadas reposan actualmente. La identificación se realizó mediante comparación de especímenes disponibles en la colección del Herbario y con el uso de bibliografía especializada.

La clasificación taxonómica de las especies se basó en Jorgensen y Leon-Yanez (1999) y en la base de datos de TROPICOSR, mientras que para identificar especies endémicas y el grado de amenaza se basó en el Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador (Valencia *et al.* 2000) y en la RED LIST de la UICN.

Para la obtención del mapa de transectos de flora se exportó a shapes las rutas entregadas en archivos de Excel por los biólogos, posteriormente se proyectó a WGS84 Zona 17S para poder analizar las formaciones vegetales junto con la cobertura de uso actual del suelo

3.4.1.3 Análisis

Según la propuesta de clasificación vegetal de Sierra (1999), el área de estudio posee las siguientes formaciones: Matorral Seco Montano, Bosque SiempreVerde Montano Alto, Paramo Seco, Paramo Herbáceo y Herbazal Lacustre Montano Alto. Del 22 al 29 de Septiembre del 2010 se realizó una prospección al campo para determinar la riqueza de plantas, visitando las siguientes localidades:

- Se establecieron 3 campamentos base:

Achupallas (02°16.951' S, 78° 46.152' W) a 3.349 msnm, Laguna Tres Cruces (02° 22.636' S, 78° 48.336' W) a 4.252 msnm y Laguna Sontzahuin (02° 24.256' S, 78° 48.898' W) a 4.038 msnm.

CAPITULO III

- MANZANO (Achupallas)

Ruta recorrida: Rio Zula-Rio Manzano

Coordenadas Inicio: 02o 14.716´ S, 78o 44.894´ W

Coordenadas Final: 02o 14.883´ S, 78o 44.956´ W

Fecha: 23 Septiembre 2010

Esfuerzo de trabajo: 2 horas

Sistemas ecológicos presentes en el área: Matorral Seco Montano.

- ACHUPALLAS (Achupallas)

Ruta recorrida: Rio Manzano-Cochaloma-Huancacocha-Qatan-Achupallas

Coordenadas Inicio: 02o 14.885´ S, 78o 44.952´ W

Coordenadas Final: 02o 16.957´ S, 78o 46.159´ W

Fecha: 23 Septiembre 2010

Esfuerzo de trabajo: 3 horas

Sistemas ecológicos presentes en el área: Matorral Seco Montano, Bosque

SiempreVerde Montano Alto.

- MAPAHUIÑA (Achupallas)

Ruta recorrida: Achupallas-Laguna Mapahuina

Coordenadas Inicio: 02o 16.952´ S, 78o 46.163´ W

Coordenadas Final: 02o 19.032´ S, 78o 46.341´ W

Fecha: 22 Septiembre 2010

Esfuerzo de trabajo: 7 horas

Sistemas ecológicos presentes en el área: Paramo Herbáceo, Herbazal Lacustre

Montano Alto.

- TRES CRUCES (Qhapaq Nan)

Ruta recorrida: Azuay-Laguna Tres Cruces

Coordenadas Inicio: 02o 17.892´ S, 78o 46.539´ W

Coordenadas Final: 02o 22.636´ S, 78o 48.336´ W

Fecha: 24 Septiembre 2010

Esfuerzo de trabajo: 5 horas

Sistemas ecológicos presentes en el área: Paramo Herbáceo, Paramo Seco, Herbazal Lacustre Montano Alto.

- YAHUARCOCHA (Qhapaq Nan)

Ruta recorrida: Laguna Tres Cruces-Laguna Yahuarcocha

Coordenadas Inicio: 02o 22.628´ S, 78o 48.353´ W

Coordenadas Final: 02o 22.932´ S, 78o 49.710´ W

Fecha: 25 Septiembre 2010

Esfuerzo de trabajo: 4 horas

Sistemas ecológicos presentes en el área: Paramo Herbáceo, Paramo Seco, Herbazal Lacustre Montano Alto.

- YANACOCKA (Qhapaq Nan)

Ruta recorrida: Laguna Tres Cruces-Laguna Yanacocha-Laguna Sontzahuin

Coordenadas Inicio: 02o 22.624´ S, 78o 48.313´ W

Coordenadas Final: 02o 24.255´ S, 78o 48.897´ W

Fecha: 26 Septiembre 2010

CAPITULO III

Esfuerzo de trabajo: 6 horas

Sistemas ecologicos presentes en el área: Paramo Herbáceo, Paramo Seco, Herbazal Lacustre Montano Alto.

- VERDECOCHA (Qhapaq Nan)

Ruta recorrida: Laguna Sontzahuin-Laguna Verdecocha

Coordenadas Inicio: 02o 24.250´ S, 78o 48.896´ W

Coordenadas Final: 02o 24.666´ S, 78o 47.499´ W

Fecha: 27 Septiembre 2010

Esfuerzo de trabajo: 5 horas

Sistemas ecológicos presentes en el área: Paramo Herbáceo, Paramo Seco, Herbazal Lacustre Montano Alto.

En la localidad de Achupallas se encontraron 38 especies y en el Qhapaq Nan 21 especies y en toda el área se encontró un total de 59 especies. Respecto a especies amenazadas, 10 de las especies encontradas en el área de estudios tienen algún tipo de amenaza a nivel nacional, seis en el sector de Achupallas y 4 en el sector Sur de la Microcuenca del Río Manzano (Qpaq Ñan).

(ANEXO: B; TABLA: B.2)

3.4.1.4 Resultados

La localidad de Achupallas tiene un porcentaje del 64% (38 especies) mientras que Qpaq Ñan tiene el 36% (21 especies) con un total de 59 especies en toda el área, 10 de las especies tienen algún tipo de amenaza.

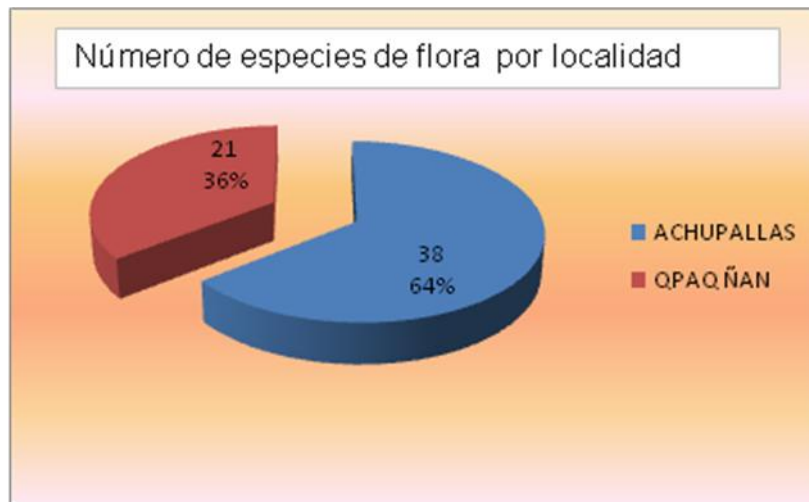


Figura 3.20: Número de especies de flora por localidad

El mapa resultante muestra que las rutas de la parte norte tienen las siguientes formaciones vegetales: Matorral Seco Montano, Bosque Siempre Verde Montano Alto y las rutas de la parte sur tienen Paramo Herbáceo, Páramo Seco, Herbazal Lacustre Montano Alto. Las formaciones naturales representado por el mapa de cobertura vegetal se obtuvieron de estudios anteriores⁷ realizados en el año 2011 (ANEXO: A; LÁMINA: A.12).

3.4.2 Fauna (ANEXO: A; LÁMINA: A.13)

3.4.2.1 Objetivos

3.4.2.1.1 Aves

- Enumerar las especies de aves investigadas en la zona de estudio.
- Realizar gráficos estadísticos de la información recopilada.
- Efectuar un mapa con el número de especies de aves encontradas en las cuatro localidades analizadas.

⁷ Garces, D., Ruiz V.; Análisis multitemporal de la cobertura vegetal y su relación con los recursos hídricos en las microcuencas de los ríos Saucay, Manzano y Juval, mediante el cálculo de caudales, uso de sensores remotos y herramientas SIG, 2011

3.4.2.1.2 Mamíferos

- Enumerar especies de mamíferos investigadas en la zona de estudio.
- Realizar gráficos estadísticos de la información recopilada.
- Efectuar un mapa con el número de especies de mamíferos encontradas en las cuatro localidades analizadas.

3.4.2.1.3 Herpetofauna

- Enumerar especies investigadas en la zona de estudio.
- Realizar gráficos estadísticos de la información recopilada
- Efectuar un mapa con el número de especies encontradas en las cuatro localidades analizadas

3.4.2.2 Metodología

3.4.2.2.1 Aves

En cada localidad se efectuaron puntos de conteo a través de caminatas en diferentes periodos de tiempo, donde se llevaron a cabo conteos visuales y auditivos de las especies de aves. Estos puntos se los estableció a diferentes distancias y en diferentes tipos de bosque, permitiendo detectar a especies crípticas y relacionando la presencia de las especies con los hábitats (O'Dea y Whittaker, 2007). En el caso de hábitats acuáticos, los individuos fueron registrados e identificados mediante recorridos a través de la circunferencia de las lagunas.

Cada especie fue clasificada de acuerdo a su preferencia de hábitat (Ridgely y Greenfield, 2001), endemismo (Freile, 2010) y estatus de conservación (IUCN, 2010; Granizo *et al.* 2010). Las especies fueron clasificadas en cinco categorías de

hábitat: aéreas, acuáticas, paramo, bosque y borde cultivos. Cada una de estas categorías representa el hábitat principal donde la especie fue observada. Finalmente la nomenclatura y orden sistemático de las aves siguen la clasificación de acuerdo a Remsen *et al.* (2010)

3.4.2.2.2 *Mamíferos*

- Trabajo de campo

Las técnicas que se aplicaron siguieron los criterios de Suarez y Mena (1994) y Tirira (1999), que dividen a los mamíferos en tres grupos: macromamíferos, mesomamíferos y micromamíferos. Esta división se basa en la gran variación que presentan los mamíferos en cuanto a su comportamiento, anatomía y biología (Boada, 2008).

Macromamíferos

Los macromamíferos se refieren a aquellas especies de gran tamaño (artiodactilos, perisodactilos, ciertos carnívoros) que en general pueden ser reconocidas a simple vista o a través de sus señales de presencia (Boada, 2008). Para su estudio se utilizaron dos técnicas en forma simultánea, la observación directa y la búsqueda e identificación de rastros.

Observación directa e Identificación de rastros

Es importante señalar que en condiciones normales y naturales resulta muy difícil tener un encuentro con mamíferos de gran tamaño, sin embargo en cada uno de los sitios de muestreo se implementaron transectos abarcando la mayor cantidad de hábitats presentes.

El mismo transecto que sirvió para la observación directa de los individuos de macro mamíferos, fue utilizado para la identificación de huellas u otros rastros que

ayuden a la identificación de la especie. Este tipo de rastros pueden ser fecas, marcas de orina, comederos, dormideros, sonidos y vocalizaciones (Suarez y Mena, 1994; Tirira, 1999).

Mesomamíferos y Micromamíferos

Los mesomamíferos son aquellos de mediano tamaño (ciertos carnívoros, algunos marsupiales y algunos roedores) mientras que los micromamíferos son aquellos de pequeño tamaño que pueden ser no voladores (mayoría de roedores, ratones marsupiales, musarañas y algunos marsupiales) y los voladores que incluyen exclusivamente a los murciélagos (Boada, 2008). Para su estudio se utilizó además de las técnicas utilizadas para los macromamíferos, la búsqueda de bibliografía sobre su potencial ocurrencia en la región.

Entrevistas

Además de los métodos de muestreo señalados, se realizaron entrevistas informales a los pobladores de cada una de las localidades de estudio, principalmente a aquellas personas que se desempeñaron como guías y asistentes de campo. Para facilitar la identificación de especies a través de las entrevistas se utilizaron laminas, dibujos y fotografías tomadas de Emmons y Feer (1999), Jarrin (2001), Tirira (1999) y Tirira (2007).

- Trabajo de laboratorio

Las fecas que contenían porciones de esqueleto de otros animales fueron colectadas y analizadas para su identificación en el Museo de Zoología QCAZ sección mastozoología de la Universidad Católica del Ecuador en Quito.

- Análisis

La nomenclatura y orden sistemático de los mamíferos siguen la clasificación de acuerdo a Tirira (2007), y su estatus de conservación de acuerdo a la IUCN (2010) y Tirira (2001).

3.4.2.2.3 Herpetofauna

El Relevamiento por encuentros visuales [Visual Encounterf Survey (VES)] es la técnica estandarizada más adecuada para determinar la riqueza de especies del área, compilar una lista de especies (composición de especies de una agrupación) o para estimar la abundancia relativa de especies dentro de una agrupación, debido a su inversión baja de tiempo, costo financiero relativo bajo y el que puede realizarse por una sola persona (Heyer *et al.* 2001).

El VES consiste en caminar a través de un área o hábitat por un periodo de tiempo predeterminado buscando animales de modo sistemático, siendo una técnica apropiada tanto para estudios de inventario como para monitoreo ya que puede hacerse a lo largo de un transecto, en un punto, a lo largo del rio, alrededor de una laguna, y así sucesivamente, y muestrear a todos los anfibios que son visibles.

Para la identificación *in situ* de las especies, se conto con laminas de las especies de anfibios de acuerdo a Coloma (2009) y de reptiles de acuerdo a Torres-Carvajal (2008) que potencialmente se encontrarían en el área de estudio.

La nomenclatura, orden sistemático, endemismo y el estatus de conservación de las especies se clasificó de acuerdo a Coloma (2009) para anfibios y de Torres-Carvajal (2008) para reptiles. En cuanto a especies amenazadas, se reviso el libro rojo nacional (Ron *et al.* 2008) y el Red list para el estado global (IUCN, 2010).

3.4.2.3 Análisis

3.4.2.3.1 Aves

Se registraron 73 especies correspondientes a 29 familias. Las familias más diversas fueron Trochilidae (colibríes) con 8 especies y Tyrannidae (atrapamoscas) con 10 especies. La localidad o área con mayor número de especies fue Achupallas (2.700 – 3.700 msnm) con 52 especies, seguida de Tres Cruces (3.850 – 4.250 msnm) con 33 especies registradas. Respecto a especies amenazadas se registraron 2 especies que se encuentran bajo alguna categoría de amenaza a nivel nacional: *Vultur gryphus* (En Peligro Crítico CR), el cual se registró en la laguna de Tres Cruces y *Podiceps occipitalis* (Vulnerable VU) registrándose 3 individuos en la misma laguna. (ANEXO: B; TABLA: B.3).

3.4.2.3.2 Mamíferos

Se registraron 16 especies de mamíferos correspondientes a 13 familias.

Cricetidae (ratones de campo) con 3 especies registradas, es la familia más representativa del área de estudio, seguida de Vespertilionidae (murciélagos) con 2 especies.

En cuanto a ordenes (taxón superior a familia), los roedores fueron los más representativos con 6 especies en 4 familias (Cricetidae, Erethizontidae, Caviidae, Cuniculidae), seguido de los carnívoros con 3 especies en 3 familias (Felidae, Canidae, Mustelidae) y los murciélagos con 3 especies en 2 familias (Vespertilionidae, Phyllostomidae).

Las localidades donde se obtuvieron mayor cantidad de registros son: Achupallas con 12, y Manzano con 10 registros. Se registraron 3 especies que se encuentran dentro de alguna categoría de amenaza a nivel global: *Mazama rufina* como

Vulnerables (VU) *ycuniculus taczanowskii* y *Leopardus pajeros* como Casi Amenazadas (NT), en tanto que a nivel nacional se registraron 3 especies: *Leopardus pajeros* como Vulnerable (VU) *Cuniculus taczanowskii* y *Mazama rufina* dentro de la categoría Casi Amenazada (NT). Cabe señalar la presencia de 2 especies en todas las localidades gracias a encuentros directos (registros visuales) e indirectos (huellas y fecas) de forma constante en los recorridos, determinando que ocurren de manera común en la región. Estas especies son: *Sylvilagus brasiliensis* (Leporidae) y *Lycalopex culpaeus* (Canidae). (ANEXO: B; TABLA: B.4).

3.4.2.3.3 Herpetofauna

Se registraron un total de 6 especies pertenecientes a 4 familias. Los anfibios estuvieron representados por 4 especies de 2 familias (Hemiphractidae y Strabomantidae), mientras que en reptiles, se registraron 2 especies de 2 familias (Gymnophthalmidae y Tropiduridae). Achupallas registró el mayor número de registros (4 especies de anfibios y 2 especies de reptiles), mientras que en Tres Cruces, localidades que se encuentran bordeando o superando los 4.000 msnm, únicamente se pudo registrar una especie de anfibio (*Pristimantis curtipes*) y ningún reptil. Se registraron 3 especies endémicas para el país: *Gastrotheca psesustes*, *G. riobambae*, y *Pristimantis orcesi*, mientras que el resto de especies son endémicas de Colombia y Ecuador. Respecto a especies amenazadas 5 especies, están dentro de alguna categoría de amenaza a nivel del país (Ron *et al.* 2008, Carrillo *et al.* 2005): *Gastrotheca pseustes* en Peligro (EN), *Gastrotheca riobambae* y *Pristimantis orcesi* en Vulnerable (VU), y *Pholidobates montium* y *Stenocercus guentheri* casi amenazados (NT), mientras que únicamente 2

especies se encuentran dentro de alguna categoría de amenaza a nivel global (IUCN, 2010): *Gastrotheca pseustes* y *G. riobambae* en Peligro (EN). La especies que fueron registradas de forma regular fueron *Pristimantis curtipes* (encontrada en todas las localidades) y *Gastrotheca pseustes*, mientras que *Pristimantis orcesi* y *P. riveti* solo se las pudo registrar mediante investigación bibliográfica (estudios realizados en las mismas localidades en años previos). (ANEXOS B; TABLA: B.5).

3.4.2.4 Resultados

La localidad con más especies de aves fue Achupallas con 52 especies, seguida de Tres Cruces con 33 y las localidades con menos especies fueron Mapaguiña y Manzano con 28 especies.

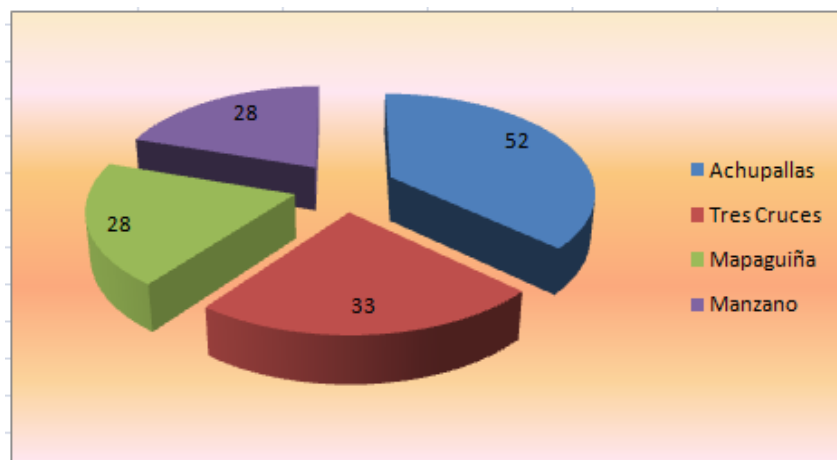


Figura 3.21: Gráfico Estadístico de especies de aves por localidad

La localidad con mayor número de especies de mamíferos es Achupallas con 12 especies seguida de Manzano con 10 y las localidades con menor número de especies fueron Mapaguiña y Tres Cruces con 7 y 5 especies respectivamente.

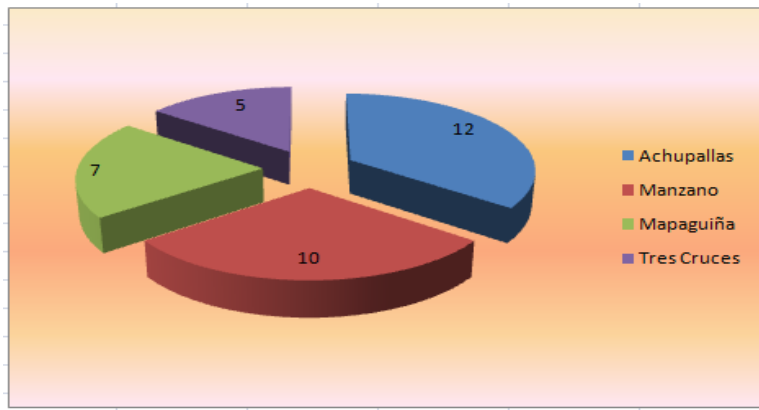


Figura 3.22: Gráfico Estadístico de especies de mamíferos por localidad

La localidad con mayor número de especies de herpetofauna es Achupallas con 6 especies seguida de Manzano con 4 especies y las localidades con menor número de especies fueron Mapaguiña y Tres Cruces con 2 y 1 especies respectivamente.

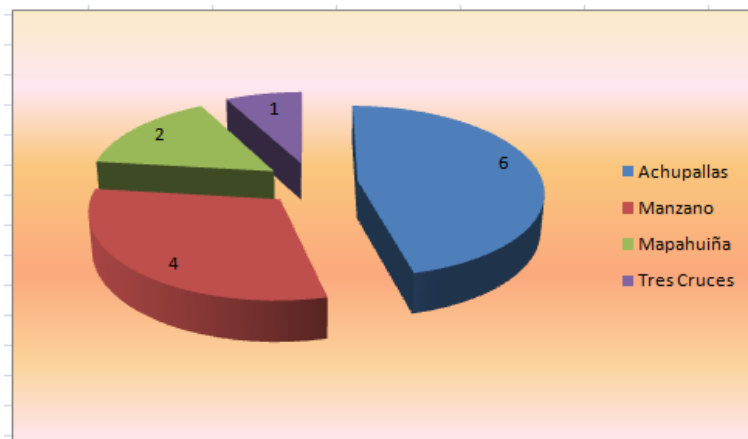


Figura 3.23: Gráfico Estadístico de especies de herpetofauna por localidad

3.5 FACTORES SOCIO ECONOMICOS

3.5.1 *Objetivos*

3.5.1.1 Político – administrativo

- Analizar las autoridades, organismos y normativas vigentes en la microcuenca del río Manzano.

3.5.1.2 Demografía

- Obtener el número de habitantes por Hectárea en la zona de estudio.
- Realizar el mapa demográfico de la microcuenca del río Manzano.

3.5.1.3 Vivienda y servicios básicos

- Analizar la calidad de vida a través del análisis de la vivienda y servicios básicos de la zona de estudio.

3.5.1.4 Educación

- Investigar la formación escolar de los habitantes en la microcuenca del río Manzano.

3.5.1.5 Producción

- Investigar sobre los cultivos que realizan las comunidades en el área de estudio.

3.5.1.6 Comunicación y transporte

- Investigar las redes viales que posee la microcuenca del río Manzano.
- Obtener la extensión de las vías de la microcuenca del río Manzano.

3.5.2 Metodología

3.5.2.1 Político – administrativo

Con los resultados de los talleres realizados por la UNACH a las comunidades de Alausí y Chunchi en el año 2009 se elaboró un resumen para resaltar a las principales autoridades. La Normativa investigada será la del Plan Nacional de el Buen Vivir.

3.5.2.2 Demografía

A través de los datos de la Junta Parroquial, 2009 y la información proporcionada por la UNACH se generaron los shapes tipo punto con el número de habitantes por comunidad, posteriormente se utilizó la herramienta density del spatial analyst en software ArcGIS 9.3 generando un raster con el número de habitantes por Hectárea. El radio utilizado fue de 1.800 m² y el método de Kernel.

3.5.2.3 Vivienda y servicios básicos

El análisis se realizó con la información proporcionada por la UNACH y las encuestas realizadas en las salidas de campo a los 7 poblados encontrados en el área de estudio.

3.5.2.4 Educación

La investigación se realizó con la información proporcionada por la UNACH la cual tiene porcentajes y número de personas con educación primaria, secundaria o superior.

3.5.2.5 Producción

La investigación se realizó con la información proporcionada por la UNACH la cual tiene información agropecuaria con los productos cultivados en la microcuenca del río manzano y pecuaria

3.5.2.6 Comunicación y transporte

Con las vías obtenidas de la geodatabase del Instituto Geográfico Militar (IGM) se realizó el análisis de las vías de la microcuenca del río Manzano y se calculó su extensión en el software ArcGIS 9.3.

3.5.3 Análisis

3.5.3.1 Político – administrativo

La provincia de Chimborazo está situada en el centro del Ecuador, en la región Sierra, en medio del callejón interandino. Tiene una extensión de 6.600 km², limita al norte con la provincia de Tungurahua, Cañar y Azuay al sur, Morona Santiago al este y Bolívar y Guayas al oeste. Se encuentra dividida en diez cantones: Riobamba, Guano, Alausí, Colta, Chambo, Penipe, Pallatanga, Guamote, Cumandá y Chunchi.

El cantón Alausí se encuentra ubicado a 95 km. al Sur de Riobamba. Limita al norte con el nudo de Tiocajas, al sur con el nudo del Azuay, al este con Macas y Sevilla de Oro y al oeste con las Llanuras de la costa. El cantón fue fundado el 25 de junio de 1824, por la ley de división territorial dictada en tiempos de la Gran Colombia. Tiene una superficie de 1.695,94 Km². (Diagnóstico Sistemas Productivos UNACH, 2009)

CAPITULO III

La microcuenca del río Manzano se encuentra en el Cantón Alausí, Parroquia Achupallas. Se identificaron 8 comunidades en la Cuenca del Río Manzano: Azuay, Achupallas, Mapaguiña, Shaglay, San Francisco, Huanca Pallaguchi, Bactinag y San Antonio, cuya cabecera Parroquial es Achupallas.

Los gobiernos seccionales: juntas parroquiales, municipios y el Consejo Provincial. Las juntas parroquiales se han venido consolidando, desplazando de este papel a las organizaciones de segundo grado (OSGs), son las principales interlocutoras de los municipios y consejos provinciales, tienen alguna capacidad para recoger la demanda y para organizar procesos participativos. En cambio tienen limitaciones reglamentarias en la ejecución y su papel en la coordinación y veeduría ciudadana es poco sistemática. Sin duda alguna, precisan una mayor capacitación y definición de sus roles.

Por su parte, los municipios locales pueden y deberían convertirse en el centro de la ejecución de las propuestas de intervención. Ellos están en capacidad de ordenar el territorio, de priorizar entre sus líneas de acción el patrimonio cultural, pueden destinar recursos, fomentar alianzas y coordinar a las diversas instituciones. En la actualidad, hay una interesante renovación del liderazgo en estos organismos, con el ingreso de indígenas (en el caso de Alausí) que se muestran más cercanos a la implementación de presupuestos participativos y de la valorización del patrimonio cultural, aspectos que pueden incidir favorablemente en la gestión participativa del Plan de Manejo.

Finalmente, entre las organizaciones indígenas, mantienen su peso las organizaciones de segundo grado, sobre todo aquellas ubicadas en la matriz, puesto que las ubicadas en las parroquias rurales, han sido prácticamente

CAPITULO III

desplazadas por las juntas. Las organizaciones de segundo grado son muy sensibles al rescate del patrimonio cultural, pueden ejecutar proyectos, ayudar en los procesos participativos y en las negociaciones que deberán hacerse para lograr los recursos que requiere una intervención sostenida.

La Normativa vigente es la de el Plan Nacional del Buen Vivir la cual tiene 12 objetivos:

- 1) Auspiciar la igualdad la cohesión y la integridad social y territorial en la diversidad.
- 2) Mejorar la capacitación y potencialidades de la ciudadanía.
- 3) Mejorar la calidad de vida de la población.
- 4) Garantizar los derechos de la naturaleza y promover un ambiente sano y sustentable
- 5) Garantizar la soberanía y la paz e impulsar la inserción estratégica en el mundo y la integración latinoamericana.
- 6) Garantizar el trabajo estable, justo y digno en su diversidad de formas.
- 7) Construir y fortalecer espacios públicos, interculturales y de encuentro común.
- 8) Afirmar y fortalecer la identidad nacional, las identidades diversas, la plurinacionalidad y interculturalidad.
- 9) Garantizar los derechos la vigencia de los derechos y la justicia.
- 10) Garantizar el acceso a la participación pública y política
- 11) Establecer un sistema económico, social, solidario y sustentable.
- 12) Construir un estado democrático para el buen vivir.

3.5.3.2 Demografía

Todas las comunidades cuentan con personería jurídica reconocida por el estado ecuatoriano a través del MAGAP, MIES o CODENPE. Las comunidades son muy diversas en población, ella fluctúa entre 49 a 161 jefes de familia. El total de la población de las comunidades es de 734 jefes de familia y una población estimada de 3646 habitantes.

Tabla 3.33: Ubicación y población estimada de las comunidades cercanas al Qhapaq Ñan, UNACH, mayo del 2009

Comunidad	Parroquia	Cantón	Altitud (msnm)	Coordenada X	Coordenada Y	Jefes de familia	Población
1. Comunidades zona alta de Achupallas							
Huanca Pallaguchi	Achupallas	Alausí	3.590	751485	9747950	139	695
San Francisco	Achupallas	Alausí	3.519	749524	9747494	87	352
Shaglay (Zaglay)	Achupallas	Alausí	3.600	748548	9746481	49	244
Mapahuiña	Achupallas	Alausí	3.517	747968	9746215	43	214
Azuay	Achupallas	Alausí	3.500	747541	9747122	120	918
Bactinag (Bactinas)	Achupallas	Alausí	3.436	748183	9750428	76	330
2. Comunidades zona baja de Achupallas							
San Antonio	Achupallas	Alausí	3.200	749326	9750885	59	293
Achupallas	Achupallas	Alausí	3.200	748345	9747771	161	600
SUMA						734	3.646

Fuente: Apuntes, Junta parroquial, 2009. Diagnostico PDL UNOCIPA, CODENPE, 2000, equipo técnico UNACH, Comunidades beneficiarias Achupallas y Chunchi



Figura 3.24: Pobladores indígenas de Achupallas

Fuente: Equipo técnico UNACH

Para la obtención del mapa demográfico se realizaron los siguientes cálculos:

Datos:

- Población Total en el área de estudio: 3.646 habitantes
- Media Aritmética de la población el área de estudio: $3.646 / (8 \text{ comunidades en la zona de estudio}) = 450$
- Área Comunidad Azuay = 2000 Has. (Tabla 3.37)
- Población Comunidad Azuay = 918 Habitantes (Tabla 3.33)

2000 has. 918 Habitantes

x 415 Habitantes

X= 980 Has. = 9800.000 m²= Área Promedio

Despejando la fórmula del área el círculo se obtuvo el radio, el cual es el dato necesario en la herramienta density del spatyal analyst:

Área promedio = $\pi * (r \text{ promedio})^2$

$r = 1766, 19 \text{ m} = 1800 \text{ m}$

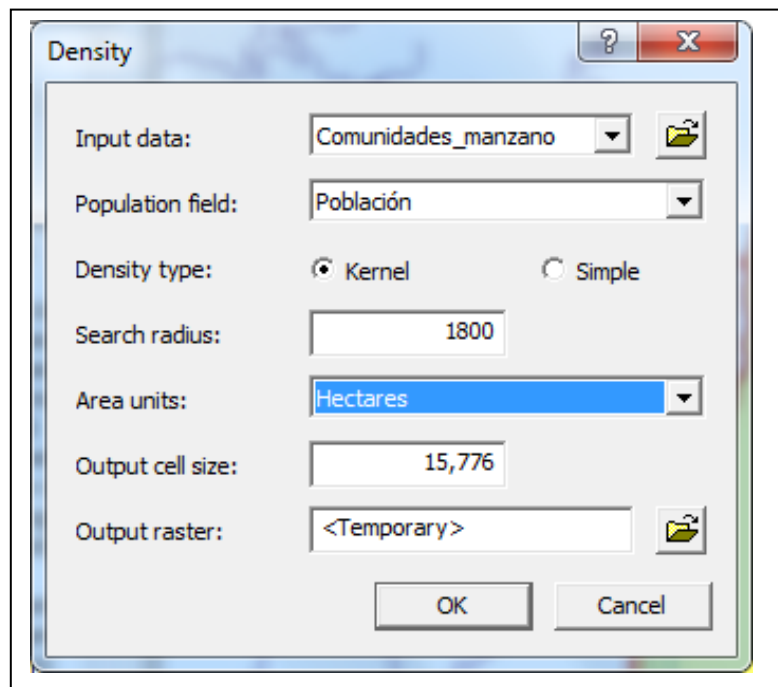


Figura 3.25: Herramienta Density del spatyal Analyst Software

3.5.3.3 Vivienda y servicios básicos

Existen algunos indicadores que permiten un acercamiento a la caracterización de la vivienda. Unos de ellos es la propiedad, cuya importancia radica en el hecho de que constituye un elemento clave para permitir el acceso a otros recursos como el crédito. Por esta razón, al estudiar la vivienda se utiliza con mucha frecuencia el indicador “porcentaje de hogares que poseen vivienda propia”. (SIISE - Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador Juan Ponce Jarrín).

Los pobladores de Achupallas poseen servicio eléctrico y tan solo la mitad de los pobladores utiliza agua proveniente de la red pública. El poblado de Achupallas no tiene servicio telefónico. Tiene alcantarillado. Tiene servicio de recolección de basura. Tiene centro de salud y educativos. Con respecto al tipo de vivienda sus construcciones se caracterizan por tener las paredes de adobe, el techo de zinc o

CAPITULO III

teja y sus pisos de madera. Según las encuestas realizadas la mayoría de pobladores arriendan sus viviendas. (ANEXO: B; TABLA: B.6)

La comunidad de Mapaguiña posee servicio eléctrico, posee agua entubada y en algunos casos el agua que utilizan sus pobladores proviene de un río o vertiente. No poseen servicio telefónico. No tiene alcantarillado. No tiene servicio de recolección de basura. Posee centro de salud y educativos. Con respecto al tipo de vivienda sus construcciones se caracterizan por tener las paredes de adobe, el techo de zinc o paja y sus pisos de tierra. Según las encuestas realizadas la mayoría de pobladores arriendan sus viviendas. (ANEXO: B; TABLA: B.7).

La comunidad de Cochaloma posee servicio eléctrico, no poseen servicio de agua potable el agua que utilizan sus pobladores provienen de un río o vertiente) . No poseen servicio telefónico. No tiene alcantarillado. No tiene servicio de recolección de basura. Posee centro de salud y educativos. Con respecto al tipo de vivienda sus construcciones se caracterizan por tener las paredes de adobe, el techo de paja y sus pisos de tierra. Según las encuestas realizadas la mayoría de pobladores tiene vivienda propia. (ANEXO: B; TABLA: B.8).

Las seis comunidades encontradas en la zona de estudio fluctúan en distancia a la población de Achupallas desde 1Km. hasta 7 Km. La más cercana es la comunidad de Shaglay y la más lejana la comunidad de Huanca Pallaguchi. Las 7 comunidades poseen, casas comunales y energía eléctrica pero solo Achupallas posee agua potable. Ninguna de las comunidades posee servicio telefónico (Tabla 3.34).

Tabla 3.34: Acceso a infraestructura comunitaria y servicios básicos, en comunidades cercanas al Qhapaq Ñan, zona 2 Chimborazo, UNACH, mayo del 2009

Comunidad	Pueblo cercano	Tipo de vía	Escuela	Casa comunal	Colegio	Energía eléctrica	Agua	Teléfono
1. Comunidades zona alta de Achupallas								
Huanca Pallaguchi	7 Km a Achupallas	Lastrado	Si	Si	No	Si	Entubada	Celular
San Francisco	2.5 Km a Achupallas	Lastrado	Si	Si	No	Si	Entubada	Celular
Shaglay (Zaglay)	1 Km a Achupallas	Lastrado	Si	Si	No	Si	Entubada	Celular
Mapahuiña	1,5 Km a Achupallas	Lastrado	Si	Si	No	Si	Entubada	Celular
Azuay	2 Km a Achupallas	Lastrado	Si	Si	No	Si	Entubada	Celular
Bactinag (Bactinas)	4 Km a Achupallas	Lastrado	Si	Si	No	Si	Entubada	Celular
2. Comunidades zona baja de Achupallas								
San Antonio	4 Km a Achupallas	Lastrado	Si	Si	No	Si	Entubada	Celular
Cabecera parroquial (Achupallas)		Adoquinado	Si	No	Si	Si	Potable	Celular

Fuente: Equipo técnico UNACH, Comunidades beneficiarias Achupallas y Chunchi.

3.5.3.4 Educación

La información más reciente disponible, según el PDL, de UNOCIPA, registrado en el año 2.000, demuestra la poca formación escolar en la población de los habitantes cercanos al Qhapaq Ñan, la mayoría tienen instrucción primaria o son iletrados. Sin embargo, también existen bachilleres formados en el colegio de Achupallas. Las 7 comunidades investigadas poseen escuelas y solo Achupallas posee un colegio (Tabla 3.35).

Tabla 3.35: Población según nivel de escolaridad, comunidades Qhapaq Ñan, UNACH, mayo del 2009

Comunidad	Ninguna		Primaria		Secundaria		Superior	
	N ^a	%	N ^a	%	N ^a	%	N ^a	%
Huanca Pallaguchi	369	53,1	307	44,2	19	2,7	1	0,1
San Francisco	87	33,9	163	63,4	7	2,7	0	0
Shaglay (Zaglay)	83	34	158	64,8	3	1,23	0	0
Mapahuiña	69	32,2	127	59,4	18	8,4	1	0,5
Azuay	232	29,6	532	67,9	20	2,6	0	0
Bactinag (Bactinas)	162	47,1	180	52,3	2	0,6	0	0
San Antonio	114	38,9	163	55,6	16	5,5	0	0
SUMA	1,863	38,4	1,630	58,23	85	3,39	2,0	0,09

Fuente: Equipo técnico UNACH, Comunidades beneficiarias Achupallas y Chunchi.

3.5.3.5 Producción

Agrícola

En el caso de Achupallas, las familias acceden entre dos a nueve pequeñas parcelas escalonadas que les permite cierta producción complementaria y dispersar los riesgos climáticos, sobre todo, las heladas, granizadas, sequías, impacto del viento, derrumbes o excesos de lluvia. Contando con diversas parcelas que se las cultiva con diversos productos y en distintos tiempos, en cualquiera de los eventos del clima o de la naturaleza, siempre se obtiene algún tipo de producción. La parte de Achupallas se caracteriza por una producción agrícola de autoconsumo, pastoreo de animales, suelos poco fértiles en su mayoría y praderas con pastos nativos (Diagnóstico Sistemas Productivos UNACH, 2009).

En Achupallas, los sistemas de producción son destinados a la subsistencia o autoconsumo (habas, papa, oca, mashwa, melloco, cebada). También utilizan sistemas alternativos de comercialización como el trueque y para compartir con las familias más cercanas. El único cultivo de las partes altas que se dedica a vender y en pequeñas cantidades es la papa y en muy mínima cantidad habas (Tabla 3.36).

Tabla 3.36: Principales cultivos en las comunidades cercanas al Qhapaq Ñan, UNACH, mayo del 2009.

Comunidad	Producción de subsistencia	Producción con Pesticidas	Uso de Tecnología de riego	Producción para trueque	Producción para venta
Comunidades zona alta de Achupallas	<ul style="list-style-type: none"> • Cebada • Mashwa • Oca • Melloco • Poco hortalizas • Hiervas medicinales 	<ul style="list-style-type: none"> • Papa 	<ul style="list-style-type: none"> • Pocos pastos 	<ul style="list-style-type: none"> • Papa • Haba • Cebada • ocas 	<ul style="list-style-type: none"> • Papa • Haba
Comunidades zona baja de Achupallas	<ul style="list-style-type: none"> • Cebada • Trigo • Maíz • Papa • Mashwa • Haba • Poco de hortalizas • Plantas medicinales • Sambo, • Jícama • Zanahoria blanca 	<ul style="list-style-type: none"> • Papa 		<ul style="list-style-type: none"> • Cebada • Maíz • Vicia • Arveja 	

Fuente: Equipo técnico UNACH

Los promedios de acceso a la tierra cultivable por parte de las familias, son en general, muy bajos. Cada familia tiene un promedio de 1, 52 has cultivadas, fluctuando entre 0,67 has/familia en Azuay y 2,30 has en San Francisco (Tabla 3.37). Si tomamos en cuenta que los promedios estimados por el Fondo Ecuatoriano Populorum Progressio (FEPP) de tierra necesarios para el sustento

familiar en el páramo son de 4 has/familia, en todos los casos, el acceso resulta insuficiente.

Tabla 3.37: Distribución de tierras por familia, en comunidades cercanas al Qhapaq Ñan, UNACH, mayo 2009

COMUNA	PARROQUIA	CANTON	POBLACION TOTAL	FAMILIAS	SUPERFICIE TOTAL (has)	SUPERFICIE CULTIVADA Has	PROMEDIO SUP.CULTIV/ FAMILIA	FUENTE
Azuay	Achupallas	Alausí	918	120	2000	80,00	0,67	José Camas, Encuesta a los Comuneros
San Francisco	Achupallas	Alausí	352	87		200,00	2,30	Vicente Malán, Encuesta a comuneros
Bactinag (Bactinas)	Achupallas	Alausí	330	76		120,00	1,58	Información Julián Pucha
TOTAL			1600	283	2000	400,00	1,52	

Fuente: Equipo técnico UNACH, Comunidades beneficiarias Achupallas y Chunchi.

Algunos de los productos tienen su propia tecnología de producción y la cosecha se la realiza según las épocas de lluvia o invierno. En el caso de la papa existen alrededor de tres variedades nativas y una mejorada, estas últimas introducidas por instituciones de apoyo Fondo Ecuatoriano Populorum Progressio (FEPP). Es muy importante los ecotipos de melloco, que sin haber instituciones que realicen mejoramiento, sobreviven y se adaptan a las duras condiciones edafo climáticas, por propia iniciativa de los productores en mantener la biodiversidad, lo cual constituye parte de su identidad cultural.



Figura 3.26.: Ecotipos de ocas para el autoconsumo de la familia, Centro poblado de Achupallas

Fuente: equipo Técnico UNACH

Tabla 3.38: Variedades y ecotipos de los principales cultivos en las comunidades cercanas al Qhapaq Ñan, UNACH, mayo del 2009.

Cultivo	VARIETADES Y/O ECOTIPOS	
	Nativas	Mejoradas
1. Zona Achupallas		
Papa	<ul style="list-style-type: none"> • Suscaleña • Uvilla • Chaucha 	<ul style="list-style-type: none"> • Gabriela
Haba	<ul style="list-style-type: none"> • Soya • Verde 	
Cebada	<ul style="list-style-type: none"> • Shirán 	<ul style="list-style-type: none"> • Franciscana
Trigo	<ul style="list-style-type: none"> • Atacazo 	<ul style="list-style-type: none"> • Chimborazo • Napo
Alverja	<ul style="list-style-type: none"> • Verde • Blanca 	<ul style="list-style-type: none"> • Televisión
Melloco	<ul style="list-style-type: none"> • Rojo • Amarillo 	<ul style="list-style-type: none"> • Gallo
Oca	<ul style="list-style-type: none"> • Blanca • Amarilla • Roja 	
Mashwa	<ul style="list-style-type: none"> • Sapollo 	
Lenteja	<ul style="list-style-type: none"> • Putza (vicia) 	
Maíz	<ul style="list-style-type: none"> • Blanco • Amarillo • Morocho 	
Sambo	<ul style="list-style-type: none"> • Blanco 	

Fuente: Equipo técnico UNACH, Comunidades beneficiarias Achupallas y Chunchi.

Pecuaria

Los habitantes de los territorios cercanos al Qhapaq Ñan, han desarrollado su forma de vida, en base a la crianza de animales (pastoreo). Entre los más importantes generadores de fuentes de ingreso económicos se encuentran el ganado vacuno y bovino, luego en su orden de importancia están los borregos, porcinos, especies menores, aves de corral, en calidad de sustento familiar y emergencia, pero también es importante para el sistema de transportación los burros y caballos que significan poco o casi nada de valor económico (Diagnóstico Sistemas Productivos UNACH).



Figura 3.27: Actividad pecuaria

Tabla 3.39: Destino de producción y tipo de pastoreo de animales en las comunidades cercanas al Qhapaq Ñan, UNACH, mayo del 2009.

Zonas	Producción de subsistencia	Producción para venta	Tipo de pastoreo
1. Zona Achupallas			
Pajonales de Achupallas	<ul style="list-style-type: none"> • Caballos • Burros 	<ul style="list-style-type: none"> • Ganado vacuno de lidia • Ganado ovino 	<ul style="list-style-type: none"> • Ganado vacuno suelto • Ganado ovino al pastoreo • Caballos y burros sueltos
Comunidades zona alta de Achupallas	<ul style="list-style-type: none"> • Cuyes • Conejos • Gallinas 	<ul style="list-style-type: none"> • Ganado vacuno de engorde • Ganado de leche • Ganado ovino 	<ul style="list-style-type: none"> • Ganado vacuno y de leche al sogueo • Ganado ovino al sogueo • Aves de corral sueltos • Especies menores en casas
Comunidades zona baja de Achupallas	<ul style="list-style-type: none"> • Borregos • Gallinas • Cuyes • Gansos • Conejos 	<ul style="list-style-type: none"> • Borregos • Porcinos • Ganado vacuno • Chivos 	<ul style="list-style-type: none"> • Ganado ovino al sogueo y pastoreo. • Ganado vacuno al sogueo • Aves de corral sueltos • Especies menores en casas y jaulas.
2. Zona Chunchi			
Pajonales de Chunchi	<ul style="list-style-type: none"> • Caballos 	<ul style="list-style-type: none"> • Ganado vacuno de lidia • Caballos 	<ul style="list-style-type: none"> • Los animales sueltos
Comunidades zona alta de Chunchi	<ul style="list-style-type: none"> • Borregos • Cuyes • Gallinas 	<ul style="list-style-type: none"> • Ganado vacuno de engorde • Ganado de leche 	<ul style="list-style-type: none"> • Animales al sogueo • Aves de corral sueltas • Especies menores en casas y sueltas
Comunidades zona baja de Chunchi	<ul style="list-style-type: none"> • Especies menores 	<ul style="list-style-type: none"> • Ganado ovino • Porcinos • Aves de corral • Ganado vacuno 	<ul style="list-style-type: none"> • Ganado vacuno al sogueo • Ganado ovino al sogueo y pastoreo. • Aves de corral sueltas • Especies menores en jaulas.

Fuente: Equipo técnico UNACH, Comunidades beneficiarias Achupallas y Chunchi.

3.5.3.6 Comunicación y transporte

Los accesos vehiculares identificados para llegar a la microcuenca del río manzano son:

- Acceso Alausí-Guasuntos-La Moya-Achupallas: con aproximadamente 30 km, asfaltado, con un tramo en proceso de construcción. Este acceso permite llegar al extremo norte del tramo del Qhapaq Ñan.

- Acceso Chunchi-Callanga-Launag Grande: con aproximadamente 13 km, acceso conformado en tierra y lastrado, está ubicado aproximadamente a mitad de distancia del tramo del camino.
- Acceso Ingreso al Parque Nacional Sangay (El Tambo)-Laguna de Culebrillas: con aproximadamente 21 km, conformado en tierra y lastrado, permite acceder al extremo sur del Qhapaq Ñan.
- Acceso El Tambo-Laguna de Culebrillas: con aproximadamente 15km, conformado en tierra y lastrado parcialmente, también permite acceder al extremo norte del camino. (Charlieg, S.A.)

Según la geodatabase proporcionada por el IGM existen dos tipos de vías: Las de revestimiento suelto o ligero con una extensión de 15 Km, y los caminos de verano con una extensión total de 3 Km

3.5.4 Resultados

3.5.4.1 Político – Administrativo

Los Gobiernos Locales de elección popular son: Municipio y Juntas Parroquiales, el Alcalde del cantón Alausí es el Señor José Clemente Taday Lema; El Representante de la Junta Parroquial de Achupallas es el Señor José Manuel Quinchi. Entre las principales dependencias estatales que funcionan en la parroquia están: la Tenencia Política cuyo representante es la Srta. Adriana Mera y la oficina de recaudación de la Empresa Eléctrica de Riobamba. La asociación indígena es UNOCIPA.

De acuerdo a la información recopilada el plan de manejo de la microcuenca del río manzano se orientara con la normativa del plan Nacional para el Buen Vivir la cual propone principalmente mejorar la calidad de vida de la población y promover un ambiente sano.

3.5.4.2 Demografía (ANEXO: A; LÁMINA: A.14)

El mapa resultante muestra una población de 1 a 5 habitantes por Hectárea en la zona de estudio siendo las de mayor densidad las comunidades de Azuay, Huanca Pallaguchi y Achupallas

3.5.4.3 Vivienda y servicios Básicos

Las 7 comunidades analizadas (Huanca Pallaguchi, San Francisco, Shaglay, Mapaguiña, Azuay, Bactinag, San Antonio y Achupallas) poseen, casas comunales y energía eléctrica pero solo Achupallas posee agua potable. Ninguna de las comunidades posee servicio telefónico.

3.5.4.4 Educación

La información recopilada muestra que desde las instituciones estatales, se ha abandonado y descuidado la atención al sector rural, por estas situaciones, si queremos instaurar una política de desarrollo agrario y contamos con personas menos capacitadas, el esfuerzo de todo apoyo o incentivo deberá ser necesariamente mayor.

3.5.4.5 Producción

Los productos cultivados excepto la papa son para autoconsumo y la cría de animales es un ingreso mínimo para los pobladores.

Las variedades nativas de semillas, tienen un gran valor científico por su diversidad, porque no usan pesticidas, no contaminan el ambiente, ayudan a la nutrición de las familias y poseen propiedades medicinales. El estado ecuatoriano debería tener una política de apoyo a la conservación de estos cultivares y la distribución de la tierra de cultivo.

3.5.4.6 Comunicación y transporte

El acceso es viable al área de estudio con una carretera pavimentada de doble sentido, dentro de la microcuenca las condiciones de las vías son de revestimiento suelto y ligero, son de gran ayuda para las comunicación y transporte entre los poblados de Achupallas, San Francisco, Letrapungo y Cochaloma, también para acceder a los domicilios los pobladores cuentan con caminos de verano, donde es el de asentamientos poblados, pero para acceder a las lagunas de Mapahuiña y Tres Cruces, son muy comunes senderos de aproximadamente 2m de ancho.

3.6 RIESGOS NATURALES (ANEXO: A; LÁMINA: A.15)

3.6.1 Objetivos

- Analizar el tipo de riesgo naturales que existe en cada tipo de mapa
- Obtener el mapa de riesgos.

3.6.2 Metodología

- Obtener los mapas de Geología, Geomorfología, Erodabilidad, Tipo de suelo, Pendientes.

- Analizar en cada mapa el tipo de riesgo que existe, dando tomando como clases:

Tabla 3.40: Clases de riesgo

CLASES DE RIESGO	VALOR
Muy bajo	1
Bajo	2
Medio	3
Alto	4
Muy alto	5

Fuente: FAO 2006

- Convertir los mapas a formato raster, con el campo agregado con el valor de riesgo, a cada uno de los mapas
- Realizar Álgebra de mapas mediante la herramienta Raster Calculator, ubicada en Spatial Analyst, donde se realiza operaciones, con criterio utilizando los raster obtenidos de cada uno de los mapas temáticos.

Para realizar el algebra de mapas es necesario dar pesos, a los mapas que tiene mayor influencia para elaborar el mapa de riesgos, lo cual se resalta multiplicado el mapa por un coeficiente de acuerdo al criterio de importancia de los mapas para influencia en el mapa de riesgos.

Tabla 3.41: Tabla de ponderación generar mapas de riesgos naturales

VARIABLE	PARAMETRO	CLASE	TIPO_AMENAZA
PENDIENTES (0.3)	% de pendiente	0 - 10	1
		10 a 20	2
		20 -30	2
		30 - 45	3
		> 45	5
ERODABILIDAD (0.2)		BAJO	1
GEOMORFOLOGIA (0.2)	FORMA DE LA CIMA	AGUDO	5
		SUB-AGUDO	4
		REDONDEADA	3
		ALARGADA	3
	FORMA E INCLINACIÓN DE PENDIENTE	CONVEXA	3
		CONCAVA	3
		IRREGULAR	3
		POCO INCLINADA	3
		INCLINADA	4
		MUY INCLINADA	5
	GEODIMANICA Y ACCION GLACIAR	DESLIZAMIENTOS	5
		VALLE GLACIAR	1
		HORNS	.....
CIRCOS GLACIARES		.....
GEOLOGICO (0.15)	LITOLOGIA 1	AGLOMERADO ANDESITICO	1
		AGLOMERADO DACITO	1
		ESQUISTO	2
SUELO (0.15)	TIPO	MOLLISOLES	4
		MOLLISOLES - INCEPTISOLES	3
		INCEPTISOLES	2
		ERIALES	5

Fuente: Autores

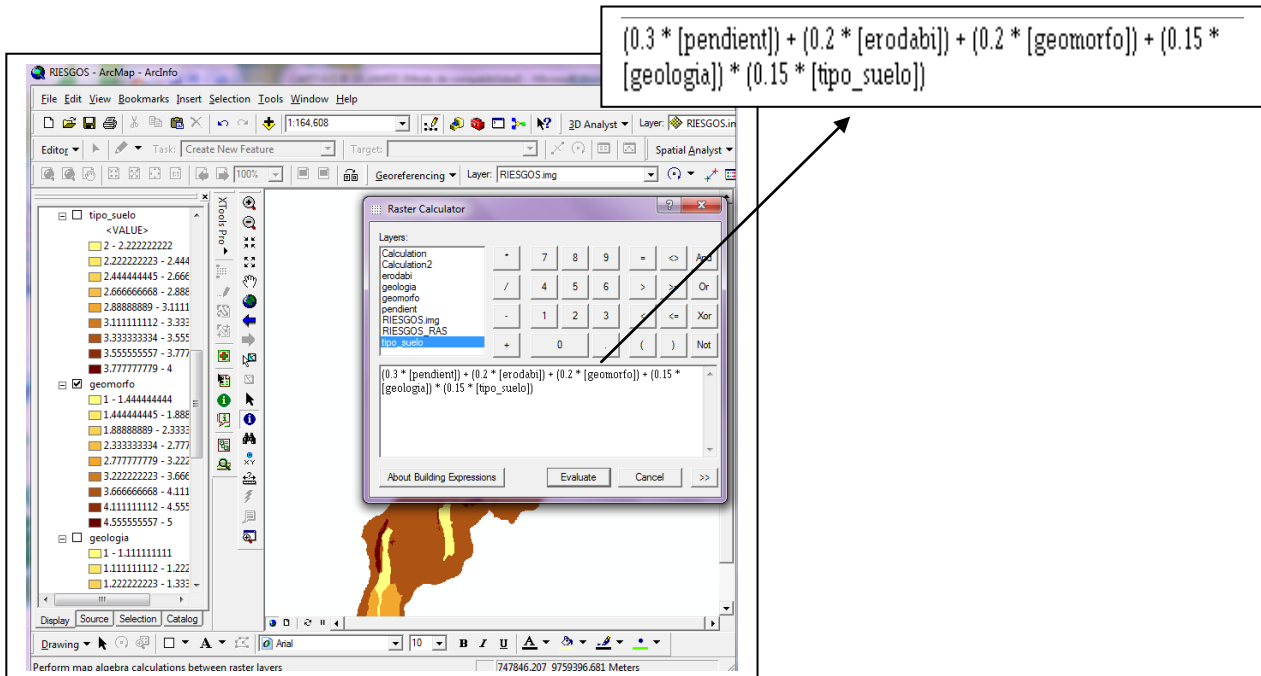


Figura 3.28: Ubicación del raster calculator

- El resultado del Álgebra de mapas realizado se obtiene una imagen raster categorizada por el atributo que distingue el tipo de riesgo, que fue ubicado en cada uno de los mapas temáticos realizados
- Reclasificar el raster resultado, donde se dan a los rangos de valores datos por el proceso, se clasifica de forma particular con el número de identificación del riesgo, donde se va a obtener un raster_reclass.
- El raster_reclass se procede a convertir en vector para categorizar en tipo de riesgo del área de estudio y calcular el área equivalente al riesgo.

3.6.3 Análisis

Para obtener el mapa de Riesgos Naturales es necesario tener estudios anteriores del área de estudio, de los mapas Geológicos, Geomorfológicos, Erodabilidad, Pendientes y Tipo de Suelo, donde se evalúa cual de estos estudios es más

significativo, para desarrollar el mapa de riesgos, donde se dio más peso de 0,3 al mapa de pendientes, luego el peso de 0,2 para los mapas de geomorfología y erodabilidad y finalmente 1,5 para el geológico y tipo del suelo. Cada uno de estos peso deben sumarse uno, para no de influencia en los resultados del mapa. La clase de riesgo ubicado en el área de estudio fue clasificado en el orden riesgo de nivel medio, lo que significa que esta área es relativamente baja.

3.6.4 Resultados

Mediante la obtención de mapa de riesgos, se visualiza que prevalece el tipo de riesgo bajo, donde está cubierta en el área poblada, donde se concluye que no existe riesgo, mientras que a medida que se va introduciendo a la parte alta de la microcuenca, el riesgo que prevalece es de categoría media, debido a los escarpes que se encuentran en dicha área, así también por el grado de inclinación del relieve montañoso, y a nivel de llanuras el riesgo es muy bajo.

Tabla 3.42: Categorías de riesgos

VALORES	CATEGORIAS	AREA (Km)
1	Muy bajo	9.98434471
2	Bajo	47.92555873
3	Medio	22.63108918
4	Alto	*
5	Muy alto	*

Fuente: Autores

3.7 ANÁLISIS DEL FODA

Tabla 3.43: Análisis del FODA de la microcuenca del río Manzano

Aumentar	FORTALEZAS	Aprovechar	OPORTUNIDADES
	<ul style="list-style-type: none"> • Buena calidad de agua (limpia y bien oxigenada). • Amplias zonas de páramo seco con un alto valor ecológico (especies endémicas de flora y fauna) 		<ul style="list-style-type: none"> • Turismo para aumentar el ingreso de las comunidades. • Vías principales para incentivar la exportación de productos cultivados
Disminuir	DEBILIDADES	Neutralizar	AMENAZAS
	<ul style="list-style-type: none"> • Procesos geodinámicos (deslizamientos debido a apertura de vías). • Zonas sobreutilizadas y subutilizadas. • Especies de flora Y fauna tienen algún tipo de amenaza. • Poca infraestructura educacional, solo Achupallas posee educación secundaria • Las poblaciones no poseen servicio telefónico y la mayoría de comunidades posee solo agua entubada y no tiene alcantarillado. • Los productos cultivados y la cría de animales son solo para autoconsumo, es un ingreso mínimo. • No existe instituciones que organice o capacite a los habitantes 		<ul style="list-style-type: none"> • Las actividades realizadas en los ríos que desembocan en el Manzano pueden contaminar la microcuenca • No hay interés político

CAPÍTULO IV

DISEÑO Y ESTRUCTURACIÓN DE UN SIG PARA ZONIFICACIÓN ECOLÓGICO ECONÓMICA

4.1 DEFINICIÓN DE ESTÁNDARES

Las normas y estándares dentro del diseño y estructura de un SIG son importantes de por las siguientes razones:

- Ofrecen confiabilidad en los datos generados y utilizados.
- Facilitan el intercambio de información.
- Aumentan el potencial de comercializar las bases de datos digitales.
- Mejoran la calidad de los productos generados utilizando el SIG.
- Permiten editar y mantener la calidad de las bases de datos en el futuro.

Nomenclatura de Coberturas

La nomenclatura para las coberturas se basa en la utilización de tres letras al final que identifica el tipo de cobertura, se indica detalladamente el nombre de cada cobertura en la Tabla 4.1:

- La letra P para coberturas tipo punto
- La letra L para coberturas tipo línea y
- La letra A para coberturas tipo polígono

Tabla 4.1: Coberturas Cartografía Temática microcuenca río Manzano

Cobertura	Descripción	Tipo_Cobertura	Atributos
ESTACIONES_PRECIPITACION_P	Media de los promedios anuales de precipitación (Estaciones Meteorológicas)	Punto	Nombre: Nombre de la estación meteorológica X: Coordenada en X Y: Coordenada en Y Z: altura Pre_mm_año: Media de los promedios anuales de precipitación
ESTACIONES_TEMPERATURA_P	Media de los promedios anuales de temperatura (Estaciones Meteorológicas)	Punto	Nombre: Nombre de la estación meteorológica X: Coordenada en X Y: Coordenada en Y Z: altura Temperatur: Media de los promedios anuales de precipitación
PRECIPITACION_A	Interpolación de la media de los promedios anuales de precipitación (Polígonos de Thiessen)	Polígono	Rango: Rangos de precipitación Clima_Prec: Clima según la precipitación
TEMPERATURA_A	Interpolación de la media de los promedios anuales de temperatura (Polígonos de Thiessen)	Polígono	Tem_Rang: Rangos de precipitación Clima_Tem: Clima según la precipitación
COBERTURA_VEGETAL_A	Tipo de Vegetación en la microcuenca del río Manzano	Polígono	Descrip: Tipo de vegetación
FORMACIONES_NATURALES_A	Formaciones Vegetales en la microcuenca del río Manzano	Polígono	Zon_Vida: Formacion_Vegetal:
TRASECTOS_BIOLOGO_L	Rutas seguidas por los biólogos	Línea	Ruta: Transectos Flora: Formaciones naturales
ERODABILIDAD_A	Sensibilidad a la erosión	Polígono	Area: Área según la erodabilidad Perimetro: Perímetro según la erodabilidad

CAPITULO IV

AVES_A	Número de especies de aves por localidad	Polígono	Localidad: Indica el nombre de la localidad N_Especies: Número de especies de aves en cada localidad
HERPETOS_A	Número de especies de herpetofauna por localidad	Polígono	Localidad: Indica el nombre de la localidad N_Especies: Número de especies de herpetofauna en cada localidad
MAMIFEROS_A	Número de especies de mamíferos por localidad	Polígono	Localidad: Indica el nombre de la localidad N_Especies: Número de especies de mamíferos en cada localidad
FALLAS_GEOLOGICAS_L	Fallas geológicas encontradas en el área de estudio	Línea	Categoría: Tipo de falla geológica
GEOLOGIA_A	Análisis de tipo de roca	Polígono	Litología: Indica el tipo de roca
MUESTREO_ROCAS_P	Puntos de muestreos de roca tomados	Punto	N.: Código del punto de muestreo X: Coordenada en X Y: Coordenada en Y Z: altura Nom_Pto: Nombre del lugar de muestreo Descripcion: Descripción del lugar de muestreo Cuenca_Vi: Panorámicas tomadas en los puntos de muestreo Roca: Generalización del tipo de roca Descripcion: Descripción del tipo de roca Condicio: Condición del tipo de roca Observacio: Observación del tipo de roca Litología: Tipo de Roca

CAPITULO IV

CIRCOS_GLACIARES_L	Circos Glaciares	Línea	
DEPOSITOS_GLACIARES_A	Depósitos Glaciares	Polígono	
DESLIZAMIENTOS_A	Deslizamientos	Polígono	
GEOMORFOLOGIA_A	Geomorfología	Polígono	Descripcio: Geomorfología For_Cima: Forma de la cima For_Pendie: Tipo de pendiente
HORNS_A	Horns	Polígono	
LONGITUD_AXIAL_L	Longitud Axial de la microcuenca del río Manzano	Línea	Lon_axi: Longitud Axial
ORDEN_RIOS_L	Orden de los ríos	Línea	Nam: Nombre del río Txt: Indica el orden del río
PERFIL_RIO_L	Variación de las alturas a lo largo del cauce del río	Línea	Nam: Nombre del río Txt: Indica el orden del río Altura: Altura
MUESTREO_AGUA_P	Puntos de muestreo de agua	Punto	Cod: Código del punto de muestreo X: Coordenada en X Y: Coordenada en Y Z: altura Descrip: Descripción de los lugares de muestreo Indicador: Macroinvertebrados PH: Ph del agua Caudal: Caudal Cod_CA: Código calidad del agua Calidad_Agua: Calidad de Agua
MUESTREO_SEDIMENTOS_P	Puntos de muestreo de sedimentos	Punto	N.: Código del punto de muestreo X: Coordenada en X Y: Coordenada en Y Z: altura

CAPITULO IV

			Nom_Pto: Nombre del lugar de muestreo Descripcio: Descripción del lugar de muestreo Cuenca_Vi: Panorámicas tomadas en los puntos de muestreo
PENDIENTE_PORCENTAJE_A	Rangos de porcentaje de pendientes	Polígono	Rang_Pend: Rango de las pendientes en porcentaje
LIMITE_CANTONAL_A	División Cantonal	Polígono	Dpa_Descan: Nombre del cantón
LIMITE_MICROCUENCA_A	Limite de la microcuenca del río Manzano	Polígono	Area: Área de la microcuenca del río Manzano Perimetro: Perímetro de la microcuenca del río Manzano
LIMITE_PROVINCIAL_A	División Provincial	Polígono	Dpa_Despro: Nombre de la provincia
COMUNIDADES_P	Comunidades analizadas en la microcuenca del río Manzano	Punto	Comunidad: Nombre de la comunidad Coordenadas: Coordenadas de las comunidades J_Familia: Número de jefes de familia Poblacio: Número de habitantes de las comunidades
DEMOGRAFICO_A	Número de habitantes por hectárea	Polígono	Rangos: Habitantes por hectárea
TIPO_SUELO_A	Tipo de Suelo (Orden)	Polígono	Orden: Tipo de suelo
USO_ACTUAL_SUELO_A	Uso actual del suelo	Polígono	Cod_Sue: Código Uso Actual del Suelo Uso_Suelo: Uso Actual del Suelo

Fuente: Autores

4.2 BASE DE DATOS ALFANUMÉRICA

Es necesario estructurar la base de datos del área de estudio ubicada en la microcuenca del río Manzano, para poder realizar los modelos de planificación mediante la obtención de la Zonificación Ecológica Económica (ZEE). La estructura de la base de datos alfanumérica tiene las siguientes características:

- Es una tabla central que contiene todo el sistema de base de datos desarrollado en el proyecto. (ANEXO B; TABLA B.9)
- A cada registro de la tabla le corresponde una unidad geográfica del mapa, donde representa un espacio geográfico.
- Almacena gran volumen de información.
- Dependencia de todas las variables temáticas analizadas.
- Permite una fácil actualización y retroalimentación de datos sobre todo en variables de características dinámicas.
- Permite evaluar y monitorear fenómenos ambientales- geográficos, que se sustentan en el uso y manejo de los recursos naturales y socioeconómicos.
- Permite extraer espacialmente cualquier variable temática interna, en base a las funciones de generalización, clasificación, reclasificación, sobreposición, cruce, son posibles en función de los requerimientos.

La base de datos alfanumérica desempeña un elemento importante para el análisis y estructuración de un SIG, mediante la generación de modelos, para ello se necesita tener una base de datos bien estructurada, donde se almacena datos de tipo numérico y nominal.

4.3 BASE DE DATOS GRÁFICA

La base de de datos gráfica es importante para la implementación de un SIG, ya que por medio de toda la información georeferenciada el sistema puede ser unificado para los respectivos estudios, aquí se define la proyección, el datum y ubicación geográfica con respecto al entorno.

Se ejecuta un reconocimiento del área estudio donde mediante la recopilación de información gráfica es necesaria, para afinar y comparar estudios realizados en el área, siendo así susceptible a actualización, generación de nueva cartografía, para resaltar detalles de acuerdo a la escala deseada en el proyecto (Esc:1:50.000), cuando se genera nueva cartografía, se procede a crear polilíneas para todos los elementos lineales continuos que se encuentren fragmentados y eliminar toda aquella información que salga fuera del límite. Por último se someterá a toda la información gráfica base y temática a un proceso de depuración topológica que comprende la eliminación de líneas sueltas, alargamiento de líneas, o líneas sobrepuestas, donde los elementos deben estar correctamente ubicados.

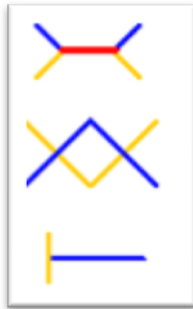
Para asegurar una integridad de los datos es necesario aplicar la topología, la cual es un conjunto de reglas y relaciones entre elemento de una misma o distintas coberturas que con ediciones y herramientas en el software ArcGis 9.3 se pueden modelar mejor el mundo real.

CAPITULO IV

Se utilizaron las siguientes reglas topológicas:

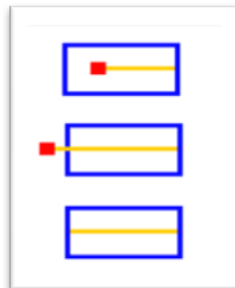
- **Must not overlap:** Las líneas de la misma cobertura no puede estar superpuesta a otra de la misma cobertura. Las líneas que estén superpuestas es un error.

Esta regla se corrió especialmente a las coberturas de RIO_L y VIA_L



- **Must not have dangles:** Los puntos finales de las líneas de una cobertura deben tocar otra línea de la misma cobertura caso contrario es un error.

Esta regla en los puntos desvanecidos de los ríos se declaro como excepciones. Por lo contrario en las vías si debía haber intersecciones entre ellas es decir no debían existir espacios.



CAPITULO IV

- **Must not have Pseudos:** El punto final de la línea de una cobertura debe tocar mas de una línea de la misma cobertura. Cuando el punto final solo toca una línea es un error.



La base de datos espacial está conformada por elementos vectores y raster que tiene una ubicación espacial, donde de acuerdo al tipo de dato que se tiene como información se adapta a la base de datos gráficos para dar una representatividad gráfica a los elementos descritos en forma alfanumérica. Para cual se resume en la siguiente Figura 4.1 indica de qué forma fue estructurada la información gráfica

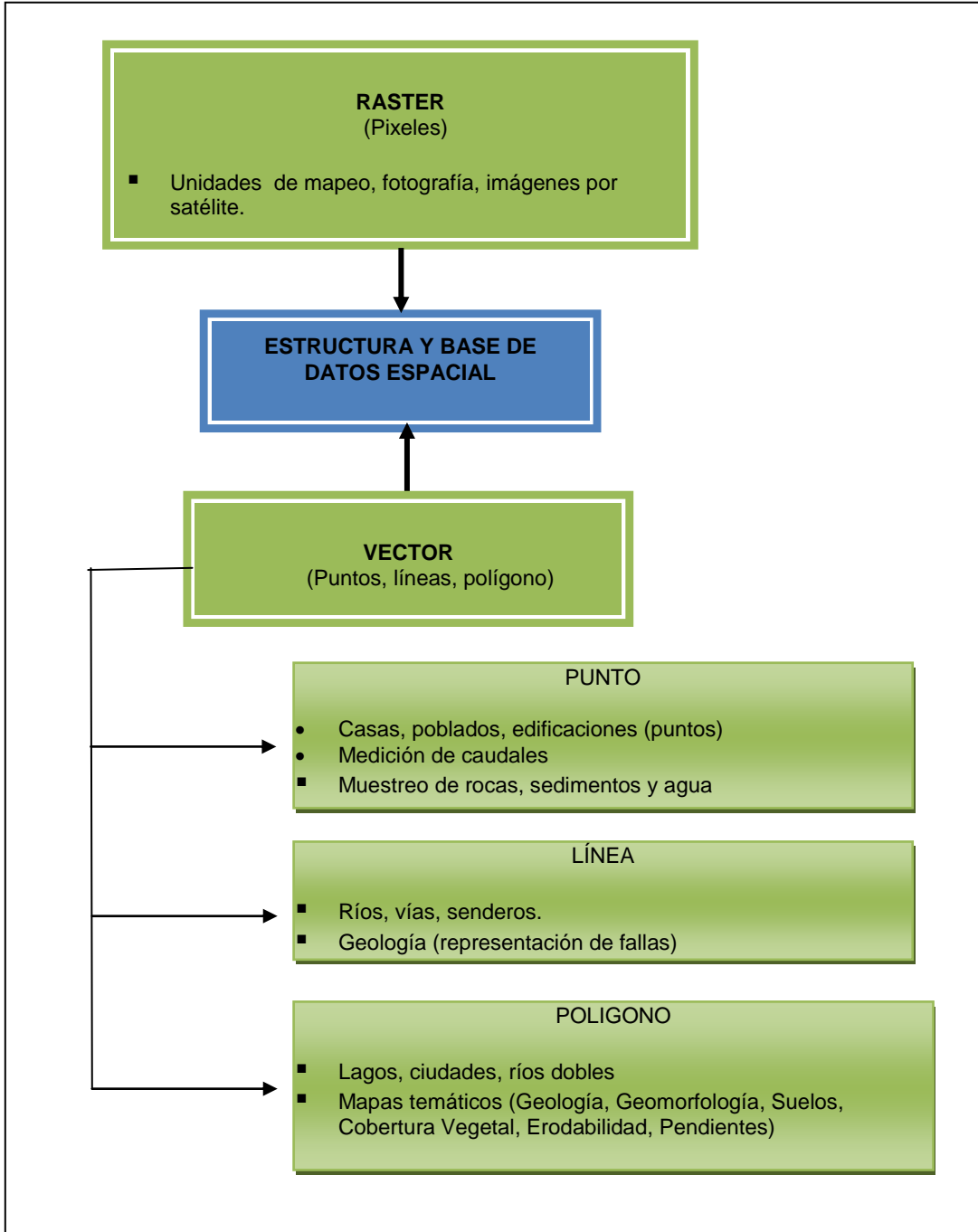


Figura 4.1: Estructura y base de datos espacial

CAPITULO IV

Los mapas temáticos generados son realizados a partir de la interpretación de imágenes satelitales, Landsat 2001 (30 m de resolución) y Aster 2007 (15m de resolución), también se tomaron como referencia estudios a nivel regional con afinamientos mediante verificación y generación de detalles para la escala a 1:50.000. La información gráfica también es asociada a entidades almacenadas en el sistema.

Toda la información georeferenciada del sistema ha sido almacenada en datum WGS84, en proyección U.T.M. y zona 17 Sur. Para generar la información de mapas temáticos es necesario validar los estudios realizados, mediante salidas de campo; para posteriormente clasificar la información que va a ser desplegada en los mapas.

4.4 MODELO LÓGICO Y CARTOGRÁFICO PARA ZEE

4.4.1 Modelo lógico de la ZEE

El modelo lógico se define como la agrupación de la base de datos alfanuméricos y base de datos gráfica, contiene la geometría (punto, línea o polígono) y coberturas de cada entidad, (Tabla 4.2).

- Asociación de estructuras espaciales y la base de datos

En esta fase se verifica la escala de la base de datos (1:50.000), donde indica el nivel de detalle o generación que genera un SIG, para este caso la representación de un punto y un polígono se trata de forma diferente, dependiendo la escala.

Tabla 4.2: Relación de la base de datos espacial y estructura de los componentes

BASE DE DATOS ESPACIAL	ESTRUCTURA DE LOS LAYER (SHP)
COMPONENTE ABIÓTICO O FÍSICO	
MAPA BASE	Punto (poblados, edificaciones), línea (curvas, vías, ríos), polígono (lagos, lagunas, zona urbana)
GEOLOGIA	Punto (muestreo de roca), línea (fallas geológicas, polígono (aglomerados de roca)
GEOMORFOLOGÍA	Polígono (geoformas, acción glaciaria, geodinámica: deslizamientos)
HIDROLOGIA (CAUDALES)	Punto (punto de aforamiento para cálculo de caudal)
MUESTREO DE AGUA (CALIDAD)	Punto (punto de muestreo para análisis de calidad de agua)
SUELO	Polígono (tipo de suelo, uso actual, uso potencial)
SEDIMENTOS	Punto (punto de muestreo para de metales en sedimentos)
CLIMA	Punto (estaciones meteorológico), polígono (zonas de interpolación)
COMPONENTE BIÓTICO	
FAUNA	Línea (número de aves, mamíferos y herpetofauna por localidad)
FLORA, FORMACIONES NATURALES	Línea (rutas seguidas por biólogos), Polígono (formaciones naturales)
COMPONENTE SOCIOECONOMICO	
POLITICO – ADMINISTRATIVO	Base de datos alfanumérica
DEMOGRAFÍA	Polígono (densidad poblacional: habitantes/Ha.)
SERVICIOS BASICOS	Polígono (áreas con servicios básicos , servicios básicos deficientes y sin servicios básicos)
EDUCACIÓN	Base de datos alfanumérica

CAPITULO IV

PRODUCCIÓN	Base de datos alfanumérica
COMUNICACIÓN Y TRANSPORTE	Línea (accesibilidad, vías)

Fuente: Autores

- Organizar la base de datos espacial e implementación de la Geodatabase

La Geodatabase, es un modelo que permite el almacenamiento físico de la información geográfica como datos vectoriales, raster, CAD, topología, tablas; que contenga varias tablas en un Sistema de Gestor de Base de Datos (Microsoft Access, Oracle, Microsoft SQL Server, donde se optó para este desarrollo de propuesta de plan de manejo la base de datos amigable con el operador y de fácil manipulación como es el Microsoft Access.

Para obtener una Geodatabase se requiere tener una estructuración de la información, donde se pueda manipular fácilmente, entendible para el usuario, donde pueda visualizar los datos del área de estudio y pueda identificar las variables de estudio.

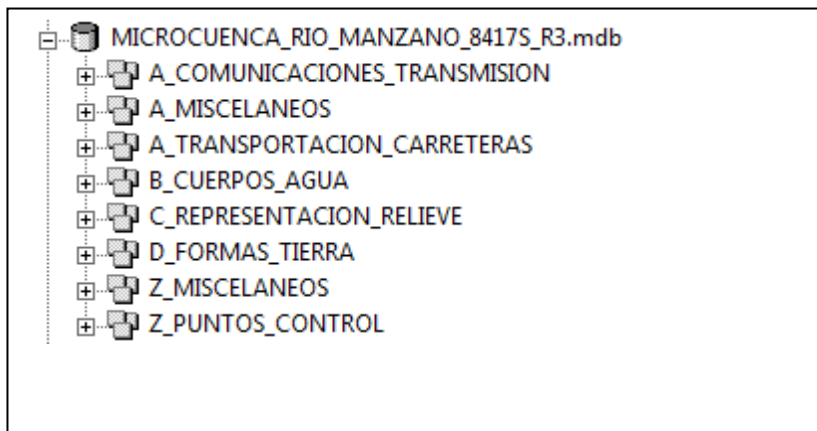


Figura 4.2: Geodatabase de Cartografía Base de la microcuenca río Manzano

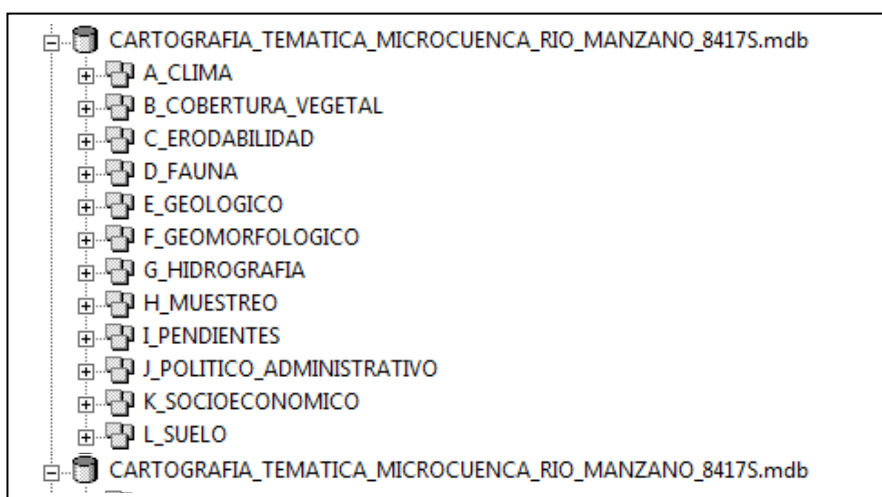


Figura 4.3: Geodatabase de Cartografía Temática de la microcuenca río Manzano

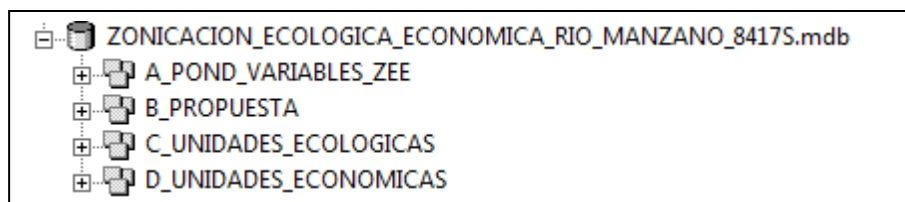


Figura 4.4: Geodatabase de Zonificación Ecológica Económica de la microcuenca del río Manzano

4.4.2 Modelo cartográfico de Zonificación Ecológica Económica

El manejo de bases de datos espaciales para llegar a un producto cartográfico final o intermedio requiere de un orden que se resume en: Establecer los objetivos y criterios del análisis, preparar los datos para las operaciones espaciales, ejecutar dichas operaciones (Álgebra de mapas), análisis tabular, interpretar resultados, refinamiento del análisis, producción de mapas y reporte tabular de resultados.

4.4.2.1. Modelamiento

El modelamiento se refiere a la manipulación interactiva de los mapas, a través de los diferentes submodelos preparados y organizados de acuerdo al producto final. Según los submodelos, se preparan matrices en las cuales se indica el modo y el peso con el que participan las variables y los atributos. Mediante la herramienta de Sistema de Información Geográfica utilizado, se obtienen mapas con los resultados.

4.4.2.2 Unidades Ecológicas Económicas

Para realizar la valoración del territorio se debe proceder a la generación de los diferentes submodelos que permitan evaluar el territorio de acuerdo a distintos criterios, tal como se señala en el Art. 8 del Reglamento de Zonificación Ecológica Económica y la Directiva Metodológica DC N° 010-2006-CONAM.⁸

Unidades Integradas del Territorio (UIT): Se muestra las unidades representadas por el detalle geográfico, mediante la integración de mapas

⁸ ZEE-MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE-PERU, 2010

CAPITULO IV

temáticos referentes a los componentes abióticos o físicos, que por sus comportamientos y características, son estables.

Unidades Ecológicas (UE): Son delineadas mediante la integración de mapas temáticos, como geología, geomorfología, erodabilidad, pendientes, suelos (tipo y uso actual), cuencas hidrográficas, cobertura vegetal, flora y fauna.

Unidades Socioeconómicas (USE): De acuerdo a las características del territorio se elaborará el mapa de unidades socioeconómicas integrando las variables correspondientes aspectos demográficos, socioculturales, económicos y ocupación del territorio en concordancia con objetivos planteados

Unidades Ecológicas Económicas (UEE): Con las UIT y UE se obtiene un resultado sobre el lugar de estudio desde el punto de vista físico y biológico por la interacción en el comportamiento entre los mismos, posteriormente son superpuestas con las USE con el propósito de delimitar las unidades ecológicas económicas. El proceso corresponde a la identificación y caracterización de las unidades espaciales relativamente homogéneas, con el fin de encontrar las potencialidades y limitaciones del territorio, mediante la evaluación de criterios como: Calidad del Sistema Natural y Calidad del Sistema Socioeconómico. La ZEE del territorio dependerá del grado de heterogeneidad del territorio.

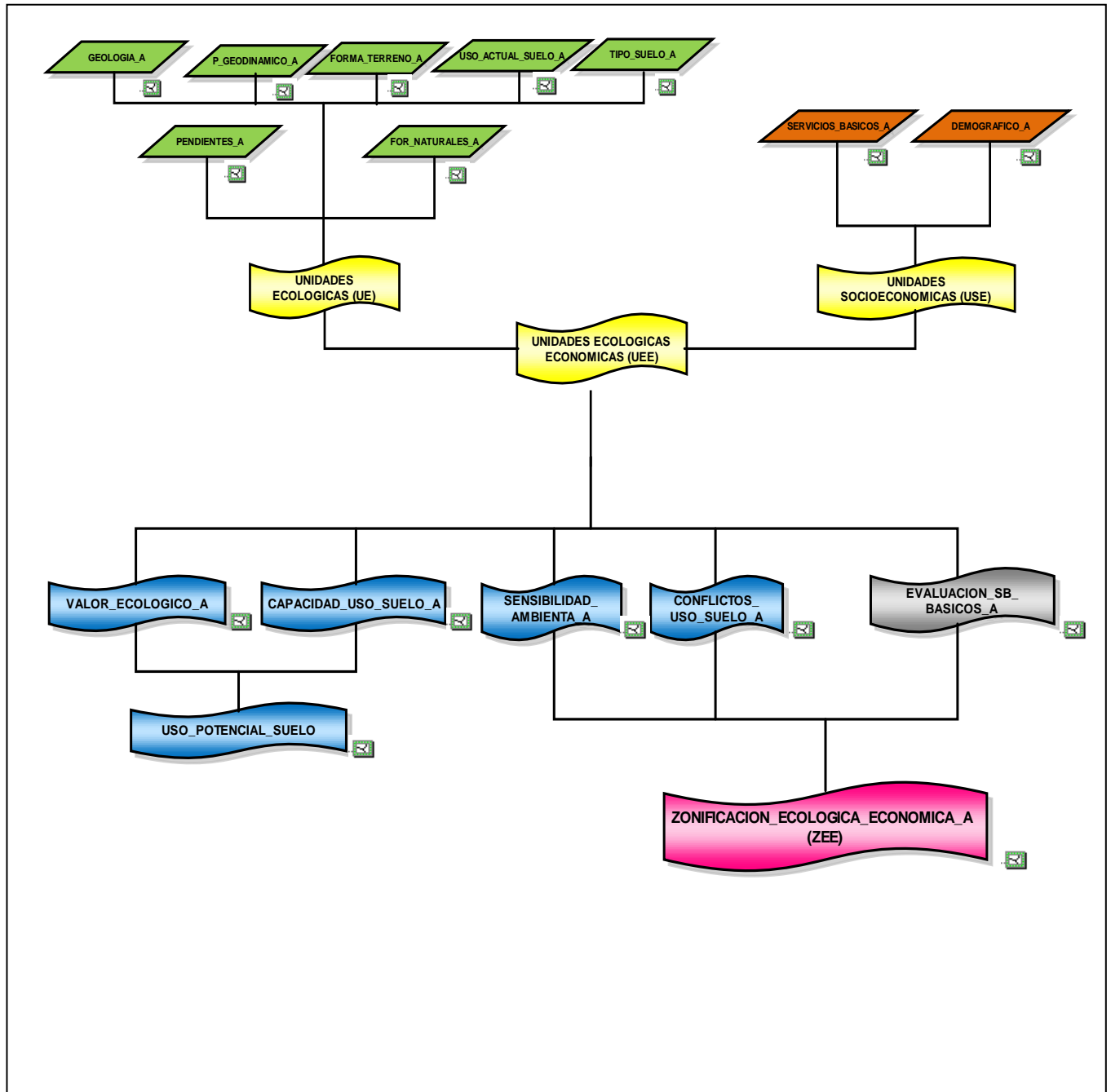


Figura 4.5: Modelo cartográfico para la ZEE (Basado ZEE Ecoturista Saloya Ecoresort, ZEE de la Amazonía Peruana)

4.4.2.3 Valoración del Territorio para el Potencial del Sistema Natural

4.4.2.3.1 Valor Ecológico (ANEXO: A; LÁMINA: A.16)

El valor ecológico se obtiene por la suma de la importancia de las características más sobresaliente de un área de estudio, se valora cada parámetro de las características más sobresalientes del medio natural, lo cual ayuda con la estabilidad de los procesos ambientales, para esto se tomó criterios únicamente de su adecuación a la realidad ecológica y social.⁹

La visión de obtener un valor ecológico está orientada a determinar las áreas que por sus características amerita una estrategia para su conservación.

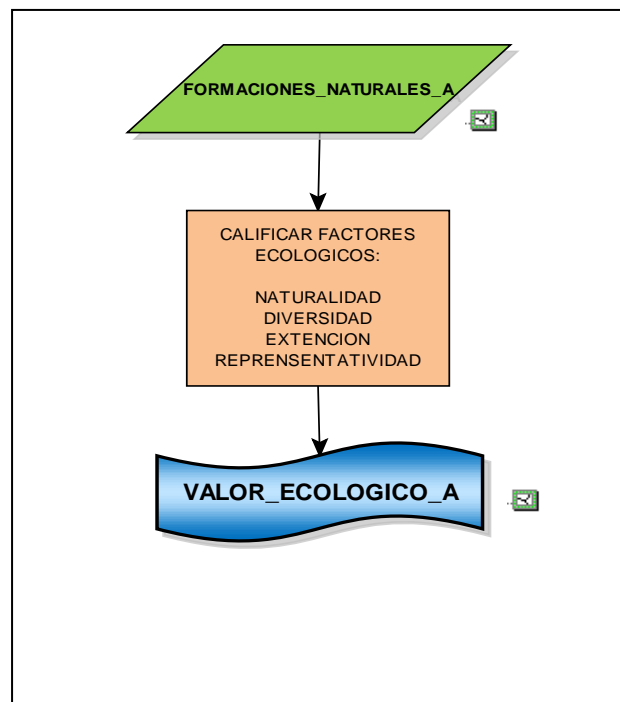


Figura 4.6: Modelo cartográfico para determinar el Valor Ecológico

⁹ ECORAE, Zonificación ecológica-económica de la Amazonía ecuatoriana, Quito, febrero 2001.

CAPITULO IV

El objetivo es determinar la importancia del área de estudio mediante el valor ecológico, donde se valore cada característica del lugar, y obtener áreas que sean de conservación y regeneración según el caso.

La metodología aplicada para determinar la importancia del área de estudio es mediante la valoración de los factores ecológicos, método planteado por las Naciones Unidas en el año 2000, donde se valora a las zonas de vida encontrada, estas son obtenidas con ayuda del inventario de flora y fauna, realizados con levantamiento de información en campo, complemento del mapa de cobertura vegetal, anteriormente obtenidos.

Los factores que son evaluados son:

- Naturalidad.- La naturalidad se mide por el nivel de conservación del lugar. Los espacios poco o nada alterados son la mejor referencia.
- Fragilidad.- El factor de fragilidad se define como la susceptibilidad a la perturbación, esencialmente de origen antrópico. No está basado exclusivamente en principios ecológicos, comprende además el impacto antrópico ya sea actual o potencial.
- Diversidad (Variedad o riqueza).- La diversidad es una medida de la heterogeneidad de los sistemas tanto bióticos como abióticos. En el caso del área de estudio el interés se centra en las especies de plantas y de animales que naturalmente forman parte de procesos ecológicos.
- Extensión.- La extensión de un espacio natural se define por su área. Se debe considerar además los fragmentos de hábitat, su disposición en el

CAPITULO IV

espacio, es decir, las distancias y las características de los espacios que los separan.

- Representatividad.- La representatividad se refiere a la necesidad de ciertas áreas de representar, o ser una muestra de, la variedad completa de la diversidad biológica. Esto significa que necesitan contener muestras adecuadas de la amplia gama de ecosistemas existentes. Sin embargo, algunas carecen de componentes clave, o simplemente no tienen el tamaño adecuado o están en el lugar equivocado.

Cada uno de los factores ecológicos son evaluados y designados un puntaje, mediante el cual, se puede clasificar la importancia del medio natural, esta evaluación se aplica para los parámetros de la variable de formaciones vegetales, debido a que aquellas muestran las características del entorno natural (Tabla 4.3 y 4.4).

Tabla 4.3: Rangos de valoración mediante factores ecológicos

RANGOS	IMPORTANCIA
1 – 4	Bajo
5 – 7	Media
8 – 10	Alto

Fuente: Planeación de las Naciones Unidas, 2002

Tabla 4.4: Tabla de valoración ecológica de la microcuenca del río manzano

	Naturalidad (0 - 4)	Fragilidad (0 - 1)	Diversidad (0 - 2)	Extensión (0 - 1)	Representatividad (0 - 2)	Suma	
Matorral seco montano	2	1	2	1	1	7	Medio: Regeneración/Restauración
Páramo Herbáceo	3	0	2	0	2	7	Medio: Regeneración/Restauración
Páramo seco	4	1	1	0	2	8	Alto: Protección/Conservación

Fuente: Autores

En la clasificación del valor ecológico dentro de la microcuenca se destina la parte alta de la microcuenca de protección y conservación, donde se conserva la especie vegetal endémica, al igual que la fauna propia de los páramos ecuatorianos.

4.4.2.3.2 Capacidad de uso del suelo (ANEXO: A LÁMINAS; A.17).

En la zonificación del espacio geográfico es muy importante representar el mapa de capacidad de uso del suelo, donde se define la aptitud y actividad que se debe realizar en el territorio, se tomó en cuenta las variables abióticas, se consideran la pendiente del terreno como un factor importante, el tipo y uso del suelo, para definir las áreas adecuadas para realizar alguna actividad en particular, donde se encamina a la producción, con sus limitaciones; debido a que el área de estudio se encuentre dentro de una misma región climática, dicha variable no es un limitante para el análisis y posteriormente no altera los resultados del estudio, para la zonificación.

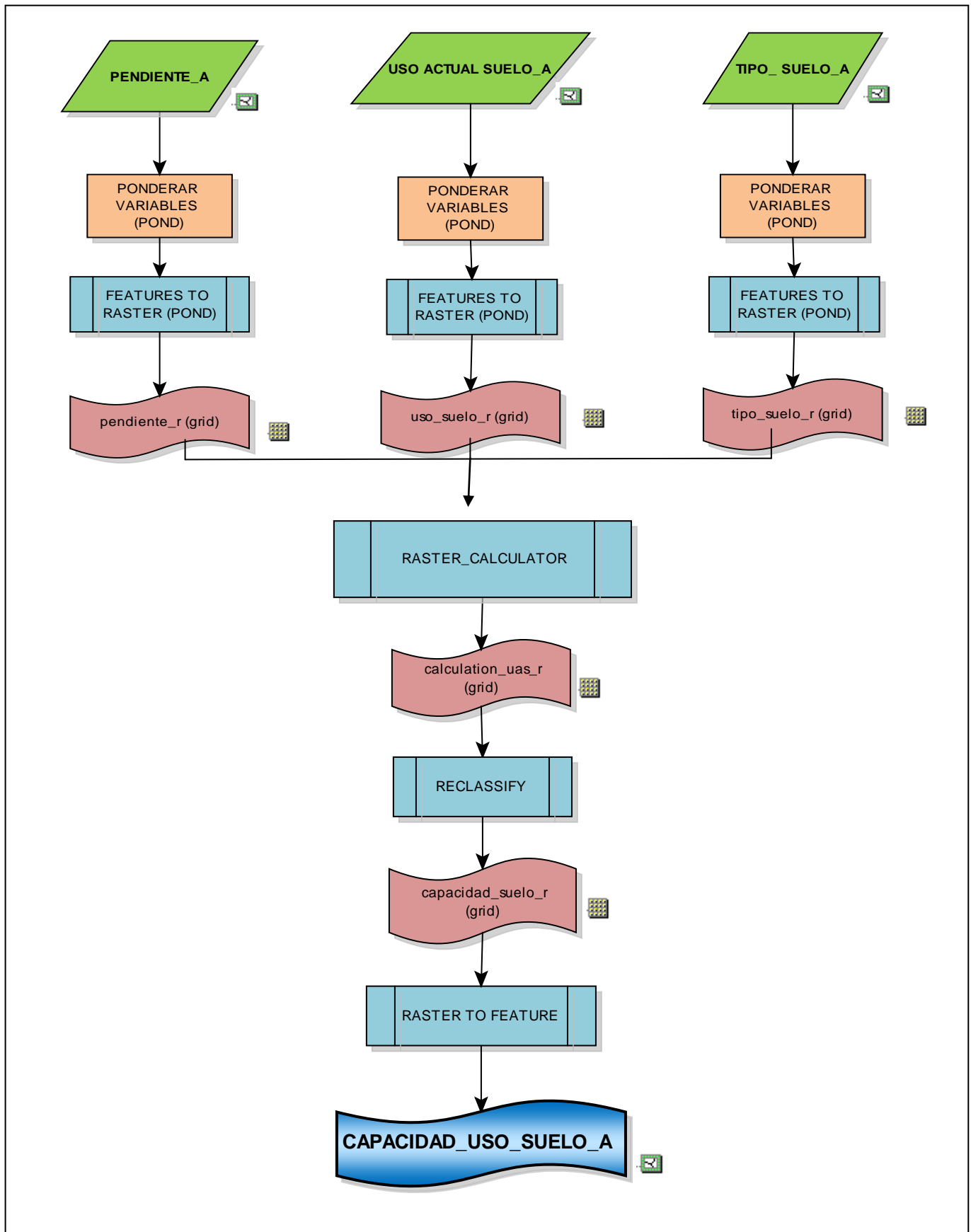


Figura 4.7: Modelo Cartográfico para el desarrollo de mapa de capacidad de uso del suelo

CAPITULO IV

Se ha tomado como referencia la metodología utilizada en base al proyecto de tesis de propuesta de Zonificación Ecológica Económica¹⁰ la misma que se fue basada, por el proyecto realizado por el CLIRSEN, “Generación de Geoinformación Cuenca Alta y Media del Río Pastaza” ; donde metodologías fueron adaptadas y modificadas para condiciones de países tropicales (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC), ya que inicialmente la metodología se formuló por el Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos (USDA).

Para la aplicación de la metodología del río Manzano, se designo a las clases de cada variable un peso, basado en la descripción de subclases específicas, estratificación y rangos para la clasificación para la clasificación de las tierras, planteado por el Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos, (Tabla 4.7).

Las variables más representativas, utilizadas para generar el mapa de capacidad de uso del suelo, fueron: Pendientes (%de pendiente), tipo (mollisoles, inceptisoles, eriales), uso actual del suelo (cultivo – pastos, área poblada, etc.), donde el clima (precipitación y temperatura), no fue tomado en cuenta en el análisis debido a la homogenidad del clima en el área de estudio. En la siguiente tabla se presenta la ponderación de las clases y sus variables, donde se designa valores bajos en la ponderación, donde, el terreno no tiene una buena capacidad de uso, por el contrario valores altos, donde la tierra se puede destinar un uso específico para el desarrollo que alguna actividad.

¹⁰ PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA ECONÓMICA ORIENTADA AL MANEJO FÍSICO –AMBIENTAL DEL PROYECTO ECOTURISMO SALOYA ECORESORT (SER) MEDIANTE EL USO DE HERRAMIENTAS GEOINFORMÁTICAS.

Tabla 4.5: Ponderación de mapas para obtener la capacidad uso del suelo

COMPONENTE	VARIABLE	PARÁMETRO	CLASE	ORDEN	POND
ABIÓTICO O FÍSICO	PENDIENTES	PORCENTAJE DE PENDIENTE (%)	0 - 10	1	0.44
			10 - 20	2	0.28
			20 -30	3	0.14
			30 - 45	4	0.10
			> 45	5	0.04
	SUELOS	TIPO	MOLLISOLES	1	0.55
			MOLLISOLES - INCEPTISOLES	2	0.42
			INCEPTISOLES	3	0,20
			ERIALES	4	0.03
	USO ACTUAL		CULTIVOS Y PASTOS	1	0.62
AREA POBLADA			4	0.08	
REFORESTACION DE PINOS			3	0.10	
HERBASEA ENDEMICA (POJONAL Y RIBEREÑA)			2	0.20	
CLIMA	PRECIPITACIÓN TEMPERATURA	SUBHÚMEDA	1	.....
		TUNDRA	1	.....

Fuente: Autores

Cuando se obtiene la ponderación de las variables, se suma los pesos ubicada en la columna de ponderación, que tiene cada clase de cada variable, los valores obtenidos de la sumatoria, se ingresa dentro de un rango específico de capacidad de uso (Tabla 4.7), Los cuales fueron definidos tomando en cuenta las características y limitaciones que presenta cada clase. (Tabla 4.6).

Tabla 4.6: Descripción de las clases agrológicas para determinar la capacidad de uso del suelo

CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Clase I	Dentro de esta clase incluyen tierras con pocas o ninguna limitación para el desarrollo de actividades agrícolas, pecuarias o forestales adaptadas ecológicamente a la zona. Las tierras de esta clase se encuentran sobre superficies planas o casi planas, con erosión sufrida nula, con suelos muy profundos, de textura media en el suelo, sin piedras, sin problemas por toxicidad y salinidad, drenaje bueno, sin riesgo de inundación, en zonas de vida de condición húmeda, período seco moderado y sin efectos adversos por neblina y viento.
Clase II	Las tierras de esta clase presentan leves limitaciones que solas o combinadas reducen la posibilidad de elección de actividades o se incrementan los costos de producción debido a la necesidad de usar prácticas de manejo y conservación de suelos. Las limitaciones que pueden presentar son: relieve ligeramente ondulado, erosión sufrida leve, suelos profundos, texturas moderadamente finas o moderadamente gruesas en el suelo, ligeramente pedregosos, fertilidad media, toxicidad y salinidad leves, drenaje moderadamente excesivo o moderadamente lento, riesgo de inundación leve, zonas de vida seca o muy húmedas, con período seco fuerte o ausente, y condición de neblina y viento moderada
Clase III	Las tierras de esta clase presentan limitaciones moderadas solas o combinadas, que restringen la elección de los cultivos o se incrementan los costos de producción. Para desarrollar los cultivos anuales se requieren prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos y agua. Entre las limitantes presentes en esta clase están: relieve moderadamente ondulado, erosión sufrida leve, suelos moderadamente profundos, texturas en el suelo finas o moderadamente gruesas, moderadamente pedregosos, fertilidad media, toxicidad moderada, salinidad leve, drenaje moderadamente excesivo o moderadamente lento, riesgo de inundación moderado, zonas de vida seca o muy húmedas, con período seco fuerte o ausente, condición de neblina y viento moderada
Clase IV	Las tierras de esta clase presentan fuertes limitaciones, solas o combinadas, que restringen su uso a vegetación semipermanente y permanente. Los cultivos anuales se pueden desarrollar únicamente en forma ocasional y con prácticas muy intensivas de manejo y conservación de suelos y aguas, excepto de climas pluviales, donde este tipo de cultivo no es recomendable. Las limitaciones se pueden presentar solas o combinadas son: relieve ondulado, erosión sufrida moderada, suelos moderadamente profundos, texturas en el suelo muy finas o moderadamente gruesas, pedregosos, fertilidad media, toxicidad moderada, salinidad leve, drenaje moderadamente lento o moderadamente excesivo, riesgo de inundación moderado, zonas de vida seca, muy húmedas y pluviales, con período seco fuerte o ausente, condición de neblina y viento moderada.
Clase V	Las tierras de esta clase presentan severas limitaciones para el desarrollo de cultivos anuales, semipermanentes, permanentes o bosque, por lo cual su uso se restringe para pastoreo o manejo de bosque natural. Las limitaciones que pueden ocurrir, solas o combinadas cuando la pendiente es inferior al 15% son: relieve moderadamente ondulado, erosión sufrida moderada, suelos pocos profundos, las texturas del suelo pueden ser de finas a gruesas, fuertemente pedregosas, muy baja fertilidad, toxicidad fuerte, salinidad moderada,

CAPITULO IV

	drenaje muy lento excesivo, riesgo de inundación severo, zonas de vida seca y pluviales, con período seco fuerte o ausente, condición de neblina y viento fuerte.
Clase VI	Las tierras ubicadas dentro de esta clase son utilizadas para la producción forestal, así como cultivos permanentes tales como frutales y café, aunque estos últimos requieren prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos y aguas. Las limitaciones que se pueden presentar, solas o combinadas son: relieve fuertemente ondulado, erosión sufrida severa, suelos moderadamente profundos, texturas en el suelo de muy finas a gruesas, fuertemente pedregosos, muy baja fertilidad, toxicidad fuerte, salinidad moderada, drenaje moderadamente excesivo o moderadamente lento, riesgo de inundación moderado, zonas de vida seca y pluviales excepto páramo, período seco fuerte o ausente, condición de neblina y viento moderada.
Clase VII	Las tierras de esta clase tienen severas limitaciones por lo cual sólo se permite el manejo forestal en caso de cobertura boscosa; en aquellos casos en que el uso actual sea diferente al bosque, se procurará la restauración forestal por medio de la regeneración forestal por medio de la regeneración natural. Las limitaciones que se pueden presentar solas o combinadas son: relieve escarpado, erosión sufrida severa, suelos poco profundos, texturas en el suelo muy finas a gruesas, fuertemente pedregosas, muy baja fertilidad, toxicidad y salinidad fuertes, drenaje excesivo o nulo, riesgo de inundación muy severo, zonas de vida seca y pluviales excepto páramo, período seco fuerte o ausente, condición de neblina y viento fuerte.
Clase VIII	Estas tierras no reúnen las condiciones mínimas para actividades de producción agropecuaria o forestal alguna. Las tierras de esta clase tienen utilidad sólo como zonas de preservación de flora y fauna, protección de áreas de recarga acuífera, reserva genética y belleza escénica. Para esta clase se incluye cualquier categoría de parámetros limitantes.

Fuente: USDA, Benítez, Rodríguez 2009, Autores

Para la evaluación de cada uno de los parámetros de las variables, del área de estudio, se calificó mediante la Tabla 4.6, que contiene las clases agrológicas para determinar la capacidad del suelo, las cuales son comparadas con las características del territorio, para posteriormente realizar la delimitación del suelo según la capacidad de uso.

Para distinguir el área de acuerdo a su capacidad de uso del suelo, se delimitó las por zonas, donde mediante herramientas GIS, se puede modelar de forma remota la capacidad de uso de suelo adecuada para un buen manejo de recursos en la

CAPITULO IV

microcuenca, donde el objetivo, es que mediante esta modelación se requiere destinar las actividades donde el medio sea apropiado.

En la siguiente tabla se indica la capacidad de uso del suelo:

Mediante herramientas GIS, se halla el área de las zonas que distinguen la capacidad de uso del suelo, como se visualiza en la siguiente tabla:

Tabla 4.7: Escala de Importación del modelo de Capacidad de Uso

CAPACIDAD DE USO	CLASE	PUNTAJE
Agrícola	I	> 1.55
	II	1.43 - 1.55
	IV	1.21 - 1.31
Ganadera	V	1.11 - 1.20
Producción Forestal	VI	0.98 - 1.10
Cobertura Natural	VII	0.88 - 0.97
Protección y Conservación	VIII	< 0.88

Fuente: USDA

Tabla 4.8: Capacidad de uso del suelo de la microcuenca del río Manzano

CAPACIDAD DE USO	ÁREA (Km ²)	UBICACIÓN
Agrícola	11.15879754	Canal de desagüe y cono de deyección (parte media y baja de la cuenca)
Ganadera	2.300920501	Canal de desagüe y cono de deyección (parte media y baja de la cuenca)
Producción Forestal	2.244820258	Canal de desagüe y cono de deyección (parte media y baja de la cuenca)
Cobertura Natural	4.721940664	Canal de desagüe cono de deyección (parte media y baja de la cuenca)
Protección y Conservación	60.24814228	Cuenca de recepción (parte alta de la cuenca)

Fuente: Autores

Con la obtención de las áreas que delimitan la capacidad de uso del suelo, se concluye que la microcuenca del río Manzano, es mayormente de conservación y protección. La parte baja de la microcuenca denominada cono de deyección es

una zona destinadas para actividades agrícolas, ganaderas y de producción forestal localizadas alrededor de los drenajes de la microcuenca, esto es beneficioso pues en pendientes muy inclinadas es apropiada la producción forestal para disminuir los deslizamientos propios de esta área.

4.4.2.3.3 Uso potencial del suelo (ANEXO: A; LÁMINA: A.18)

El uso potencial del suelo, es un estudio apropiado para localizar áreas que son aptas para una actividad específica, , mediante la metodología de Delphi, donde se designa pesos a los parámetros de estudio, mediante criterios técnicos donde dichos valores son ponderados (Tabla 4.9) y posteriormente normalizados, después mediante algebra de mapas, utilizando datos de capacidad de uso de suelo y valor ecológico, se localiza áreas de potencial para diferentes usos ya sea uso agropecuario o territorio destinado para regeneración - restauración y protección – conservación.

Tabla 4.9: Ponderación de mapas para obtener el uso potencial del suelo

VARIABLES	DESCRIPCIÓN	CLASE	USO POTENCIAL	ORDEN	POND
CAPACIDAD DE USO	Cultivos	I	Agropecuario	3	0.12
		II			
		III			
		IV			
	Ganadera y pastoreo	V	Regeneración / Restauración	2	0.3
	Producción Forestal	VI			
	Cobertura Natural	VII			
Protección y Conservación	VII	Protección / Conservación	1	0.58	
VALOR ECOLÓGICO	Alto	Protección / Conservación		1	0.65
	Medio	Regeneración / Restauración		2	0.35

Fuente: Autores

A las variables de capacidad de uso de suelo y valor ecológico se pondera de acuerdo a la importancia, donde se designa valores mayores a zonas destinadas a la protección / conservación (Tabla 4.9), ya que el objetivo principal es la propuesta del plan de manejo ambiental, donde pueda haber una buena distribución del terreno de las actividades agropecuarias y antrópicas dentro del área de estudio.

Mediante la obtención de la sumatoria de los pesos realizado por ponderación de las variables (Tabla 4.9), se introduce los valores dentro del rango de uso potencial del suelo (Tabla 4.10), basado en la importancia del valor ecológico sobre la capacidad de uso del suelo, por motivos de que la zona de estudio se va a proponer plan de manejo destinada a la protección y conservación de los recursos naturales, sin descuidar al aspecto socio-económico.

Tabla 4.10: Uso potencial del suelo de la microcuenca del río Manzano

USO POTENCIAL	SÍMBOLO	RANGO	AREA (KM2)
AGROPECUARIO	Ap	0.12 - 0.66	20.245404
REGENERACIÓN / RESTAURACIÓN	R/R	0.67 - 0.82	.....
PROTECCIÓN / CONSERVACIÓN	P/C	0.83 - 1.23	60.266033

Fuente: Autores

Para describir los procesos realizados para la obtención del mapa de uso potencial del suelo, se detalla el siguiente modelo cartográfico.

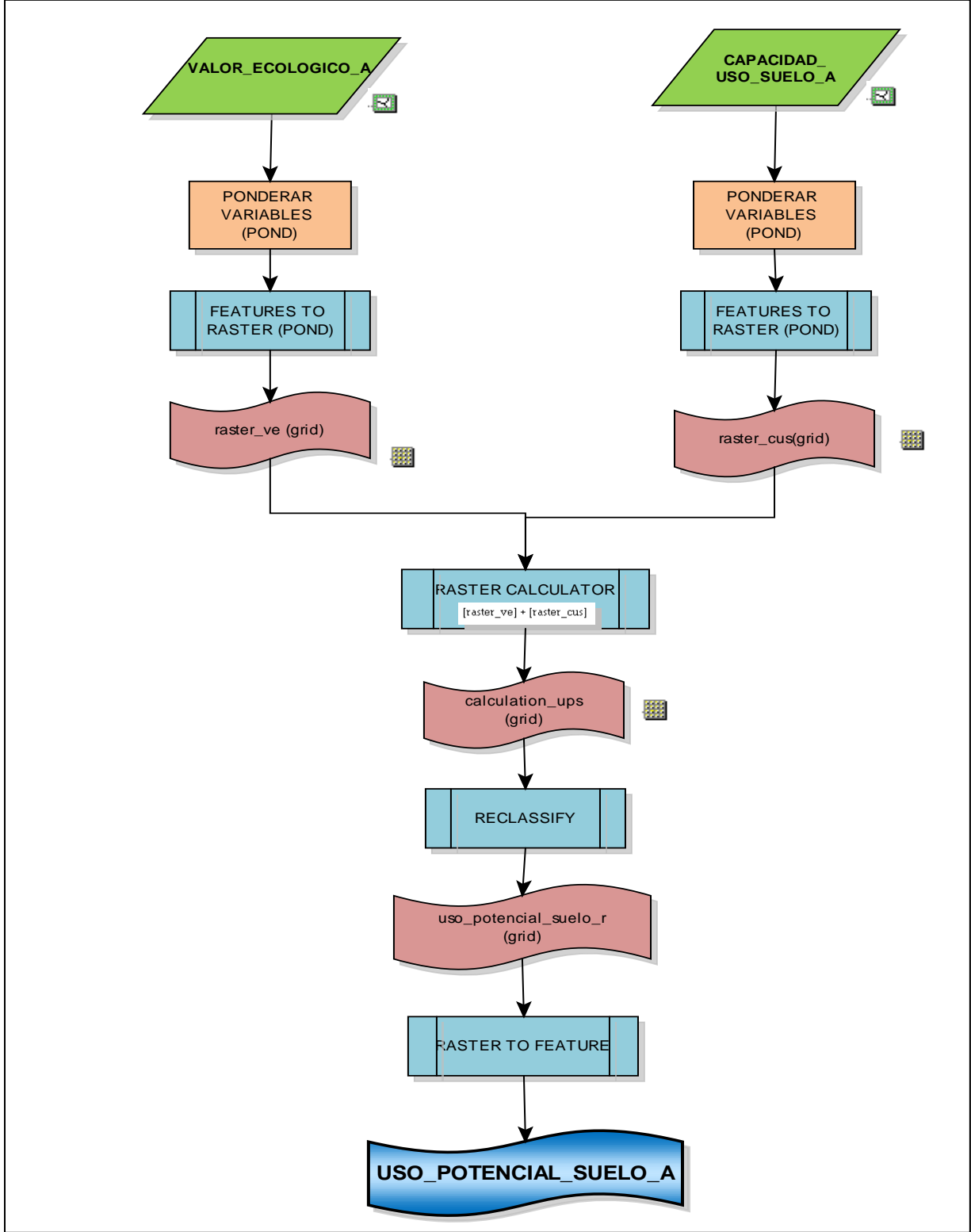


Figura 4.8: Modelo Cartográfico para desarrollo del Uso Potencial del suelo

4.4.2.3.4 Sensibilidad Ambiental (ANEXO: A LÁMINA: A.19)

La sensibilidad ambiental está relacionada directamente con la vulnerabilidad y riesgos naturales, donde su principal objetivo es determinar las áreas que presenta una alta amenaza, por estar expuestas a procesos geodinámicas (deslizamientos, erosión, heladas) y otros procesos que afectan o hacen vulnerable al territorio y a sus poblaciones.¹¹

Las amenazas se pueden localizar por observaciones y estudios realizados con las condiciones del terreno, las común localizadas en el área de estudio, son los deslizamientos de tierra, que se producen por la expansión agropecuaria y apertura de vías, dentro del territorio, así también se considera una amenaza a la erosión causada por sobreutilización del suelo, y procesos de erosión eólica.

Para la obtención del mapa de sensibilidad ambiental, se considera estudios anteriormente realizados con el diagnóstico de la microcuenca, donde se toma como referencia los mapas temáticos como: mapa geológico, mapa de pendientes, mapa de formaciones naturales (cobertura vegetal), mapa del tipo y uso del suelo, mediante la clasificación de las variables influyentes para el desarrollo del mapa de sensibilidad, se aplica la método del Delphi, que es ponderación de las variables designando pesos de forma independiente, para definir las limitaciones que cada una de estas variables presentan. En la tabla siguiente se describe en forma detallada la ponderación y normalización de cada variable.

¹¹ GUIA TECNICA DE MODELAMIENTOS SIG PARA LA ZONIFICACION ECOLOGICA/ECONOMICA, JULIO 2010

CAPITULO IV

Para la ponderación de las variables se destacan criterios que son útiles para definir la vulnerabilidad del terreno, como se describe en cada uno de los mapas a continuación:

Tabla 4.11: Ponderación de mapas para obtención de Sensibilidad Ambiental

COMPONENTE	VARIABLE	PARÁMETRO	CLASE	ORDEN	POND
ABIÓTICO O FÍSICO	GEOLOGICO	LITOLÓGIA	AGLOMERADO ANDESITICO	2	0.25
			AGLOMERADO DACITO	2	0.25
			ESQUISTO	1	0.5
	GEOMORFOLOGIA	FORMA DEL RELIEVE	COLINADO	3	0.10
			MONTAÑOSO	2	0.35
			ESCARPADO	1	0.55
		PROCESOS GEODINAMICOS	DESGLIZAMIENTOS	1	1
			OTROS		.....
	PORCENTAJE DE PENDIENTE (%)	0 - 10	5	0.05	
		10 - 20	4	0.15	
		20 - 30	3	0.22	
		30 - 45	2	0.23	
> 45		1	0.35		
SUELOS	TIPO	MOLLISOLES	4	0.15	
		MOLLISOLES - INCEPTISOLES	3	0.20	
		INCEPTISOLES	2	0.28	
		ERIALES	1	0.37	
	USO ACTUAL	PASTOS Y CULTIVOS	1	0.40	
AREA POBLADA		2	0.31		
REFORESTACION DE PINOS		3	0.16		
HERBACEA ENDEMICA (PAJONAL Y RIBEREÑA)		4	0.13		
BIÓTICO	FORMACIONES VEGETALES (CV y FLORA)	DESCRIPCION	PARAMO HERBACEO	3	0.15
			PARAMO SECO	1	0.46
			MATORRAL SECO MONTANO	2	0.39

Fuente: Autores

CAPITULO IV

- Mapa geológico: con la información ya obtenida por el diagnóstico de la microcuenca se define en el territorio que existe dos tipos de roca, las volcánicas como las andesitas y dacitas, las cuales fueron ponderadas con valores bajos con respecto a la roca metamórfica, esquisto, la cual se designó un valor alto por su mayor influencia sobre los procesos geodinámicas que mayormente se hallaron en el lugar como los deslizamientos.
- Mapa geomorfología: Los parámetros evaluados fueron la forma del relieve, donde se designo valores altos a los relieves escarpados, lugares donde son localizados los deslizamientos, donde partir de este de designaron valores bajos a los relieves montañoso y colinados, respectivamente.
- Mapa de pendientes: Las pendientes mayores (>45% de inclinación) se designa un valor alto en el peso de la tabla de ponderación, donde se localizan comúnmente deslizamientos, los siguientes parámetros fueron normalizados disminuyendo los valores de pesos, de acuerdo al porcentaje de inclinación de las pendientes.
- Mapa de suelos: el tipo de suelo es influente para designar valores al momento de ponderar, ya que existen en la microcuenca, suelo descubierto que es de mayor influencia para mapa de sensibilidad ambiental, porque son suelos erosionados, que causan al territorio sensibilidad, así también como los dos tipos de suelo los inceptisoles y mollisoles, donde consiguientemente la influencia esta sobre inceptisoles, donde son suelos poco productivos, de la misma manera se utiliza criterios para el uso actual del suelo, donde mayor influencia van estar sobre los suelos que son mayormente utilizados y producidos, como son las áreas de cultivos y pastos.

CAPITULO IV

- Mapa de formaciones vegetales (valor ecológico): se designa pesos mayores aproximados entre el paramos seco y matorral seco montano, influye por poca recepción de agua, baja protección en taludes y pendientes altas.

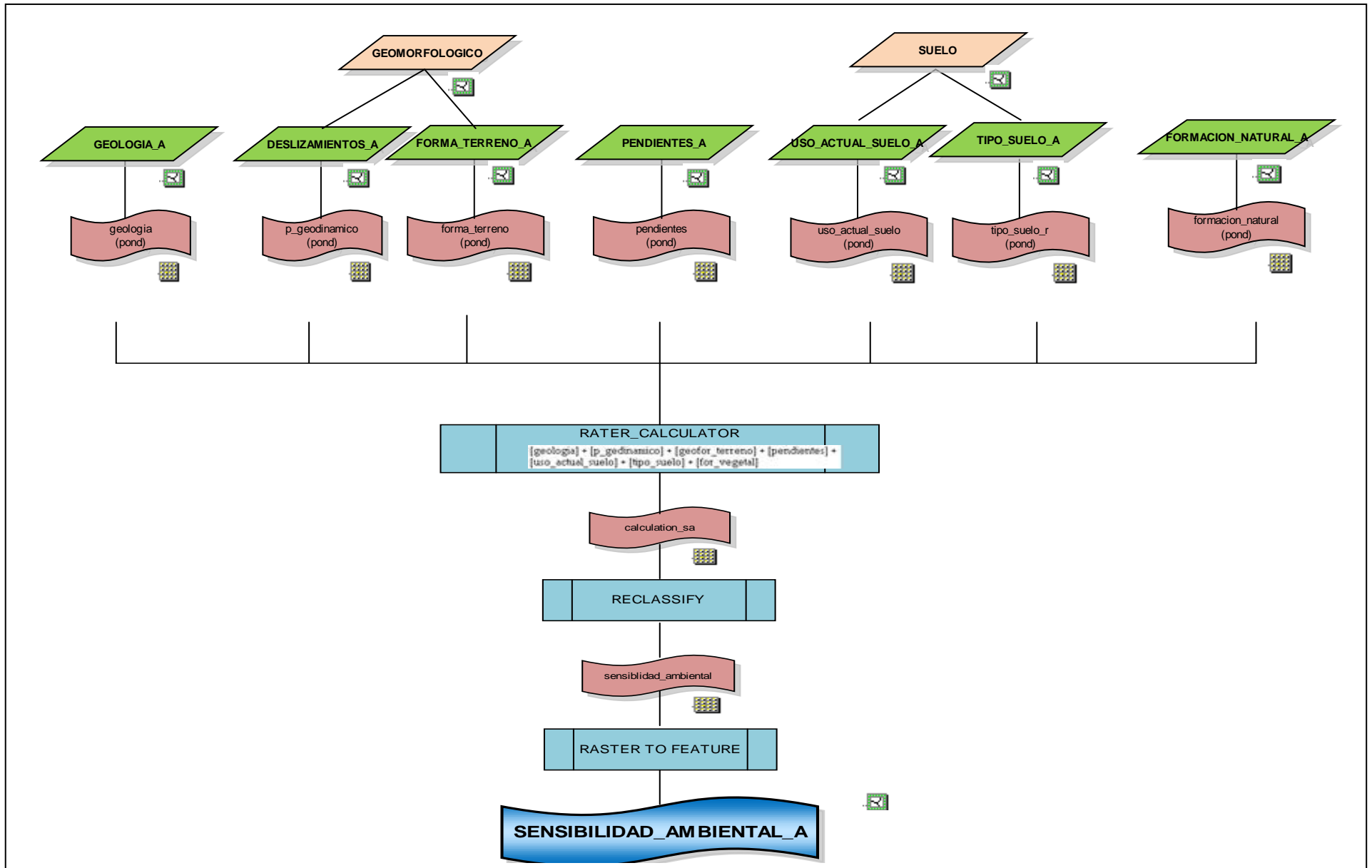


Figura 4.9: Modelo cartográfico para determinar los conflictos de uso del suelo

CAPITULO IV

Mediante la ponderación en cada una de las variables (Tabla 4.11) se realiza con la metodología de álgebra de mapas la suma de los valores, posteriormente se reclasifica de acuerdo a las tres tipos de amenazas que deseamos obtener, para este caso se reclasificó mediante los siguientes rangos:

Tabla 4.12: Categorización de sensibilidad ambiental de la microcuenca del río Manzano

RANGOS	SENSIBILIDAD	DESCRIPCION
0.83 - 1.82	BAJA	Áreas sin amenazas, cubiertas por vegetación, suelos estables y de pendientes bajas; en la cuenca de recepción, está en la zona de valles glaciares, donde generalmente son pantanos, mas no, representan un riesgo, se descarta el riesgo por inundación debido al bajo caudal de la microcuenca
1.83 - 2.13	MEDIA	En la parte media y alta de la microcuenca, donde las zonas colinadas de pendiente moderadas con suelo fijo con una amenaza media, debido a las aperturas de vías, riesgos a erosión en suelos descubiertos y sobreutilizados
2.14 – 3.63	ALTA	En la cuenca de recepción (parte alta de la cuenca), presenta heladas, y pendientes abruptas, donde ocurren procesos de erosión eólica y existen zonas de eriales (suelos descubiertos), en la parte media de la microcuenca, se encuentra pendientes altas con escarpes pronunciados donde las rocas son poco firmes en el cono de deyección (parte baja de la cuenca) existen procesos geodinámicos debido a las apertura de las vías, en zonas inestables de pendientes pronunciadas y poca estabilidad de suelos, aéreas descubiertas de vegetación.

Fuente: Autores

Con la generación del mapa de sensibilidad ambiental se pudo concluir que el área con sensibilidad ambiental alta es mínima con respecto al área de la microcuenca.

4.4.2.4 Valoración para el potencial del Sistema Socioeconómico

4.4.2.4.1 Conflictos de uso del suelo (ANEXO: A; LÁMINA: A.20)

Evaluar los conflictos de uso del suelo, mediante un mapa orientado a identificar las áreas donde existen incompatibilidad entre las zonas de uso del suelo con su vocación natural, muchas veces se presenta que el uso que se le da actualmente al suelo no es el apropiado de acuerdo a la capacidad de uso del mismo. Mediante la cartografía generada de conflictos de uso del suelo, se muestra el deterioro de los espacios geográficos, debido a que se encuentran sometidos a una utilización inadecuada del recurso suelo.

La metodología que se aplica para desarrollar el mapa de conflictos de uso del suelo hace una intersección entre los mapas de uso actual del suelo y uso potencial del suelo, donde el objetivo principal es localizar las áreas donde existe la utilización del suelo: adecuada, subutilizada y sobreutilizada, para lo cual se genera una matriz para evaluar según criterios, donde consten el uso potencial del uso y la capacidad de uso del suelo:

Tabla 4.13 Simbología utilizada en uso actual y uso potencial

Símbolo	Descripción
CP	Cultivos y Pastos
AP	Área Poblada
RP	Reforestación de Pinos
HR	Herbazal Ribereña
HLP	Herbazal Lacustre Pajonal
Ap	Agropecuario
P/C	Protección/Conservación

Fuente: Autores

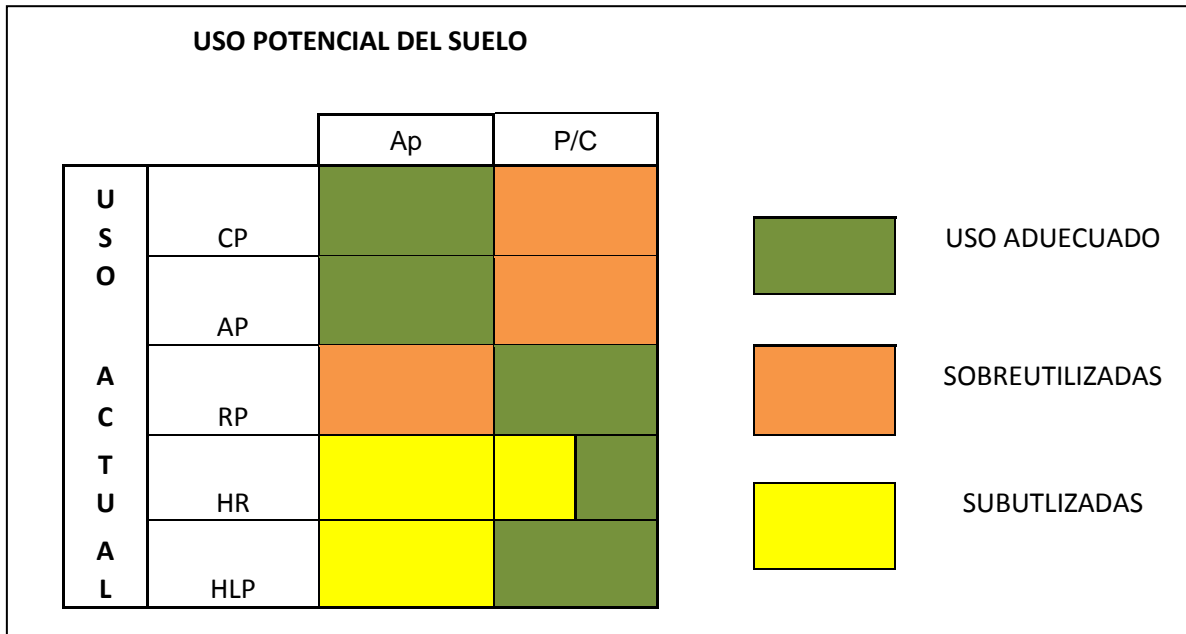


Figura 4.10: Matriz de evaluación para determinar conflictos de uso

De acuerdo al cálculo de áreas de los conflictos de uso dentro de la microcuenca la mayor parte del territorio tiene un uso adecuado del territorio, como muestra la siguiente tabla:

Tabla 4.14: Unidades temáticas para el mapa de conflictos de uso del suelo

CONFLICTOS DE USO	ÁREA (Km ²)
USO ADECUADO	72.56084203
SUBUTILIZADA	0.8720457
SOBREUTILIZADO	6.915475597

Fuente: Autores

- **Tierras en Uso Adecuado**

Estas tierras pertenecen a zonas donde el uso actual del suelo corresponden y se acoplan al uso potencial del uso, para este caso las zonas de cultivos (CP) y áreas pobladas (AP) son apropiadas para desempeñar actividades agropecuarias, en general los pobladores de las comunidades realizan parcelas dentro de su área de vivienda donde dedican parte de su terreno a cultivos, o cercanos a los mismos; en el caso de las zonas de protección/conservación, se aplica en áreas donde la reforestación de pinos, herbácea ribereña y herbácea lacustre de pajonal, son útiles para proteger y conservar la microcuenca.

- **Tierras Subutilizadas**

Las áreas correspondientes a las tierras donde el uso actual del suelo corresponde a categorías inferiores a la del uso potencial del suelo; es decir, que la tierra está siendo utilizada para otra actividad que no es la que corresponde a la capacidad de uso de la tierra; para la microcuenca del río manzano, son pocas las localidades de donde se ubican tierras subutilizadas, y se encuentran en las áreas de protección y conservación, donde son utilizadas en bajas proporciones para pastoreo de ovinos, equinos, vacunos y caprinos; donde son se encuentra en áreas de herbáceas ribereñas, que normalmente acuden los animales para proporcionarse agua y alimento, sin control alguno. Este factor es de gran influencia ya que si no existe un manejo para dicho conflicto, pueden llegar a convertirse en tierras sobreutilizadas, disminuyendo así áreas de conservación y protección.

- **Tierras Sobreutilizadas**

Son tierras que el uso actual del suelo es mayor al uso potencial del suelo, es decir, que las actividades realizadas actualmente en el lugar, son intensivas y exceden la capacidad de uso del suelo, se localiza las tierras sobreutilizadas en la parte media y baja de la microcuenca, donde mayormente están ocupados por cultivos en zonas donde debería ser de protección y conservación, esto se ubica en las riveras de los ríos, donde existen pendientes moderadas, debería existir reforestación, para proteger y conservar la microcuenca.

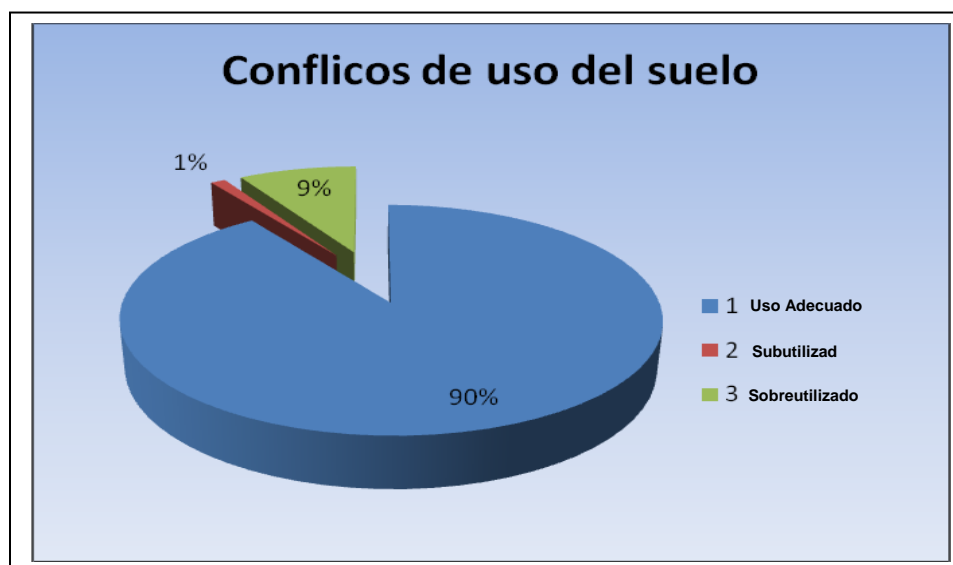


Figura 4.11: Gráfico del porcentaje de conflictos de uso

Mediante el análisis de conflictos de uso del territorio, se detalla que el área de estudio tiene un adecuado uso del suelo, donde existen zonas de uso no adecuados (subutilizados y sobreutilizados), ubicadas mayormente en la parte baja de la microcuenca, como indica el mapa de conflictos de uso del suelo.

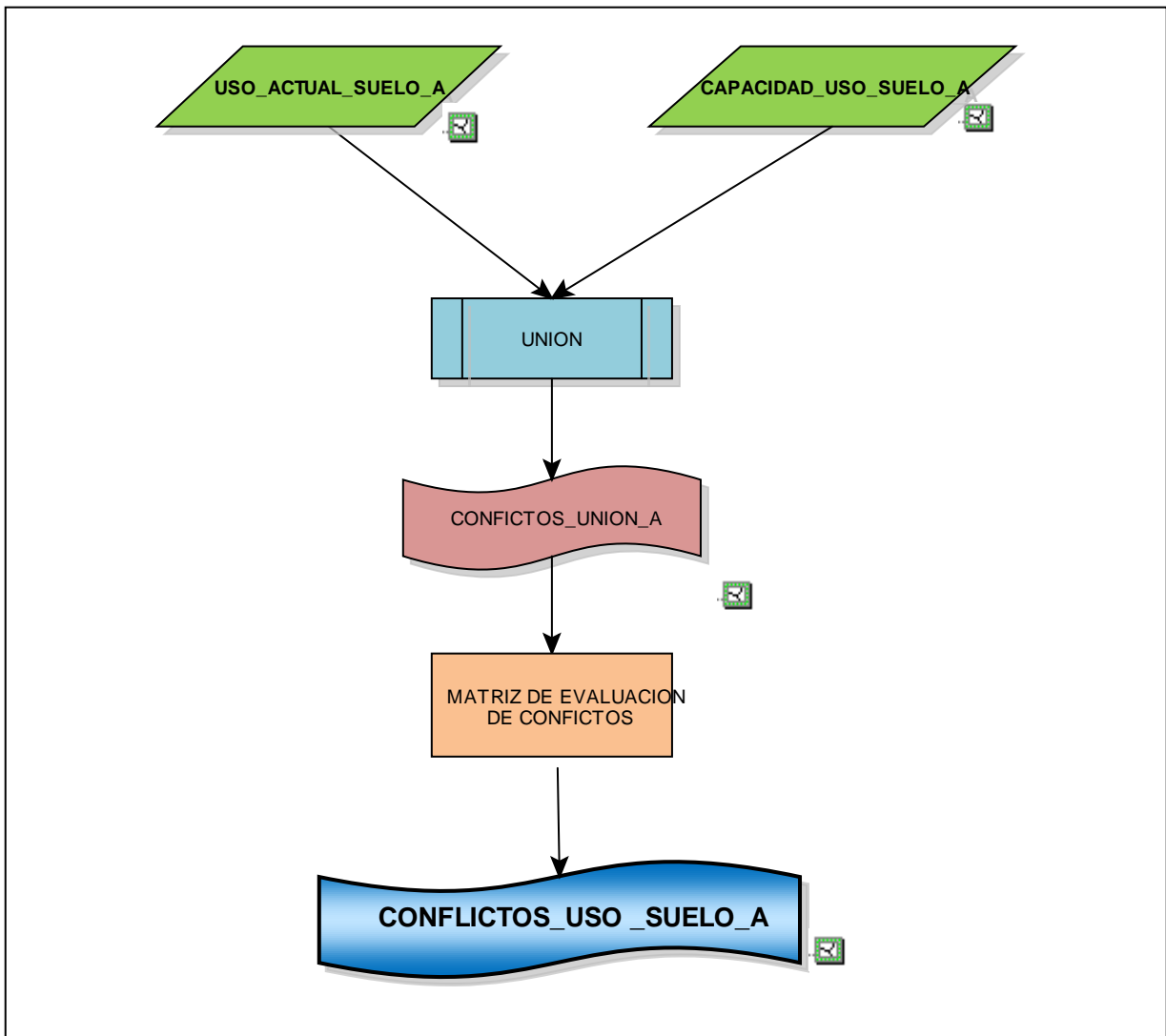


Figura 4.12: Modelo cartográfico para determinar los conflictos de uso del suelo

4.4.2.4.2 Servicios básicos (ANEXO: A LÁMINAS: A.21)

Para realizar la valoración del componente socioeconómico es necesario evaluar los servicios básicos, se trabajó en base al feature data set de vías (VIA_L) adquirida en el Instituto Geográfico Militar (IGM), a la cobertura demografía (Demog_R) en formato raster generada con las tablas proporcionadas por la UNACH, a estudios anteriores y a encuestas realizadas.

Se obtuvieron cinco coberturas tipo polígono: SB_VIALIDAD_G, SB_TELEFONIA_G, SB_EELECTRICA_G, SB_ALCANTARILLADO_G y SB_AGUA_G se las transformaron a raster para poder analizarlas y finalmente poder calcular el área de los diferentes tipos de zonas obtenidas.

Mediante la aplicación del método Delphi, caracterizado por ser un método envuelto en el proceso de comunicación y consensos de grupo, se definieron los pesos de cada una de las variables que integran el mapa de calidad de servicios, detallados en las siguientes tablas:

Tabla 4.15 : Valoración y descripción para el servicio Vialidad

PESO	DESCRIPCIÓN
3	Zonas ubicadas a 100m a la redonda de las vías principales
2	Zonas ubicadas a 100m a la redonda de los caminos de verano
1	Zonas sin vialidad

Fuente: Autores

Tabla 4.16: Valoración y descripción para el servicio de Energía Eléctrica

PESO	DESCRIPCIÓN
20	Zonas con Energía Eléctrica
10	Zonas sin Energía Eléctrica

Fuente: Autores

Tabla 4.17: Valoración y descripción para el servicio de Agua

PESO	DESCRIPCIÓN
30	Zonas con servicio de agua potable
20	Zonas con servicio de agua entubada
10	Zonas sin servicio de agua

Fuente: Autores

Tabla 4.18: Valoración y descripción para el servicio de Telefonía

PESO	DESCRIPCIÓN
200	Zonas con servicio telefónico convencional
100	Zonas sin servicio telefónico convencional

Fuente: Autores

Tabla 4.19: Valoración y descripción para el servicio de Alcantarillado

PESO	DESCRIPCIÓN
2000	Zonas con servicio de alcantarillado
1000	Zonas sin servicio de alcantarillado

Fuente: Autores

Vialidad

Se generó áreas de influencias (buffer) a 100m alrededor de los diferentes tipos de vías para definir las zonas más próximas a las zonas principales.

Energía Eléctrica

Con el número de habitantes por hectárea, a través de la cobertura raster reclass_demog_r se pudo clasificar las zonas de acuerdo al servicio de energía eléctrica de la siguiente manera:

Tabla 4.20: Descripción Ponderación Energía Eléctrica

HAB/HA	PONDERACIÓN	DESCRIPCIÓN
1	10	Zonas sin energía eléctrica
2,3,4,5	20	Zonas con energía eléctrica

Fuente: Autores

Agua

Con el número de habitantes por hectárea, a través de la cobertura raster reclass_demog_r se pudo clasificar las zonas de acuerdo al servicio de agua de la siguiente manera:

Tabla 4.21: Descripción Ponderación Servicio Agua

HAB/HA	PONDERACIÓN	DESCRIPCIÓN
1	10	Zonas sin servicios de agua
2,3,4	20	Zonas con servicio de agua entubada
5	30	Zonas con servicios de agua potable

Fuente: Autores

Telefonía

Con el número de habitantes por hectárea, a través de la cobertura raster reclass_demog_r se pudo clasificar las zonas de acuerdo al servicio de telefonía:

Tabla 4.22: Descripción Ponderación Servicio Telefónico

HAB/HA	PONDERACIÓN	DESCRIPCION
1,2,3,4,5	100	Zonas sin servicio telefónico convencional

Fuente: Autores

Alcantarillado

Con el número de habitantes por hectárea, a través de la cobertura raster `reclass_demog_r` se pudo clasificar las zonas de acuerdo al servicio de alcantarillado de la siguiente manera:

Tabla 4.23: Descripción Ponderación Servicio de Alcantarillado

HAB/HA	PONDERACIÓN	DESCRIPCIÓN
1,2,3,4	1000	Zonas sin servicio de alcantarillado
5	2000	Zonas con servicio de alcantarillado

Fuente: Autores

La suma de las cinco coberturas desplegaron los siguientes resultados:

Tabla 4.24: Resultados de suma de variables socioeconómicas

1121	SERVICIO BÁSICO	SI	NO
	Alcantarillado		x
	Telefonia		x
	Energía Eléctrica		x
	Agua Entubada		x
	Vías		x
1123	SERVICIO BÁSICO	SI	NO
	Alcantarillado		x

CAPITULO IV

	Telefonia		x
	Energía Eléctrica		x
	Agua Entubada		x
	Vías	x	
1141	SERVICIO BÁSICO	SI	NO
	Alcantarillado		x
	Telefonia		x
	Energía Eléctrica	x	
	Agua Entubada	x	
	Vías		x
1142	SERVICIO BÁSICO	SI	NO
	Alcantarillado		x
	Telefonia		x
	Energía Eléctrica	x	
	Agua Entubada	x	
	Vías	x	
1143	SERVICIO BÁSICO	SI	NO
	Alcantarillado		x
	Telefonia		x
	Energía Eléctrica	x	
	Agua Entubada	x	
	Vías	x	
2151	SERVICIO BÁSICO	SI	NO
	Alcantarillado	x	
	Telefonia		x
	Energía Eléctrica	x	
	Agua Potable	x	
	Vías		x
2152	SERVICIO BÁSICO	SI	NO
	Alcantarillado	x	
	Telefonia		x
	Energía Eléctrica	x	
	Agua Potable	x	

CAPITULO IV

	Vías	x	
2153	SERVICIO BÁSICO	SI	NO
	Alcantarillado	x	
	Telefonia		x
	Energía Eléctrica	x	
	Agua Potable	x	
	Vías	x	

Fuente: Autores

Los resultados fueron reclasificados como muestra la Tabla 4.25:

Tabla 4.25: Reclasificación y descripción zonas con variables socioeconómicas

RESULTADO	ZONA RECLASIFICADA	DESCRIPCIÓN
1121	1	ZONAS SIN SERVICIOS BÁSICOS
1123	1	ZONAS SIN SERVICIOS BÁSICOS
1141	2	ZONAS CON SERVICIOS BÁSICOS DEFICIENTES
1142	2	ZONAS CON SERVICIOS BÁSICOS DEFICIENTES
1143	2	ZONAS CON SERVICIOS BÁSICOS DEFICIENTES
2151	2	ZONAS CON SERVICIOS BÁSICOS DEFICIENTES
2152	3	ZONAS CON TODOS LOS SERVICIOS (EXCEPTUANDO TELEFONÍA)
2153	3	ZONAS CON TODOS LOS SERVICIOS (EXCEPTUANDO TELEFONÍA)

Fuente: Autores

Los resultados muestran que menos del 1% del área de estudio tienen la mayoría de servicios básicos, el 16% del área de estudio tiene servicios deficientes y el 83% de la microcuenca del río Manzano no cuenta con servicios básicos, (Tabla 4.26 y Figura 4.12).

Tabla 4.26: Área de zonas reclasificadas

Zona Reclasificada	Área (km2)	Porcentaje	Descripción
1	67	83,4475028	ZONAS SIN SERVICIOS BÁSICOS
2	13	16,19130651	ZONAS CON SERVICIOS BÁSICOS DEFICIENTES
3	0,29	0,361190684	ZONAS CON TODOS LOS SERVICIOS (EXCEPTUANDO TELEFONÍA)

Fuente: Autores

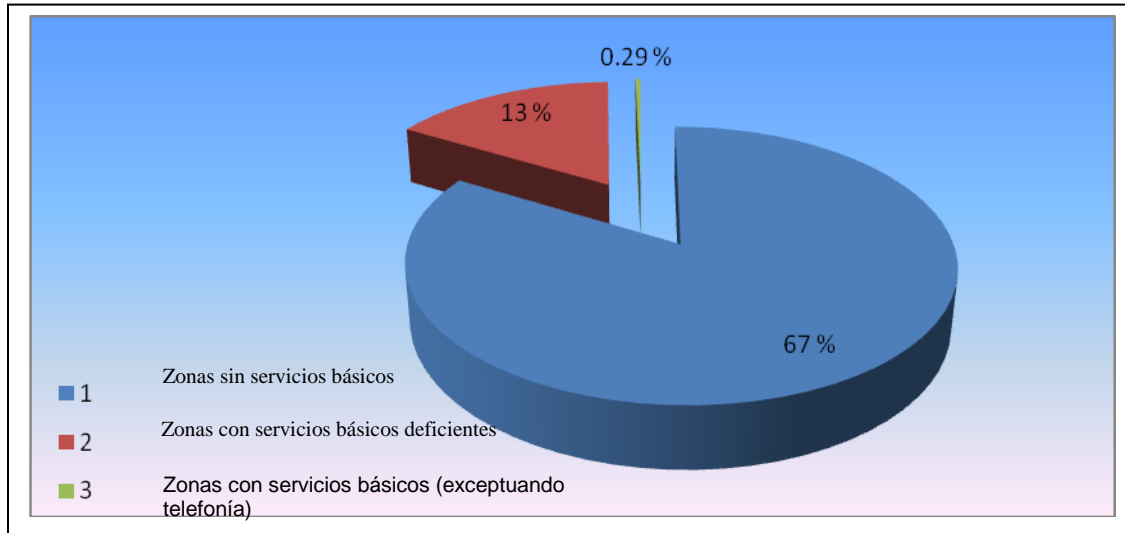
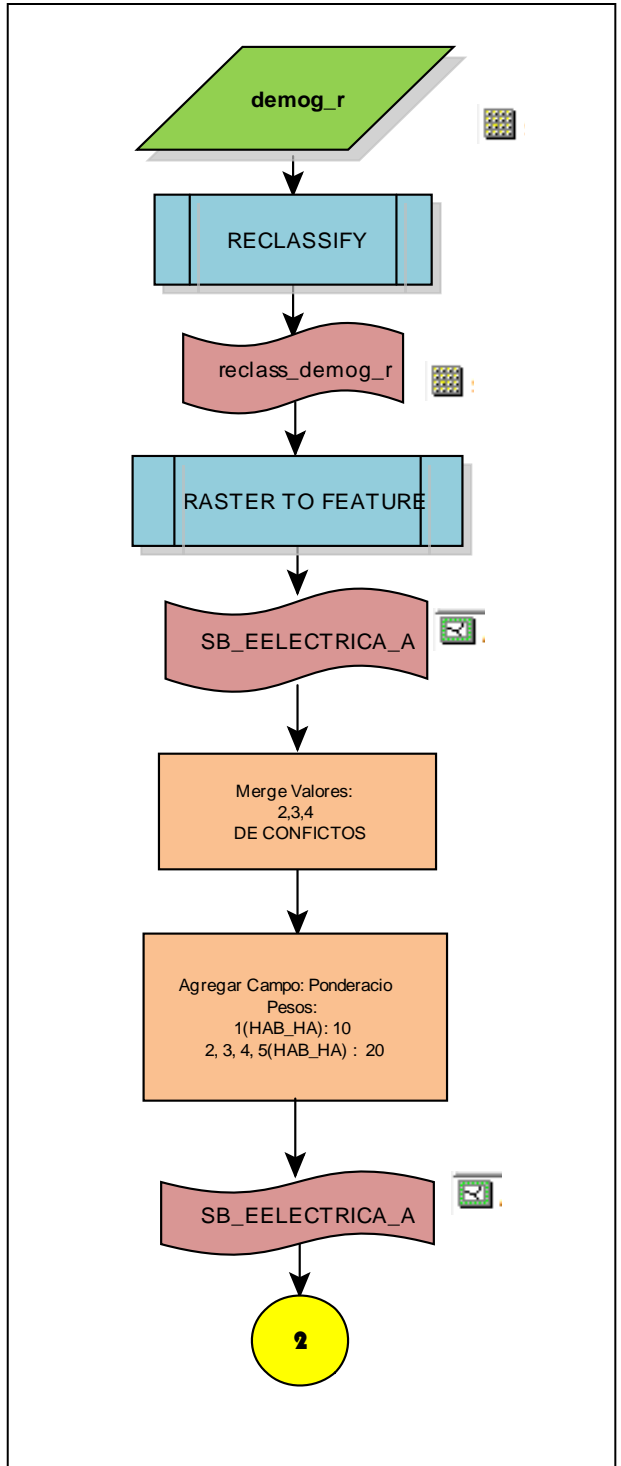
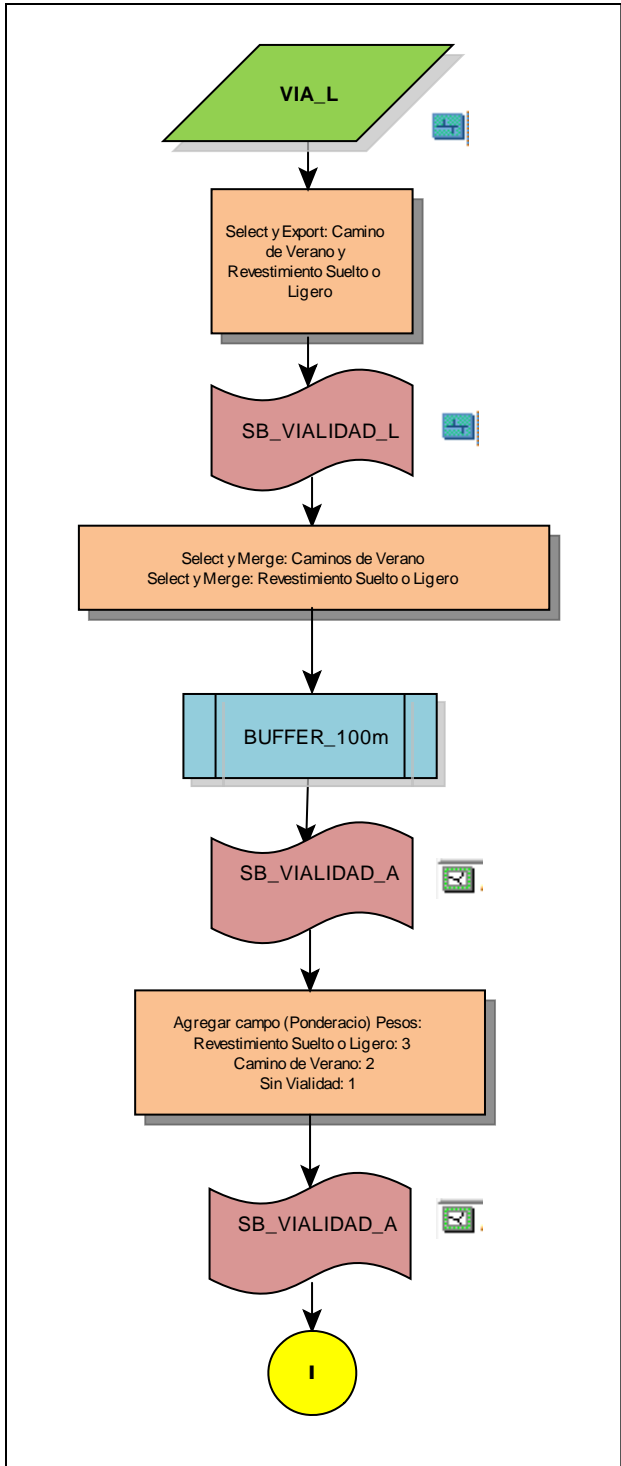
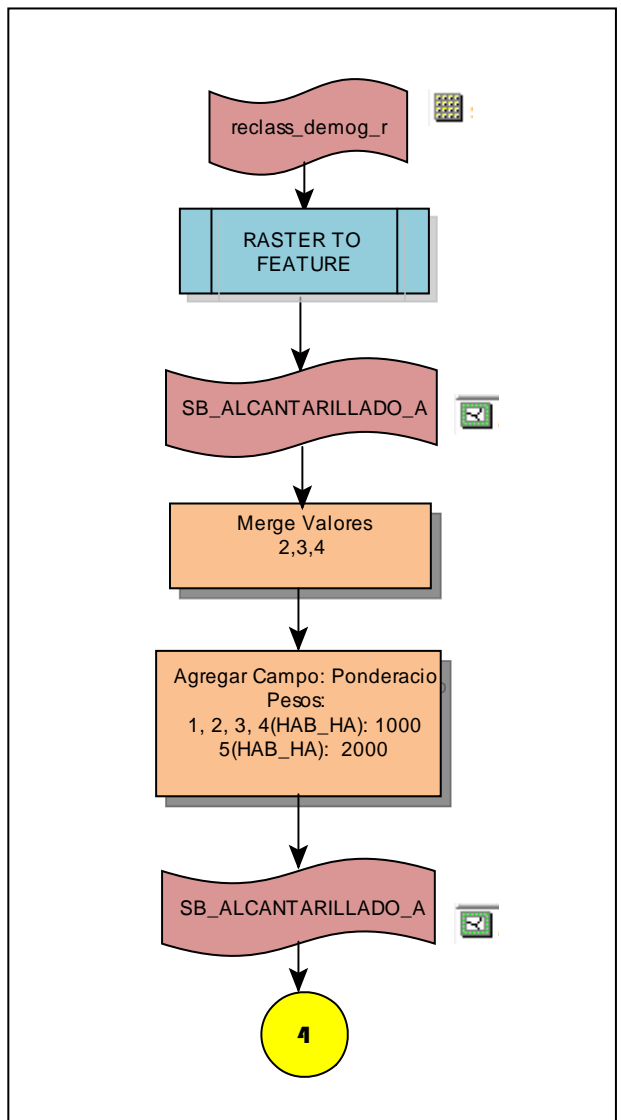
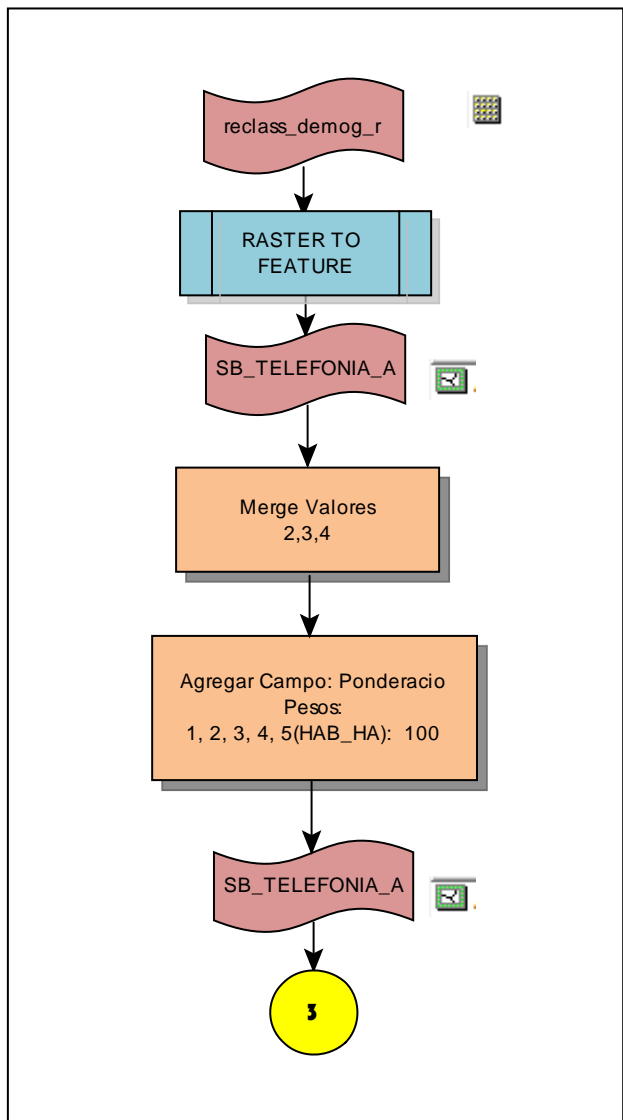
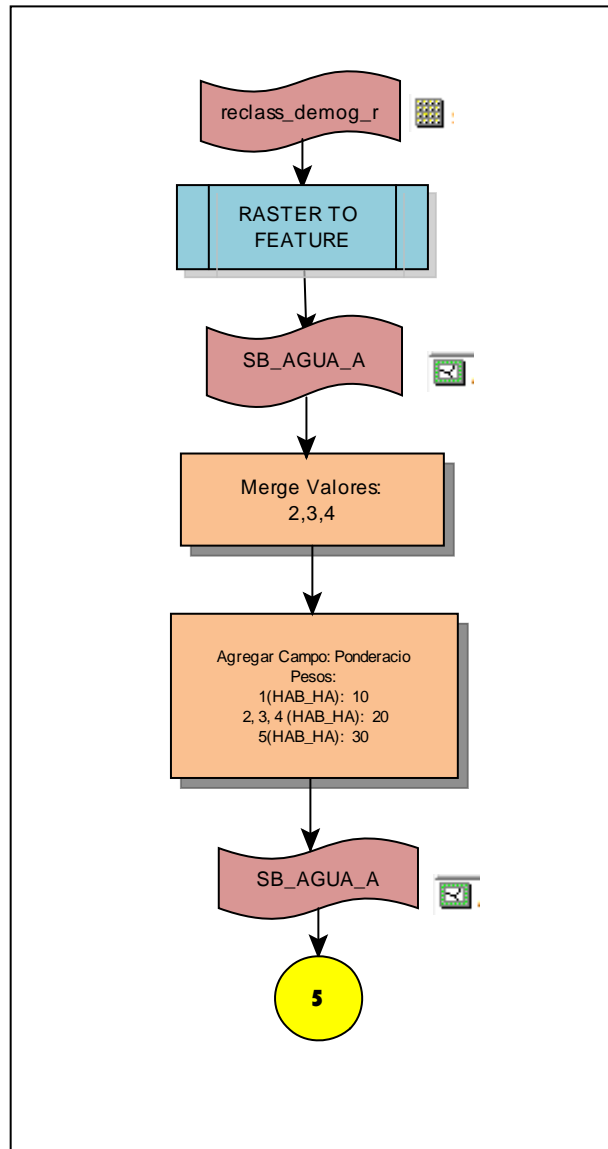


Figura 4.13: Condiciones de los servicios básicos en el área de influencia

CAPITULO IV







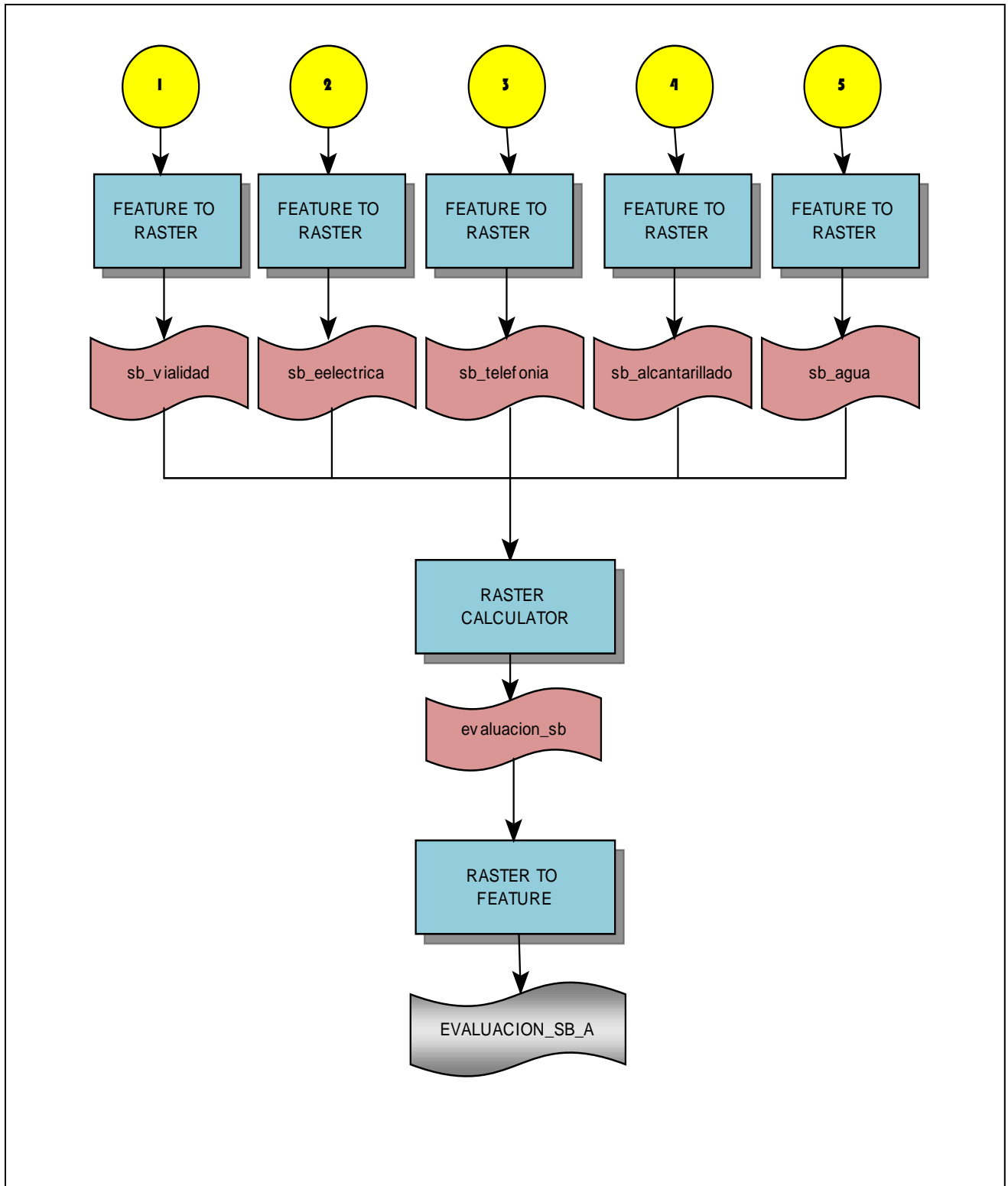


Figura 4.14: Modelo cartográfico para obtener la evaluación de servicios básicos

4.4.2.5 Zonificación Ecológica Económica (ANEXO: A LÁMINA: A.22)

Para la Zonificación Ecológica Económica, inicialmente no se toma en cuenta las variables socioeconómicas, haciendo énfasis en localizar áreas donde existen tierras de uso no adecuado (tierras subutilizadas y sobre utilizadas), ya que estas zonas, son el foco para desarrollar proyectos y propuestas para un plan de manejo, con la localización de dichas áreas, se realiza una superposición de mapas de uso no adecuado de las tierras y sensibilidad ambiental, designando valores altos a zonas que necesitan de atención y un buen manejo de las actividades.

Para la asignar valores a las categorías de conflictos de uso, se analiza las zonas donde el uso de la tierra no es adecuado, por lo cual, se procede a dar un valor mayor al uso no adecuado, y excluyendo totalmente al uso adecuado, debido a que la propuesta ambiental mediante esta metodología es enfocada las zonas con problemas. De la misma forma para la sensibilidad ambiental mayor influencia va a tener los lugares donde se la sensibilidad es alta, (Tabla 4.27 y 4.28).

Tabla 4.27: Ponderación de datos para conflictos de uso para propuesta ecológica

VARIABLE	PARÁMETRO	ORDEN	POND_PA
CONFLICTOS DE USO	USO ADECUADO	2	0
	USO NO ADECUADO	1	1

Fuente: Autores

Tabla 4.28: Ponderación de datos para conflictos de uso para propuesta ecológica

VARIABLE	PARÁMETRO	ORDEN	POND_PA
SENSIBILIDAD AMBIENTAL	ALTO	1	0.75
	MEDIO	2	0.23
	BAJO	3	0.02

Fuente: Autores

Con algebra de mapas, mediante una sumatoria de los mapas ponderados, de conflictos de uso (uso no adecuado) y sensibilidad ambiental, se obtiene, un uso recomendable a los problemas que tiene la microcuenca. Con el mapa resultante, se procede a realizar la unión con el mapa de uso adecuado, para obtener la propuesta ecológica.

Tabla 4.29: Matriz de valor con de la zonas recomendable

		SENSIBILIDAD AMBIENTAL		
		BAJA	MEDIA	ALTA
USO RECOMENDABLE	PRODUCCIÓN	P	P/C	P/C
	PROTECCIÓN /CONSERVACIÓN	P/C	P/C	P/C

Fuente: Autores

Con la propuesta ecológica, se añade la variable socioeconómica, para finalmente obtener la propuesta ecológica económica, se procede a ponderar las variables anteriormente obtenidas, donde la importancia y los mayores valores de ponderación, son enfocados a la parte social y comunitaria. En la primera

CAPITULO IV

propuesta obtenida las zonas de producción van a tener valores mayores que los de protección y conservación, mientras que en la evaluación de servicios básicos, es de mayor importancia la clasificación de las zonas donde existen todos los servicios básicos, como se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 4.30: Ponderación para obtener mapa de ZEE

VARIABLE	CLASE	ORDEN	POND
PROPUESTA ECOLOGICA	PRODUCCIÓN	1	0.58
	PROTECCION/CONSERVACION	2	0.42
EVALUACIÓN DE SERVICIOS BÁSICOS	SIN SERVICIOS BÁSICOS	3	0.2
	CON SERVICIOS BÁSICOS DEFICIENTES	2	0.28
	CON TODOS LOS SERVICIOS BÁSICOS	1	0.52

Fuente: Autores

Para alcanzar los resultados, se procedió a sumarse los pesos que posee cada parámetro y se obtuvo un valor para cada caso, luego se reclasificaron los datos para distinguir la zonificación ecológica económica, donde:

Tabla 4.31: Unidades temáticas del mapa de ZEE

COD	CLASES	ZONA	AREA (Km2)
PA	0.2 - 0.78	PRODUCCION AGROPECUARIA	4.590895626
PF	0.78 - 0.94	PRODUCCION FORESTAL	11.14409977
P/C	0.94 - 1.1	PROTECCION / CONSERVACION	63.82621789

Fuente: Autores

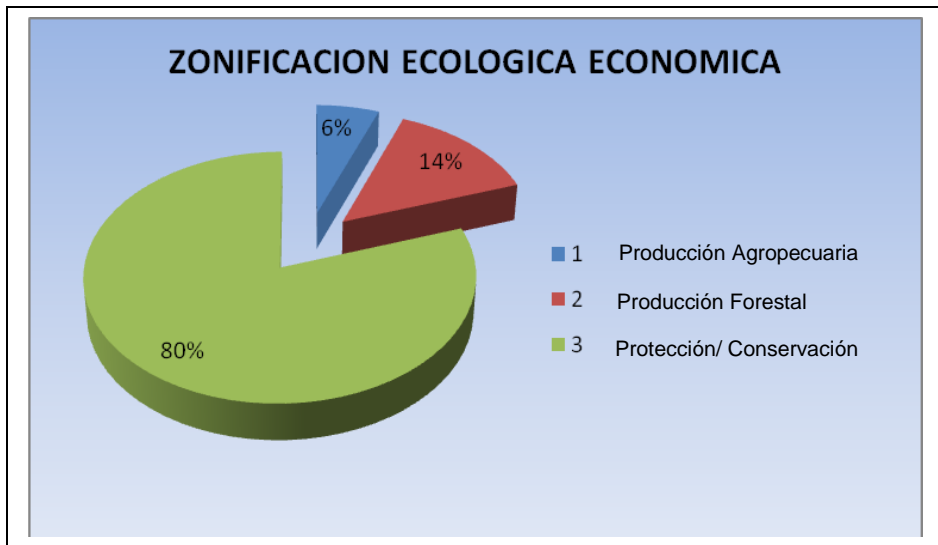
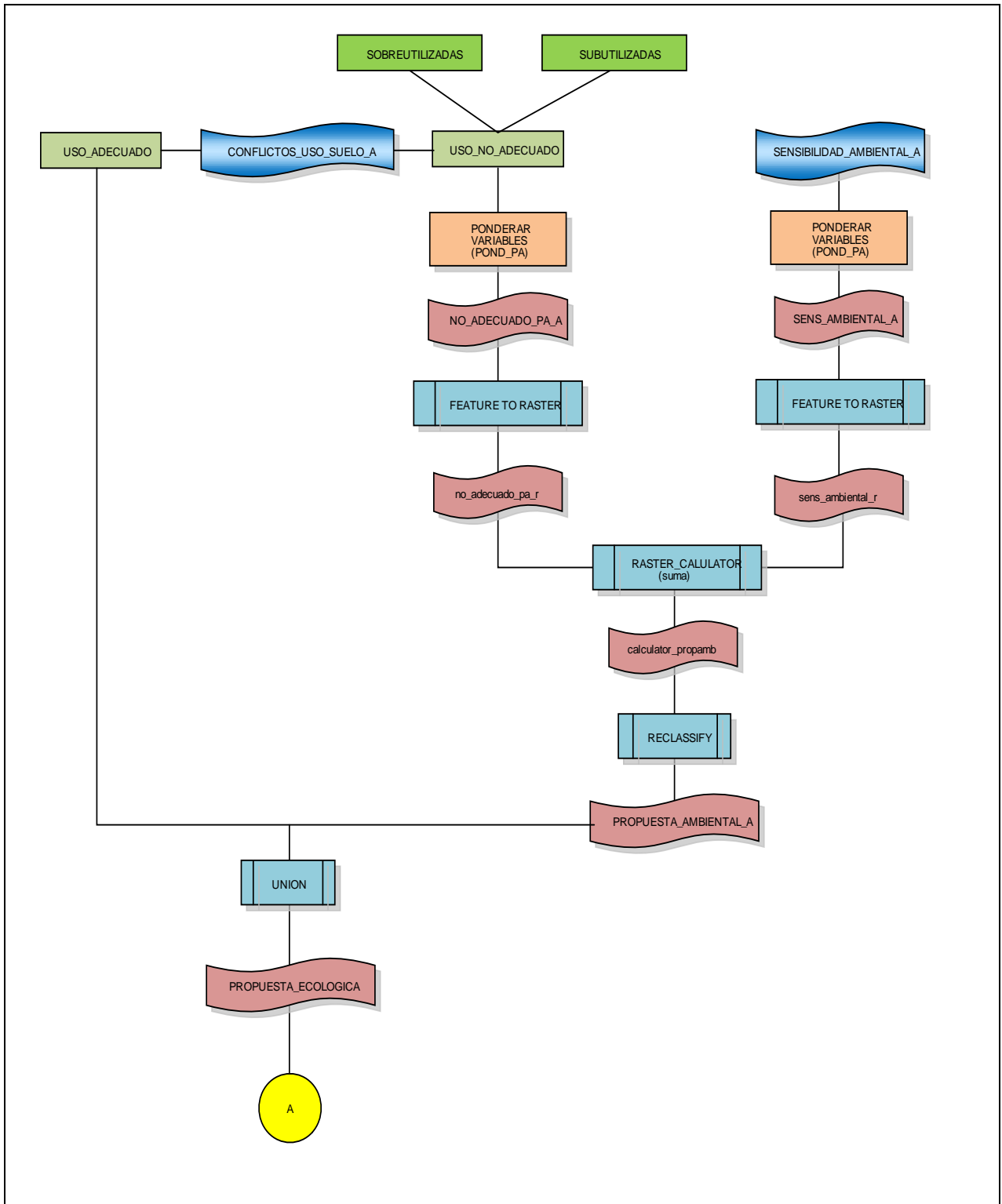


Figura 4.15: Zonificación Ecológica Económica



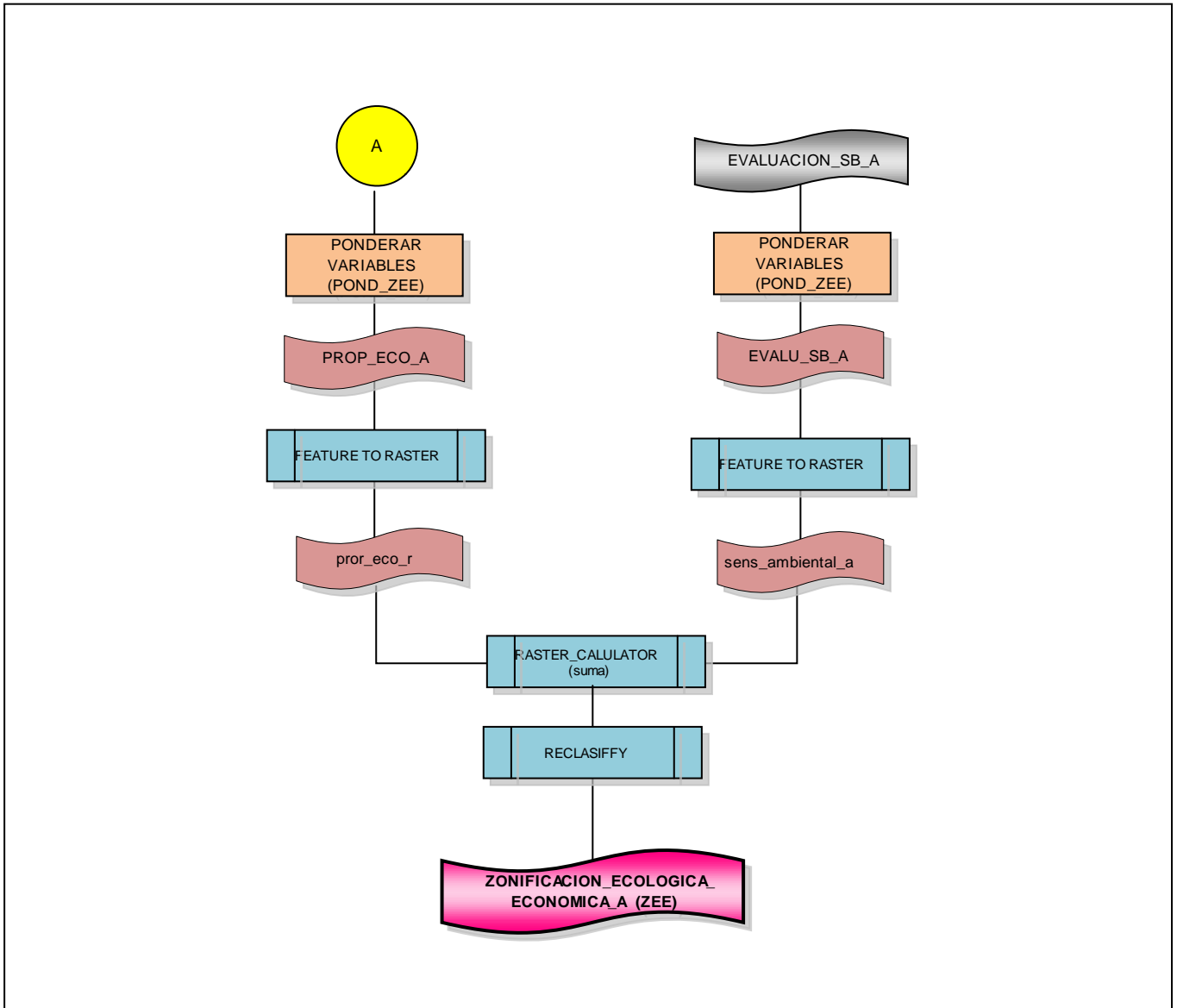


Figura 4.16: Modelo cartográfico para obtener la ZEE

4.5 ALMACENAMIENTO DE LA INFORMACIÓN GEOESPACIAL

La geodatabase es una colección de datasets de diversos tipos que se utiliza en ArcGIS y se administra en una carpeta de archivos o una base de datos relacional. Es la fuente de datos nativa para ArcGIS y se utiliza para la edición y automatización de datos en ArcGIS.

Las coberturas temáticas fueron almacenadas en geodatabase debido a que tienen las siguientes ventajas:

- Tiene única localización de los datos almacenados
- La validación espacial y de atributos
- Tiene soluciones escalables de almacenamiento
- Posee características personalizadas.
- Manejo de redes geométricas
- Puede extraerse subset de la geodatabase para su actualización y edición.

Los feature data set fueron estructurados y almacenados en geodatabase, Tabla 4.32.

Tabla 4.32: Coberturas cartografía temática microcuenca río Manzano

Feature_Class	Feature_Data_Set	Directorio
ESTACIONES_PRECIPITACION_P	A_CLIMA	CARTOGRAFIA_TEMATICA_MICROCUENCA_RIO_MANZANO_8417S/A_CLIMA/ESTACIONES_PRECIPITACION_P
ESTACIONES_TEMPERATURA_P	A_CLIMA	CARTOGRAFIA_TEMATICA_MICROCUENCA_RIO_MANZANO_8417S/A_CLIMA/ESTACIONES_TEMPERATURA_P
PRECIPITACION_A	A_CLIMA	CARTOGRAFIA_TEMATICA_MICROCUENCA_RIO_MANZANO_8417S/A_CLIMA/PRECIPITACION_A
TEMPERATURA_A	A_CLIMA	CARTOGRAFIA_TEMATICA_MICROCUENCA_RIO_MANZANO_8417S/A_CLIMA/TEMPERATURA_A
COBERTURA_VEGETAL_A	B_COBERTURA_VEGETAL	CARTOGRAFIA_TEMATICA_MICROCUENCA_RIO_MANZANO_8417S/B_COBERTURA_VEGETAL/COBERTURA_VEGETAL_A
FORMACIONES_NATURALES_A	B_COBERTURA_VEGETAL	CARTOGRAFIA_TEMATICA_MICROCUENCA_RIO_MANZANO_8417S/B_COBERTURA_VEGETAL/FORMACIONES_NATURALES_A
ERODABILIDAD_A	C_ERODABILIDAD	CARTOGRAFIA_TEMATICA_MICROCUENCA_RIO_MANZANO_8417S/C_ERODABILIDAD/ERODABILIDAD_A
AVES_A	D_FAUNA	CARTOGRAFIA_TEMATICA_MICROCUENCA_RIO_MANZANO_8417S/D_FAUNA/AVES_A
HERPETOS_A	D_FAUNA	CARTOGRAFIA_TEMATICA_MICROCUENCA_RIO_MANZANO_8417S/D_FAUNA/HERPETOS_A
MAMIFEROS_A	D_FAUNA	CARTOGRAFIA_TEMATICA_MICROCUENCA_RIO_MANZANO_8417S/D_FAUNA/MAMIFEROS_A
FALLAS_GEOLOGICAS_L	E_GEOLOGICO	CARTOGRAFIA_TEMATICA_MICROCUENCA_RIO_MANZANO_8417S/E_GEOLOGICO/FALLAS_GEOLOGICAS_L
GEOLOGIA_A	E_GEOLOGICO	CARTOGRAFIA_TEMATICA_MICROCUENCA_RIO_MANZANO_8417S/E_GEOLOGICO/GEOLOGIA_A
MUESTREO_ROCAS_P	E_GEOLOGICO	CARTOGRAFIA_TEMATICA_MICROCUENCA_RIO_MANZANO_8417S/E_GEOLOGICO/MUESTREO_ROCAS_P
CIRCOS_GLACIARES_L	F_GEOMORFOLOGICO	CARTOGRAFIA_TEMATICA_MICROCUENCA_RIO_MANZANO_8417S/F_GEOMORFOLOGICO/CIRCOS_GLACIARES_L
DEPOSITOS_GLACIARES_A	F_GEOMORFOLOGICO	CARTOGRAFIA_TEMATICA_MICROCUENCA_RIO_MANZANO_8417S/F_GEOMORFOLOGICO/DEPOSITOS_GLACIARES_A
DESLIZAMIENTOS_A	F_GEOMORFOLOGICO	CARTOGRAFIA_TEMATICA_MICROCUENCA_RIO_MANZANO_8417S/F_GEOMORFOLOGICO/DESLIZAMIENTOS_A
GEOMORFOLOGIA_A	F_GEOMORFOLOGICO	CARTOGRAFIA_TEMATICA_MICROCUENCA_RIO_MANZANO_8417S/F_GEOMORFOLOGICO/GEOMORFOLOGIA_A
HORNS_A	F_GEOMORFOLOGICO	CARTOGRAFIA_TEMATICA_MICROCUENCA_RIO_MANZANO_8417S/F_GEOMORFOLOGICO/HORNS_A
LONGITUD_AXIAL_L	G_HIDROGRAFIA	CARTOGRAFIA_TEMATICA_MICROCUENCA_RIO_MANZANO_8417S/G_HIDROGRAFIA/LONGITUD_AXIAL_L
ORDEN_RIOS_L	G_HIDROGRAFIA	CARTOGRAFIA_TEMATICA_MICROCUENCA_RIO_MANZANO_8417S/G_HIDROGRAFIA/ORDEN_RIOS_L

CAPITULO IV

		NZANO_8417S/ G_HIDROGRAFIA/ ORDEN_RIOS_L
PERFIL_RIO_L	G_HIDROGRAFIA	CARTOGRAFIA_TEMATICA_MICROCUENCA_RIO_MAZANO_8417S/ G_HIDROGRAFIA/ PERFIL_RIO_L
MUESTREO_AGUA_P	H_MUESTREO	CARTOGRAFIA_TEMATICA_MICROCUENCA_RIO_MAZANO_8417S/ H_MUESTREO/ MUESTREO_AGUA_P
MUESTREO_SEDIMENTOS_P	H_MUESTREO	CARTOGRAFIA_TEMATICA_MICROCUENCA_RIO_MAZANO_8417S/ H_MUESTREO/ MUESTREO_SEDIMENTOS_P
PENDIENTE_PORCENTAJE_A	I_PENDIENTES	CARTOGRAFIA_TEMATICA_MICROCUENCA_RIO_MAZANO_8417S/ I_PENDIENTES/ PENDIENTE_PORCENTAJE_A
LIMITE_CANTONAL_A	J_POLITICO_ADMINISTRATIVO	CARTOGRAFIA_TEMATICA_MICROCUENCA_RIO_MAZANO_8417S/ J_POLITICO_ADMINISTRATIVO/ LIMITE_CANTONAL_A
LIMITE_MICROCUENCA_A	J_POLITICO_ADMINISTRATIVO	CARTOGRAFIA_TEMATICA_MICROCUENCA_RIO_MAZANO_8417S/ J_POLITICO_ADMINISTRATIVO/ LIMITE_MICROCUENCA_A
LIMITE_PROVINCIAL_A	J_POLITICO_ADMINISTRATIVO	CARTOGRAFIA_TEMATICA_MICROCUENCA_RIO_MAZANO_8417S/ J_POLITICO_ADMINISTRATIVO/ LIMITE_PROVINCIAL_A
COMUNIDADES_P	K_SOCIECONOMICO	CARTOGRAFIA_TEMATICA_MICROCUENCA_RIO_MAZANO_8417S/ K_SOCIECONOMICO/ COMUNIDADES_P
DEMOGRAFICO_A	K_SOCIECONOMICO	CARTOGRAFIA_TEMATICA_MICROCUENCA_RIO_MAZANO_8417S/ K_SOCIECONOMICO/ DEMOGRAFICO_A
TIPO_SUELO_A	L_SUELO	CARTOGRAFIA_TEMATICA_MICROCUENCA_RIO_MAZANO_8417S/ L_SUELO/ TIPO_SUELO_A
USO_ACTUAL_SUELO_A	L_SUELO	CARTOGRAFIA_TEMATICA_MICROCUENCA_RIO_MAZANO_8417S/ L_SUELO/ USO_ACTUAL_SUELO_A

Fuente: Autores

CAPÍTULO V



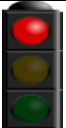
ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO DE LA MICROCUENCA DEL RÍO MANZANO

Los planes propuestos a continuación, se basan en el diagnóstico de la microcuenca descrito en el capítulo III, y buscan el compromiso y apoyo de la comunidad junto con las autoridades de los gobiernos locales, de manera que se llegue a convenios y consensos que beneficien a la población y no perjudiquen el estado de los recursos de la microcuenca.

5.1 MOMENTO EXPLICATIVO









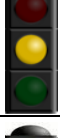

En el momento explicativo los elementos del diagnóstico se traducen a variables e indicadores para así definir sus conflictos y capacidades.

Tabla 5.1 Simbología de los criterios asignados a los indicadores



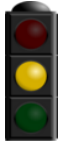





Símbolo	Descripción
	El indicador presenta un buen estado
	El indicador presenta un estado constante
	El indicador presenta un deterioro o malas condiciones

Fuente: Autores





Tabla 5.2: Estado de cada indicador analizado

FACTOR	VARIABLES	INDICADORES	DESCRIPCIÓN	CRITERIO
ABIÓTICO	Geología	Litología	Presencia de rocas dacitas y andesitas de tipo volcánico (volcán), así también como esquistos en poca cantidad de tipo metamórfico.	
		Erodabilidad	Zona poco susceptible a la erosión	
	Geomorfología	Pendiente	Zonas de pendientes mayor al 30% (Pendientes pronunciadas)	
			Zonas de pendientes de 0% a 30%	
		Formas de relieve	Forma de relieve escarpado	
			Forma de relieve montañoso	
			Forma de relieve colinado	
	Procesos Geodinámicos	Los deslizamientos se dan en zonas escarpadas ubicadas en el cambio de zonas colinadas a montañosas y también al momento de apertura de vías		
	Hidrología	Caudal	El Caudal dentro de la microcuenca es bajo	
		Calidad del agua	Los resultados de los análisis son positivos para las comunidades aledañas ya que se encuentran limpias y bien oxigenadas	

CAPITULO V





	Suelo	Tipo de Suelo	La microcuenca esta mayormente los Inceptisoles que son suelos propios de los páramos de pajonal con una composición formada capas inferiores de cenizas antiguas meteorizadas, consiguientemente por los mollisoles donde se efectúa actividades agrícolas. Las zonas de eriales corresponden al 20% de la zona de estudio.	
		Conflictos de Uso de Suelo	Uso no adecuado, se considera actuar en las zonas sobreutilizadas y subutilizadas que corresponden al 7% y al 1% del área total de la zona de estudio para su recuperación y protección	
	Clima	Temperatura y Precipitación	Presencia de heladas, precipitaciones escasas	
BIÓTICO	Flora	Especies Amenazadas	De las 59 especies encontradas en la zona de estudio 10 tienen algún tipo de amenaza	
		Formaciones Naturales	Páramo Herbáceo y Matorral Seco (VALOR ECOLÓGICO MUY ALTO)	
			Páramo Seco	
	Fauna	Número de Especies Amenazadas	Existen especies que tienen algún tipo de amenaza	
	Demografía	Densidad de Población	Habitantes/Ha	

CAPITULO V







SOCIO-ECONÓMICO	Vivienda y Servicios Básicos	Vialidad, Energía Eléctrica, Telefonía, Agua Potable, Alcantarillado	Las poblaciones no poseen servicio telefónico y la mayoría de comunidades posee solo agua entubada y no tiene alcantarillado. No existe vialidad en la parte sur de la microcuenca	
	Educación	Establecimientos Educativos	Solo Achupallas posee colegio	
	Producción	Productos cultivados y cría de animales	Los productos cultivados y la cría de animales son solo para autoconsumo, es un ingreso mínimo. Las zonas de eriales van en aumento.	
		Técnicas de cultivo	Los fertilizantes y técnicas para el cultivo no son tóxicos	

Fuente: Autores

Tabla 5.3: Estado de indicadores en buen estado o estables


FACTOR	VARIABLES	INDICADORES	DESCRIPCIÓN	CRITERIO
ABIÓTICO	Geología	Litología	Presencia de rocas dacitas y andesitas de tipo volcánico (volcán), así también como esquistos en poca cantidad de tipo metamórfico.	
		Erodabilidad	Zona poco susceptible a la erosión	
	Geomorfología	Pendiente	Zonas de pendientes de 0% a 30%	
		Formas de relieve	Forma de relieve montañoso y colinado	
	Hidrología	Caudal	El Caudal dentro de la microcuenca es bajo	

CAPITULO V

		Calidad del agua	Los resultados de los análisis son positivos para las comunidades aledañas ya que se encuentran limpias y bien oxigenadas	
	Suelo	Tipo de Suelo	La microcuenca esta mayormente los Inceptisoles que son suelos propios de los páramos de pajonal con una composición formada capas inferiores de cenizas antiguas meteorizadas, consiguientemente por los mollisoles donde se efectúa actividades agrícolas. Las zonas de eriales corresponden al 20% de la zona de estudio.	
	Clima	Temperatura y Precipitación	Presencia de heladas, precipitaciones escasas	
BIÓTICO	Flora	Formaciones Naturales	Páramo Seco (No tiene impacto antrópico pero es necesario conservar estas zonas por su valor ecológico)	
SOCIO-ECONÓMICO	Demografía	Densidad de Población	Habitantes/Ha	
	Producción	Técnicas de cultivo	Los fertilizantes y técnicas para el cultivo no son tóxicos	

Fuente: Autores

Tabla 5.4: Resumen de componentes en deterioro o malas condiciones

FACTOR	VARIABLES	INDICADORES	DESCRIPCIÓN	CRITERIO
ABIÓTICO	Geomorfología	Pendientes	Zonas de pendientes mayor al 30% (Pendientes pronunciadas)	
		Formas de relieve	Forma de relieve escarpado	
		Procesos Geodinámicos	Los deslizamientos se dan en zonas escarpadas ubicadas en el cambio de zonas colinadas a montañosas y también al momento de apertura de vías	
	Suelo	Conflictos de Uso de Suelo	Uso no adecuado, se considera actuar en las zonas sobreutilizadas y subutilizadas que corresponden al 7% y al 1% del área total de la zona de estudio para su recuperación y protección	
BIÓTICO	Flora	Especies Amenazadas	De las 59 especies encontradas en la zona de estudio 10 tienen algún tipo de amenaza	
		Formaciones Naturales	Páramo Herbáceo y Matorral Seco	
	Fauna	Número de Especies Amenazadas	Existen especies que tienen algún tipo de amenaza	
SOCIO-ECONÓMICO	Vivienda y Servicios Básicos	Vialidad, Energía Eléctrica, Telefonía, Agua Potable, Alcantarillado	Las poblaciones no poseen servicio telefónico y la mayoría de comunidades posee solo agua entubada y no tiene alcantarillado. No existe vialidad en la parte sur de la microcuenca	
	Educación	Establecimientos Educativos	Solo Achupallas posee colegio	
	Producción	Productos cultivados y cría de animales	Los productos cultivados y la cría de animales son solo para autoconsumo, es un ingreso mínimo.	

Fuente: Autores

5.1.1 Definición de conflictos

Los conflictos son los indicadores en deterioro o malas condiciones (color rojo) que tienen un peso alto y afectan a la sensibilidad ambiental, valor ecológico o al componente socioeconómico:

- En la cuenca de recepción (parte alta de la cuenca), presenta pendientes abruptas, donde ocurren procesos de erosión eólica y existen zonas de eriales. En la parte media de la microcuenca se encuentran pendientes altas con escarpes pronunciados donde las rocas son poco firmes, mientras que en el cono de deyección (parte baja de la cuenca) existen procesos geodinámicos debido a la apertura de las vías, en zonas de pendientes pronunciadas y poca estabilidad de suelos por áreas descubiertas de vegetación.
- El porcentaje de tipo de suelo apto para la agricultura es bajo por lo que es necesario distribuir los productos obtenidos para que se puedan exportar y obtener lucro de esta actividad.
- Zonas sobreutilizadas y subutilizadas que corresponden al 7% y al 1% del área total de la zona de estudio.
- Existen especies de flora y fauna que tienen algún tipo de amenaza.
- Los páramos herbáceos y los matorrales secos son zonas que necesitan ser regeneradas.
- Las poblaciones no poseen servicio telefónico, la mayoría de comunidades posee solo agua entubada y no tiene alcantarillado. No existe vialidad en la parte sur de la microcuenca.

CAPITULO V

- La microcuenca posee un bajo caudal por lo que es necesario impedir la acumulación de sedimentos protegiendo las pendientes cercanas a los ríos
- No existen colegios en la mayoría de comunidades.
- Los productos cultivados y la cría de animales son solo para autoconsumo, es un ingreso mínimo.

5.1.2 Definición de capacidades

- En la microcuenca del río Manzano existen rocas de tipo volcánico y metamórfico que son poco susceptibles a la erosión.
- Áreas cubiertas por vegetación, suelos estables, de pendientes bajas, zona de valles glaciares que generalmente son pantanos, no representan riesgos, se descarta el riesgo por inundación debido a bajo caudal a nivel general de la microcuenca.
- Las áreas con páramo seco, localizadas en la parte media de la cuenca son zonas que no poseen actividad antrópica, por lo que necesitan ser conservadas por su gran valor ecológico.
- Los resultados de los análisis de agua son positivos para las comunidades aledañas ya que se encuentran limpias y bien oxigenadas.
- En la microcuenca del río Manzano existe poco número de habitantes lo que facilita la implementación de Propuestas de Plan de Manejo
- Los métodos y productos utilizados en cultivos son amigables con el medio ambiente.

5.2 MOMENTO NORMATIVO

5.2.1 Formulación de la misión

Misión: La microcuenca del río Manzano por su ubicación en los páramos ecuatorianos, conocidos como grandes reservorios de agua dulce, tiene como misión conservar los recursos naturales, sin descuidar a las comunidades que dependen de dichos recursos, mediante un diagnóstico de la microcuenca, previamente realizado por estudios de componentes ambientales y sociales, para que por medio de este, se pueda zonificar el territorio, creando el mismo, un equilibrio entre sus componentes ambientales y hombre

5.2.2 Formulación de la visión

Visión: Realizar un ordenamiento del territorio, dentro de la microcuenca del río manzano, mediante una zonificación, para disminuir los conflictos de uso, actualmente localizados en la microcuenca, para lo cual, se pretende capacitar a las comunidades para mediante una planificación previa, implementar la propuesta del plan de manejo y llegar a mantener en equilibrio social y ambiental en la zona de estudio.

5.2.3 Formulación de políticas y líneas estratégicas

La formulación de las políticas y lineamientos estratégicos se desarrollaron en base a la ley de gestión ambiental y actualmente la ley vigente de Plan Nacional del Buen Vivir, donde se establece lineamientos aplicables para el desarrollo del territorio y las comunidades.

Tabla 5.2 Normativas y líneas estratégicas para la propuesta del plan de manejo

GESTION AMBIENTAL – PLANIFICACION – Art. 16,17		
OBJETIVOS	POLITICAS	LINEAMIENTOS ESTRATEGICOS
<p>Planificar el desarrollo sostenible del territorio de la microcuenca y conservar la zonas parte alta de la microcuenca</p>	<p>El Plan Nacional de Ordenamiento Territorial es de aplicación obligatoria y contendrá la zonificación económica, social y ecológica del país sobre la base de la capacidad del uso de los ecosistemas, las necesidades de protección del ambiente</p> <p>El Plan Ambiental Ecuatoriano, será el instrumento técnico de gestión que promoverá la conservación, protección y manejo ambiental; y contendrá los objetivos específicos, programas, acciones a desarrollar, contenidos mínimos y mecanismos de financiación así como los procedimientos de revisión y auditoría.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ordenamiento Territorial mediante una Zonificación Ecológica Económica del territorio, donde se puedan identificar áreas que se tenga que implementar un manejo y conservación del territorio de zonas nativas con vegetación endémicas, mediante programas para mantener el entorno natural. mediante la identificación de las capacidades y potencialidades del territorio. • Fortalecer la cultura forestal y ambiental de las autoridades y población de la cuenca, encaminada a valorar los recursos naturales, de la importancia de la cuenca transfronteriza y el consumo de productos orgánicos
PLAN NACIONAL DEL BUEN VIVIR 2009 – 2013		
OBJETIVOS	POLITICAS	LINEAMIENTOS ESTRATEGICOS
<p>1. Auspiciar la igualdad , la cohesión y la integración social y territorial en la diversidad</p>	<p>1.4. Democratizar los medios de producción para generar condiciones y oportunidades equitativas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliar progresivamente el acceso a agua segura y permanente en sus diversos usos y aprovechamientos a través de la construcción y mejoramiento de infraestructura y eficiencia en los mecanismos de distribución. • Desprivatizar los servicios de agua a través de la terminación o renegociación de los contratos de delegación de estos servicios a empresas privadas, de acuerdo con los resultados de auditorías integrales. • Fomentar la gestión comunitaria del recurso hídrico, impulsando un manejo equitativo, eficiente y sustentable.

	<p>1.10. Promover el ordenamiento territorial integral, equilibrado, equitativo y sustentable que favorezca la formación de una estructura nacional policéntrica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar un ordenamiento territorial sustentable, que viabilice la asignación de usos del suelo en función de las capacidades y potencialidades territoriales, así como una distribución equitativa de las infraestructuras básicas y de apoyo a la producción. • Ampliar la cobertura de los servicios básicos de agua, gestión y tratamiento de residuos líquidos y sólidos para promover una estructura policéntrica de asentamientos humanos sustentables en ciudades y zonas rurales, reconociendo las diversidades culturales, de género y edad, con especial énfasis en las zonas más desfavorecidas de cada territorio.
<p>2. Mejorar las capacidades y potencialidades de la ciudadanía</p>	<p>2.6. Promover la investigación y el conocimiento científico, la revalorización de conocimientos y saberes ancestrales, y la innovación tecnológica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer la institucionalidad pública de la ciencia y tecnología. • Fomentar proyectos y actividades de ciencia y tecnología en todos los niveles educativos e incorporación en las mallas curriculares de los contenidos vinculados.
<p>3. Mejorar la calidad de vida de la población</p>	<p>3.3. Garantizar la atención integral de salud por ciclos de vida, oportuna y sin costo para las y los usuarios, con calidad, calidez y equidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Articular los diferentes servicios de la red pública de salud en un sistema único, coordinado e integrado y por niveles de atención. • Fortalecer la rectoría de la autoridad sanitaria sobre la red complementaria de atención, incluyendo la privada, social y comunitaria.
	<p>3.6. Garantizar vivienda y hábitat dignos, seguros y saludables, con equidad, sustentabilidad y eficiencia</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar entre los distintos niveles de gobierno para promover un adecuado equilibrio en la localización del crecimiento urbano • Ampliar la cobertura y acceso a agua de calidad para consumo humano y a servicios de infraestructura sanitaria: agua potable, eliminación de excretas, alcantarillado, eliminación y manejo adecuado de residuos • Diseñar, implementar y monitorear las normas de calidad ambiental tanto en zonas urbanas como rurales, en coordinación con los diferentes niveles de gobierno y actores relacionados. • Implementar mecanismos de evaluación y

		control social del impacto social y ambiental de los programas habitacionales
4. Garantizar los derechos de la naturaleza y promover un ambiente sano y sustentable	4.1. Conservar y manejar sustentablemente el patrimonio natural y su biodiversidad terrestre y marina, considerada como sector estratégico.	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar y aplicar procesos de planificación y de ordenamiento de territorial en todos los niveles de gobierno, que tomen en cuenta todas las zonas con vegetación nativa en distinto grado de conservación, priorizando las zonas ambientalmente sensibles y los ecosistemas frágiles, e incorporen acciones integrales de recuperación, conservación y manejo de la biodiversidad con participación de las y los diversos actores. • Promover usos alternativos, estratégicos y sostenibles de los ecosistemas terrestres y marinos y de las potenciales oportunidades económicas derivadas del aprovechamiento del patrimonio natural, respetando los modos de vida de las comunidades locales, los derechos colectivos de pueblos y nacionalidades y los derechos de la naturaleza. • Desarrollar proyectos de forestación, reforestación y revegetación con especies nativas y adaptadas a las zonas en áreas afectadas por procesos de degradación, erosión y desertificación, tanto con fines productivos como de conservación y recuperación ambiental.

Fuente: Autores

5.3 MOMENTO ESTRATEGICO

5.3.1 Formulación del mapa estratégico

Se detalla un mapa estratégico ya que es la representación gráfica de las relaciones causa efecto, donde se revisan los objetivos reales y alcanzables, los objetivos se generan por nivel para alcanzar la visión.



Figura 5.1: Niveles del mapa estratégico

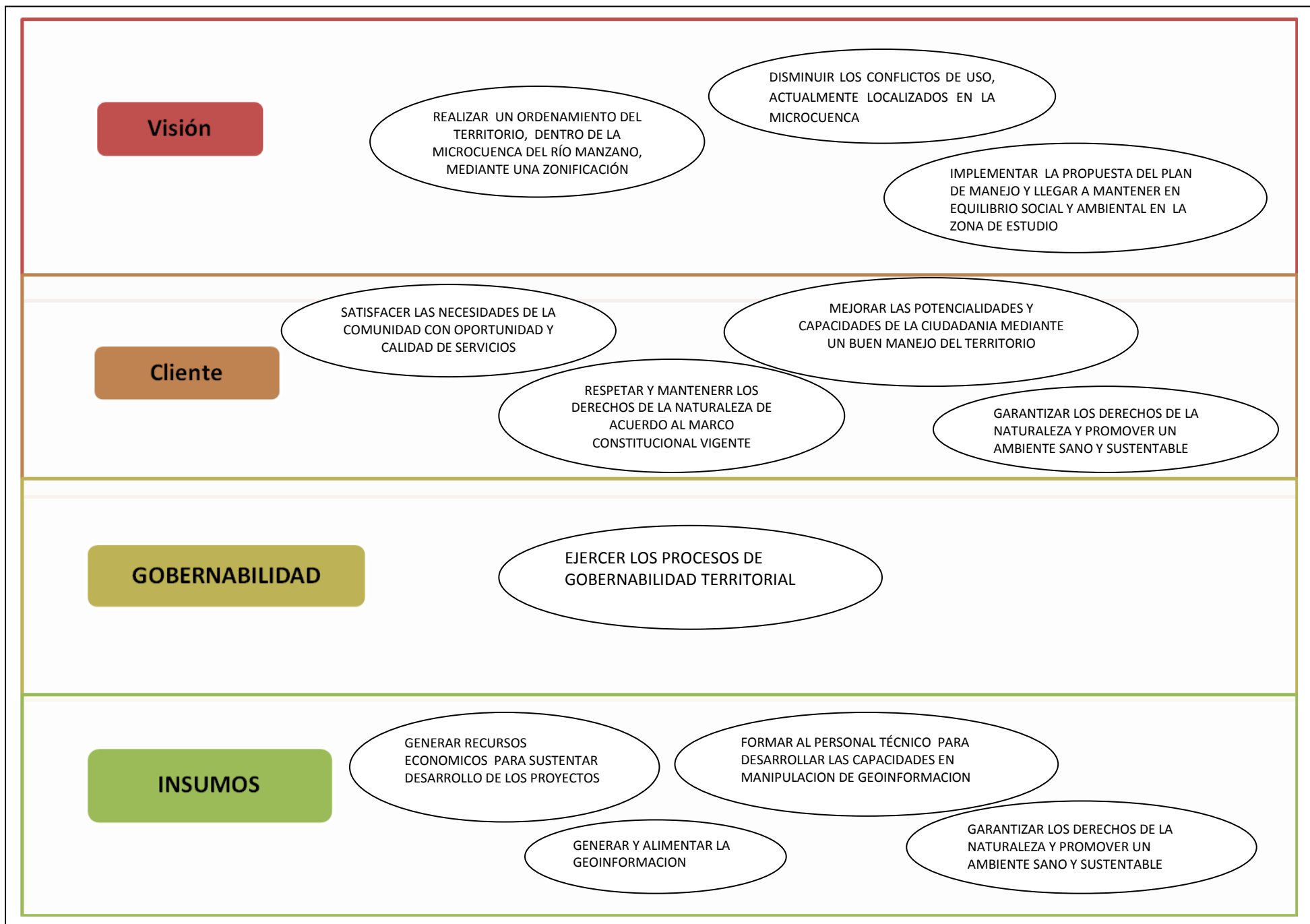


Figura 5.2: Mapa estratégico

5.3.2 Formulación de metas

Tabla 5.6: Metas formuladas para el propuesta de plan de manejo de la microcuenca del río Manzano

FACTOR	VARIABLES	INDICADORES	DESCRIPCION_INDICADORES	DESCRIPCIÓN DEL TERRITORIO	METAS
ABIÓTICO	Geomorfología	Pendiente	Zonas que tienen pendientes pronunciadas	La geomorfología a nivel de la microcuenca, tiene mayormente una forma de relieve montañosa con pendientes mayores al 30% de inclinación, ubicada en la parte alta o cuenca de recepción de la microcuenca. En la parte baja de la microcuenca se asientan las poblaciones está conformado por relieve colinado donde existen procesos geodinámicos por la apertura de vías. En la parte media o garganta de la microcuenca, se localizan procesos geodinámicos como los deslizamientos, debido a localización de escarpes por el cambio de morfología de relieve colinado a montañoso.	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer normativas que permitan la conservación de las áreas que se encuentren degradadas o estén en proceso de degradación. • Minimizar la reforestación con especies exóticas y reforestar solo con especies forestales nativas. • Evitar abrir caminos en pendientes mayores a 30% de pendientes, para evitar inestabilidad en los taludes • Proteger las zonas con mayor pendiente mediante reforestación de cobertura vegetal para evitar deslizamientos en la zona de producción forestal.
			Zonas de pendientes bajas		
		Formas de Relieve	Colinado en las zonas pobladas		
			Montañoso en zonas de protección y conservación		
	Procesos Geodinámicos	Escarpado en zonas limite entre áreas colinadas donde se hallan asentamientos y zonas de protección-conservación			
		Los deslizamientos se dan en zonas escapadas ubicadas en el limite de zonas colinadas y montañosas y tambien al momento de apertura de vias			
Hidrología	Caudal	El Caudal dentro de la microcuenca es bajo	El caudal es bajo en los afluentes al Río Cuadrul por lo que existe riesgos de acumulación de sedimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Proteger las pendientes de los ríos para evitar la acumulación de sedimentos 	
	Calidad del agua	Los resultados de los análisis son positivos para las comunidades aledañas ya que se encuentran limpias y bien oxigenadas	La calidad del agua que se encuentra en la microcuenca es apta para consumo humano y producción agrícola.	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener la calidad del agua en buenas condiciones evitando utilizar fertilizantes tóxicos en la agricultura. 	

CAPITULO V

	Suelo	Tipo del Suelo	Mollisoles	La microcuenca posee mayormente Inceptisoles que son suelos propios de los páramos de pajonal con una composición de capas inferiores de cenizas antiguas meteorizadas, en menor proporción posee mollisoles donde se efectúa actividades agropecuarias, en un área aun se encuentran eriales que son suelos descubiertos causados por la erosión, provocada por el hielo que se sitúa en las cima de las montañas en la cuenca de recepción y por mala utilización del suelo.	<ul style="list-style-type: none"> Mediante la identificación de la capacidad de suelo instruir a las comunidades para que sus actividades estén de acuerdo a este estudio, evitando que aumenten las zonas de eriales, la zonas sobreutilizadas y las zonas subutilizadas.
			Mollisoles – Inceptisoles		
			Inceptisoles		
			Eriales		
		Conflictos de Uso de Suelo	Sobreutilizadas	Se presentan principalmente un uso adecuado del suelo, consiguientemente existen suelos sobreutilizados que son áreas que sobrepasan la capacidad de suelo del lugar y a su vez el uso potencial del suelo no es aplicado. y en menor proporción existen suelos subutilizados donde la capacidad de uso del suelo no cubre totalmente la utilidad que se le da a dicho suelo, se localiza principalmente en las áreas de protección y conservación.	
			Subutilizadas		
Uso Adecuado.					
BIÓTICO	Flora	Especies Amenazadas	En las 59 especies encontradas en la zona de estudio 10 tienen algún tipo de amenaza	Se localizaron mediante un inventario de flora, que en el área de estudio existen especies amenazadas, las cuales son especies propias de los páramos ecuatorianos.	<ul style="list-style-type: none"> Conservar las formaciones naturales que no son intervenidas aun con actividad antrópica , así se podrán
		Formaciones Naturales	Páramo Herbáceo	Las formaciones naturales son indicadores de los ecosistemas existentes en la microcuenca donde primordialmente se encuentra el páramo seco de pajonal.	
			Páramo Seco		
			Matorral Seco Montano		

CAPITULO V

	Fauna	Número de especies amenazadas	2 especies de aves amenazadas 3 especies de mamíferos 5 especies amenazadas	Existen especies que tienen algún tipo de amenaza, lo cual indica que la microcuenca está amenazada por la destrucción de hábitat, de especies de fauna endémica.	conservar los hábitats de las especies que tienen algún tipo de amenaza.
SOCIO-ECONÓMICO	Vivienda y Servicios Básicos	Vialidad, Energía Eléctrica, Telefonía, Agua Potable, Alcantarillado	Los servicios básicos dentro de la microcuenca son mínimos donde solo la cabecera parroquial dispone de todos	Las poblaciones no poseen servicio telefónico y la mayoría de comunidades posee solo agua entubada y no tiene alcantarillado. No existe vialidad en la parte sur de la microcuenca. En la educación solo Achupallas posee colegio. Los productos de ciclo corto y la cría de animales son solo para autoconsumo, es un ingreso mínimo	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar a los agricultores sobre técnicas de siembra, producción y cosecha para evitar daños al ambiente, desgaste en el horizonte del suelo y evitar la erosión. • Formar cooperativas y asociaciones para el desarrollo agrícola. • Estabilizar el precio de los productos cultivados. • Promulgar sobre las necesidades de implementar los servicios básicos principalmente agua potable y alcantarillado, para mejorar la calidad de vida de las comunidades. • Fomentar una producción sustentable de pastizales basada en la gestión de pastos, la gestión de los animales, y la comercialización de ganado. • Formar cooperativas o asociaciones de producción pecuaria. • Efectuar proyectos que ayuden al incremento de ingresos de las comunidades mediante programas de turismo a los páramos de la microcuenca, conocimiento de la cultura indígena y sus tradiciones.
	Educación	Establecimientos educativos	Los establecimientos educativos dentro de la microcuenca son pocos donde solo Achupallas la cabecera parroquial dispone de educación secundaria.		
	Producción	Productos cultivados y cría de animales	Los productos cultivados y la cría de animales son solo para autoconsumo, es un ingreso mínimo		

Fuente: Autores

5.4 MOMENTO OPERATIVO

5.4.1 Zonificación Ecológica Económica

Con la ZEE se pretende prevenir conflictos sociales y daños al valor ecológico, así como ocupar áreas que se encuentren en zonas de riesgo. La ZEE permite proveer un sustento técnico que facilite la formulación de planes de desarrollo.

La ZEE realizada en el presente estudio tiene por objeto orientar y establecer que las condiciones de uso del espacio y de sus componentes se realicen de acuerdo a sus características ecológicas, económicas y sociales, con el fin de obtener su máximo aprovechamiento.

Los resultados obtenidos se detallan a continuación (Figura 5.1)

Zonas de protección y conservación: Cubren el 80% (63.8262 Km²) de la superficie total del área de estudio, lo que indica que existen amplios espacios que tienen un valor ecológico alto sin intervención antrópica por lo tanto hay que conservarlos y protegerlos.

Zonas de producción forestal: Cubren el 14% (11.1441 Km²) de la superficie total del área de estudio - Según la naturaleza del territorio incluyen zonas aptas para la producción forestal.

Zonas de producción agropecuaria: Cubren el 6% (4.5909 Km²) de la superficie total del área de estudio - Según la naturaleza del territorio y las variables socioeconómicas, incluyen zonas aptas para la producción agropecuaria.

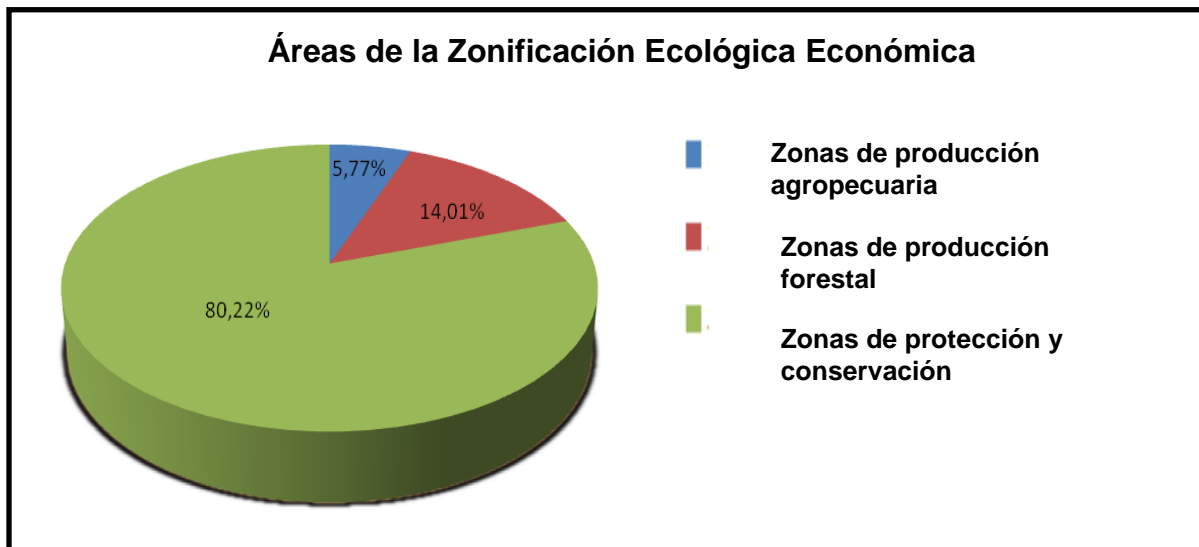


Figura 5.3: Áreas para la ZEE

5.4.2 Definición de programas

Tabla 5.7: Objetivos y programas para cada indicador

FACTOR	VARIABLES	INDICADORES	DESCRIPCION	OBJETIVOS	PROGRAMAS	
ABIÓTICO	Geomorfología	Pendiente	Zonas que tienen pendientes abruptas	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer normativas que permitan la conservación de las áreas que se encuentren degradadas o estén en proceso de degradación. • Minimizar la reforestación con especies exóticas y reforestar solo con especies forestales nativas. • Evitar abrir caminos en pendientes mayores a 30% de pendientes, para evitar inestabilidad en los taludes • Proteger las zonas con mayor pendiente mediante reforestación de cobertura vegetal para evitar deslizamientos en la parte baja de la microcuenca. 	Programa de reforestación de las áreas erosionadas y protección de pendientes.	
		Formas de Relieve	Forma de relieve escarpado			
		Procesos Geodinámicos	Deslizamientos por falta de vegetación y deterioro del suelo			
	Hidrología	Caudal	El Caudal dentro de la microcuenca es bajo		<ul style="list-style-type: none"> • Proteger las pendientes de los ríos para evitar la acumulación de sedimentos 	Programa de reforestación de las áreas erosionadas y protección de pendientes.
		Calidad del agua	Los resultados de los análisis son positivos para las comunidades aledañas ya que se encuentran limpias y bien oxigenadas		<ul style="list-style-type: none"> • Mantener la calidad del agua en buenas condiciones evitando utilizar fertilizantes tóxicos en la agricultura. 	Programa de desarrollo agrícola.

CAPITULO V

	Suelo	Tipo del Suelo	Mollisoles	<ul style="list-style-type: none"> Mediante la identificación de la capacidad de suelo instruir a las comunidades para que sus actividades estén de acuerdo a este estudio, evitando que aumenten las zonas de eriales, la zonas sobreutilizadas y las zonas subutilizadas. 	<p>Programa de desarrollo agrícola.</p> <p>Programa de desarrollo pecuario</p>
			Mollisoles – Inceptisoles		
			Inceptisoles		
			Eriales		
		Conflictos de Uso de Suelo	Sobreutilizadas		
			Subutilizadas		
			Uso Adecuado.		
BIÓTICO	Flora	Especies Amenazadas	En las 59 especies encontradas en la zona de estudio 10 tienen algún tipo de amenaza	<ul style="list-style-type: none"> Conservar las formaciones naturales que no son intervenidas aun con actividad antrópica , así se podrán conservar los hábitats de las especies que tienen algún tipo de amenaza. 	Programa para el desarrollo de turismo y recreación.
		Formaciones Naturales	Páramo Herbáceo		
			Páramo Seco		
			Matorral Seco Montano		
	Fauna	Número de especies amenazadas	2 especies de aves amenazadas 3 especies de mamíferos 5 especies amenazadas		

SOCIO- ECONÓMICO	Producción	Productos cultivados y cría de animales	Los productos cultivados y la cría de animales son solo para autoconsumo, es un ingreso mínimo	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar a los agricultores sobre técnicas de siembra, producción y cosecha para evitar daños al ambiente, desgaste en el horizonte del suelo y evitar la erosión. • Formar cooperativas y asociaciones para el desarrollo agrícola. • Estabilizar el precio de los productos cultivados. 	Programa de desarrollo agrícola.
				<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar una producción sustentable de pastizales basada en la gestión de pastos, la gestión de los animales, y la comercialización de ganado. • Formar cooperativas o asociaciones de producción pecuaria. 	Programa de desarrollo pecuario
				<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar el turismo para el desarrollo de la microcuenca. • Capacitar a los pobladores que conocen la zona para que puedan actuar como guías turísticos. 	Programa para el desarrollo de turismo y recreación.

Fuente: Autores

Tabla 5.8: Definición de programas a través de la ZEE

ZEE	Programas de Propuesta de Plan de Manejo
Zonas de producción agropecuaria	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de desarrollo agrícola. • Programa de desarrollo pecuario.
Zonas de producción forestal	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de reforestación de las áreas erosionadas y protección de pendientes.
Zonas de protección y conservación	<ul style="list-style-type: none"> • Programa para el desarrollo de turismo y recreación.

Fuente: Autores

Programa de desarrollo agrícola

Objetivos:

- Mantener la calidad del agua en buenas condiciones evitando utilizar fertilizantes tóxicos en la agricultura.
- Estabilizar el precio de los productos cultivados.
- Formar cooperativas y asociaciones para el desarrollo agrícola.
- Mediante la identificación de la capacidad de suelo instruir a las comunidades para que sus actividades estén de acuerdo a este estudio, evitando que aumenten las zonas de eriales, las zonas sobreutilizadas y las zonas subutilizadas.
- Capacitar a los agricultores sobre técnicas adecuadas de siembra, producción y cosecha para evitar daños ambientales, desgaste en el horizonte del suelo y evitar la erosión.

CAPITULO V

- Promulgar sobre las necesidades de implementar los servicios básicos principalmente agua potable y alcantarillado, para mejorar la calidad de vida de las comunidades.

Justificación:

Los problemas como la falta de tecnología y conocimiento en cuanto a técnicas agrícolas y de riego, hacen que la actividad agrícola no tenga el rendimiento y la producción esperada, y que los productores resulten perjudicados por los bajos precios a los que venden sus productos. Además es necesario instruir a los agricultores de técnicas, tecnologías y la capacidad de uso de suelo y así evitar el desgaste del suelo, la erosión y la contaminación del agua.

Propuesta:

Es necesario constituir grupos (cooperativas o asociaciones) donde puedan ser afiliados los pequeños campesinos para ser capacitados por los especialistas, Ingenieros Agrónomos e Ingenieros Ambientales que tengan un amplio conocimiento sobre las técnicas apropiadas de producción agrícola en la zona y sobre los estudios de capacidad de uso de suelo.

Los temas a tratar en las capacitaciones deben enfocarse a:

- Requerimiento de suelos.
- Control de plaguicidas.

CAPITULO V

- Análisis de áreas aptas para la siembra (Capacidad de Uso de Suelo).
- Cultivos orgánicos
- Rehabilitación de plantaciones.
- Comercialización y costos.
- Buen drenaje
- Retención de nutrientes
- Contenido de materia orgánica
- PH

Las asociaciones deberán regirse a políticas que ayuden a proteger el medio ambiente y aumentar las ganancias de la producción agrícola como:

- Organizar la producción agrícola para mejorar la calidad de los productos, así como a la mejor distribución de ellos, para lo cual se procurará la implantación de técnicas de cultivo más adecuados de explotación agrícola.
- Obtener con las mayores facilidades económicas la concesión de crédito para sus afiliados.
- Procurar la transformación de las condiciones de vida en el campo haciendo cómodo o higiénico el hogar del campesino y educar a las clases rurales de la microcuenca en los principios de la técnica moderna de producción.
- Representar ante las autoridades los intereses comunes de sus asociados y proponer las medidas que estimen más adecuadas para la protección y defensa de dichos intereses.

Programa de desarrollo pecuario

Objetivos:

- Fomentar una producción sustentable de pastizales basada en la gestión de pastos, la gestión de los animales, y la comercialización de ganado.
- Formar cooperativas o asociaciones de producción pecuaria.

Justificación:

No existe mantenimiento ni control adecuado de la producción de animales, esto se evidencia con el pastoreo en áreas de un alto valor ecológico. Las plantas expuestas al pastoreo intensivo durante largos períodos o sin períodos de recuperación suficiente producen el sobrepastoreo reduciendo: la utilidad, la productividad y la biodiversidad, la desertificación y la erosión

Propuesta:

Junto con los gobiernos locales, las instituciones educativas y la población, se deben realizar asociaciones para el desarrollo pecuario para que puedan brindar capacitación, de tal manera que todas las poblaciones en la microcuenca se involucren en métodos más efectivos para el pastoreo y menos perjudiciales para el ambiente.

Las capacitaciones deben estar a cargo de Ingenieros Agrícolas o Médicos Veterinarios dedicados a la producción ganadera y deben abarcar temas como:

- Salud Animal

CAPITULO V

- Medicamentos para el ganado
- Prevención de enfermedades
- Manejo de desechos pecuarios

Las asociaciones crearán una institución de capacitación, en donde todos los asociados estén invitados a instruirse, y formar gente especializada en la actividad pecuaria. Este proyecto puede estar financiado por el municipio, ya que son obras fundamentales para el desarrollo de la población.

Las asociaciones deberán regirse a políticas que ayuden a proteger el medio ambiente y aumentar las ganancias de la producción agrícola como:

- Promover y fomentar entre sus asociados la adopción de tecnologías adecuadas para el desarrollo sustentable y sostenible y la explotación racional de las diversas especies ganaderas.
- Orientar la producción de acuerdo a las condiciones del mercado, ya sea intensificándola o limitándola.
- Identificar y difundir las opciones financieras que beneficien a sus asociados.

Programa de reforestación de las áreas erosionadas y protección de pendientes

Objetivos:

- Establecer normativas que permitan la conservación de las áreas que se encuentren degradadas o estén en proceso de degradación.

CAPITULO V

- Minimizar la reforestación con especies exóticas y reforestar solo con especies forestales y herbáceas.
- Evitar abrir caminos en pendientes mayores a 30% de pendientes, para evitar inestabilidad en los taludes.
- Proteger las zonas con mayor pendiente mediante reforestación de cobertura vegetal para evitar deslizamientos.
- Salvaguardar las pendientes de los ríos para evitar la acumulación de sedimentos

Justificación:

Algunas zonas de la microcuenca han sido intervenidas debido a la construcción de vías, esto ha provocado la alteración de ecosistemas, erosión del suelo, y deslizamientos.

Propuesta:

Se busca poblar a los sectores intervenidos por la construcción de vías con especies forestales nativas de la zona a través del inventario de flora (ANEXOS: B; TABLA: B.2; Listas de especies de plantas registradas y amenazadas del área de estudio).

Antes de la reforestación se deberá realizar una planificación que establezca el número de plantas por hectárea que deben sembrarse. Para éste proceso se deben crear, primeramente, viveros donde se produzcan las especies necesarias para reforestación, mediante la determinación de un sector o área adecuada en

donde se colocaría el vivero. Posteriormente, corresponde una capacitación de las personas que van a realizar la reforestación.

Lo que se pretende es aumentar la cobertura vegetal, disminuir la escorrentía y erosión del suelo.

Este trabajo debe continuar y ser mejorado con la ayuda de la población y dueños de las tierras. Es necesario conformar de igual manera un grupo de trabajo organizado que se encargue del control de las especies, desde su siembra de las especies en los viveros, hasta su crecimiento en las áreas a reforestar.

Programa para el desarrollo de turismo y recreación

Objetivos:

- Fomentar el turismo para el desarrollo de la microcuenca.
- Capacitar a los pobladores que conocen la zona para que puedan actuar como guías turísticos.
- Conservar las formaciones naturales que no son intervenidas aun con actividad antrópica , así se podrán conservar los hábitats de las especies que tienen algún tipo de amenaza

Justificación:

La gran mayoría de la población ha centrado su actividad económica en la producción agropecuaria, pero la microcuenca está llena de grandes recursos y de una belleza escénica única, que permite la implementación de otras actividades, como la turística y recreativa.

Propuesta:

Es importante establecer una comunicación adecuada con las autoridades de la zona, de tal manera que se proponga la realización de proyectos ecoturísticos, en las zonas alta y media de la microcuenca.

Los proyectos turísticos están enfocados al campo educativo, fomentando de esta manera el turismo ecológico y el cuidado al ambiente mediante la concienciación, trayendo consigo importantes limitaciones en las prácticas del turismo común, en el que el hombre actúa como un ser consumista y genera impactos negativos en el medio.

Para evitar el impacto negativo de los sectores agropecuarios en la microcuenca, se pretende concienciar, incentivando a proteger el ambiente y ha obtener utilidades económicas mediante el desarrollo de la actividad turística en la microcuenca, además es necesario impulsar campañas de publicidad por parte de las municipalidades con el apoyo del Ministerio de Turismo, las cuales atraigan turistas nacionales y extranjeros, para que los ingresos que obtenga la población en base al turismo, sean más representativo, que los generados con la actividad agropecuaria.

La propuesta es realizar actividades como: caminatas, cabalgatas a través de senderos ecológicos (Tomando en cuenta sendero de Qpaq Ñan). Los centros turísticos no se deben construir con materiales que alteren el paisaje, más bien deberían ser construcciones en las cuales se aprovechen los materiales, productos de la zona, los cuales pueden ser árboles resistentes.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES

1. La microcuenca presenta en gran mayoría, forma de relieve montañoso con pendientes mayores al 50% de inclinación, ubicada en la parte alta o cuenca de recepción de la microcuenca. En la parte media o garganta de la microcuenca existen procesos geodinámicos como deslizamientos, debido a localización de escarpes por el cambio de morfología de relieve colinado a montañoso. En la parte baja de la microcuenca existen deslizamientos debido a la apertura vías en zonas de pendientes pronunciadas y poca estabilidad de suelos por áreas descubiertas de vegetación.
2. La microcuenca del río Manzano, con la ayuda de las mediciones y el análisis de datos se determinó que la cuenca presenta un déficit hídrico, por lo que se concluye que el agua esta almacenada dentro del área, en las lagunas y a nivel de pajonales, que son localizados a lo largo de la parte alta de la microcuenca, técnicamente esto se establece por los parámetros morfométricos y se confirma con las mediciones de caudal de los ríos de la microcuenca.
3. Según los resultados obtenidos del análisis físico – químico y de macroinvertebrados del agua, mediante al cálculo de índice de calidad de agua se concluye que los ríos y afluentes dentro de la microcuenca, se encuentran dentro

CAPITULO VI

del rango de aguas de buena calidad, limpias y bien oxigenadas, aptas para el consumo y adaptables para aguas de riego.

4. Las concentraciones de metales en sedimentos fueron analizados con el método de espectrometría de absorción atómica obteniendo las concentraciones totales de Ca (3.05 – 1.02 mg/Kg), Mg (0.06 – 0.29 mg/Kg), Na (9.6 – 10.4 mg / Kg) y K (0.7 – 1.5 mg/kg).
5. La capacidad de uso del suelo en la microcuenca, es mínima para que se pueda dar un desarrollo en actividades de producción y pastoreo, alcanzando el 14% (11,16 km²) para actividad agrícola y el 3% (2,3 km²) para actividad ganadera, localizadas en la parte baja de la microcuenca, estas áreas únicamente cubren las necesidades de núcleo familiar y no como actividad productiva.
6. En lo que respecta a los conflictos de uso en la microcuenca, se concluye que el territorio tiene mayormente un uso adecuado (protección y conservación), correspondiente al 90% del área total, mientras que el otro 10% del área corresponde a uso no adecuado donde prevalece las tierras sobreutilizadas sobre las subutilizadas, estas áreas se encuentran en la parte baja de la cuenca o cono de deyección de la microcuenca.
7. En toda el área de estudio se determinó que 10 de las especies de flora, 2 de las especies de aves, 3 de las especies de mamíferos y 5 de las especies de herpetofauna encontradas, tienen algún tipo de amenaza a nivel nacional.

CAPITULO VI

8. El mapa demográfico muestra una población de 1 a 5 habitantes por Hectárea en la zona de estudio siendo las de mayor densidad las comunidades de Azuay Huanca Pallaguchi y Achupallas.
9. Las poblaciones no poseen servicio telefónico y la mayoría de comunidades posee solo agua entubada y no tiene alcantarillado. La única comunidad con servicio de alcantarillado es Achupallas.
10. La información más reciente disponible, según el PDL, de UNOCIPA, registrado en el año 2.000, demuestra la poca formación escolar en la población de los habitantes cercanos al Qhapaq Ñan, la mayoría tienen instrucción primaria o son iletrados. Sin embargo, también existen bachilleres formados en el colegio de Achupallas. Las 7 comunidades investigadas poseen escuelas y solo Achupallas posee un colegio
11. La evaluación de la producción en la microcuenca indicó que las comunidades localizadas dentro de la microcuenca se encuentran dedicados a producción agrícola para consumo familiar sin lucrar por esta actividad
12. Para la modelación de la Zonificación Ecológica Económica se calcularon variables que son influyentes en lo que respecta al territorio, con los resultados se concluye que el área mayormente esta designada a la Protección y Conservación con un

CAPITULO VI

80% (63,82 km²), producción agropecuaria correspondiente al 14% (11,12 km²) y producción forestal al 6%(4,6 km²).

RECOMENDACIONES

1. Tomar en cuenta las zonas de sensibilidad alta para realizar obras o proyectos, de la misma forma evitar alteración en zonas de pendientes pronunciadas para disminuir los procesos geodinámicos localizados dentro del área.
2. Realizar capacitación a las comunidades cercanas a los drenajes de la microcuenca, para tratar de conservar el caudal promedio de la zona, que son obstruidos ya sea por acciones antrópicas como intercepciones de acequias, o deslizamientos de rocas sobre los ríos, que influye en el caudal bajo, para ello se debe dar protección de taludes y pendientes pronunciadas cercanos a los ríos.
3. Utilizar el agua, para riego y consumo humano, proveniente de los drenajes, sin causar un desequilibrio del medio, adicionalmente evitar la contaminación de los ríos, mediante el control de uso de fertilizantes tóxicos en la agricultura, mediante la capacitación a los agricultores sobre técnicas de producción amigables con el ambiente.
4. Realizar el análisis de iones solubles y analizar mayor cantidad de parámetros de acuerdo a las necesidades del equipo multidisciplinario. En futuros análisis se

CAPITULO VI

deben hacer análisis de lixiviación, solubilización, tomando en cuenta los complejos que se encuentran en los sedimentos incluyendo materia orgánica.

5. Formar asociaciones con todas las cabezas familiares de las comunidades para juntar recursos y así, distribuir los productos obtenidos en la cosecha para que puedan ser comercializados.
6. Ejecutar los programas de desarrollo agrícola y pecuario ya establecidos en el propuesta de plan de manejo, para evitar que el incremento de las zonas con conflictos de uso no adecuados (sobreutilizado y subutilizadas) y mantener las áreas de conservación -protección, que son mayoritarias dentro del territorio.
7. Ejecutar el programa para el desarrollo de turismo y recreación ya que este tienes como objetivo fundamental conservar las formaciones naturales que no son intervenidas aún con actividad antrópica, así se podrán conservar los hábitats de las especies que tienen diferentes algún tipo de amenaza.
8. Realizar el análisis de los servicios básicos debido a que no se contó con los datos de área de cada comunidad, por esto se recomienda analizar estos datos para obtener resultados más precisos.
9. Promulgar sobre las necesidades de implementar servicios básicos principalmente agua potable y alcantarillado, para mejorar la calidad de vida de las comunidades.

CAPITULO VI

Estas necesidades deben manifestarse en las asociaciones creadas en los programas del Plan de Manejo.

10. Desarrollar programas para la educación secundaria en todas las comunidades de la microcuenca que cuenten con organización pedagógica y que proporcionen información sistemática del funcionamiento de los planteles.
11. Implementar los programas de desarrollo agrícola y pecuario para obtener mayores beneficios de la producción agrícola y pecuaria.
12. Implantar los programas desarrollados con la ZEE en el estudio, para mantener una armonía entre el medio y los pobladores, además tener comunidades que realicen actividades de turismo controladas y debidamente organizadas, siendo participes de su desarrollo los pobladores.

SIGLAS

CAMAREN	Capacitación en el Manejo de Recursos Naturales
CODENPE	Consejo de Desarrollo de los Pueblos y Nacionalidades del Ecuador
CLIRSEN	Centro de levantamientos Integrados de Recursos Naturales para Sensores Remotos
DTM	Modelo Digital del Terreno
EPA	Environmental Protection Agency
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FODA	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas
GPS	Global Positional System
IGM	Instituto Geográfico Militar
INAMHI	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MAGAP	Ministerio de Agricultura ganadería y Pesca
PNUD	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
SIISE	Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador
SIG	Sistemas de Información Geográfica
TIN	Red de Triángulos Irregulares
UNACH	Universidad Nacional de Chimborazo
ZEE	Zonificación Ecológica Económica

BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Araujo A ,Cabrera F., Propuesta de un plan de manejo integra de la cuenca del Río Casacay en el Cantón Pasaje, Provincia de El Oro mediante la utilización de herramientas SIG, 2009.
- ✓ Beltrán, Guillermo, *Apuntes de la cátedra de Hidrología*, 2005
- ✓ Benítez L., Rodríguez K., Propuesta de Zonificación Ecológica Económica orientada al manejo físico - ambiente del Proyecto Ecoturístico Saloya Ecoresort (SER) mediante el uso de herramientas geoinformáticas, San Miguel de los Bancos, 2008.
- ✓ BIODAMAZ, Manual para la Zonificación Ecológica y Económica a nivel macro y meso, Perú, 2007.
- ✓ Bravo J., Suárez J., Cálculo de Parámetros Morfométricos y Propuesta de Ordenación agroforestal en la Subcuenca del Cacao Provincia Habana.
- ✓ CATTAN.P., Suelo y erosión, Ecología la nueva ciencia, 2003.
- ✓ CAMAREN, Experiencia sobre manejo de microcuencas, Quito, Ecuador, 1999
- ✓ CORPOCALDAS, Plan de Manejo de los Páramos de Departamento de Caldas, 2007.
- ✓ CORPORACION SUNA HISCA, Geomorfología del Parque Ecológico Distrital de Montaña Entrenubes.
- ✓ De Bièvre, B., Efectos de la cobertura vegetal en microcuencas de páramo. Departamento de Investigación de la Universidad de Cuenca, 2004

- ✓ Departamento de Geología, Morfología Glaciar Terreno, Cajón del Maipo, Chile, 2007.
- ✓ Departamento Nacional de Planeación, Guía Metodológica para la elaboración de Riesgos del DNP, Bogotá, 2007.
- ✓ Docampo L., Bikuña B.G., Rico E., Rallo A., Morfometría de las Cuencas de la Red Hidrográfica del Bizkaia, País Vasco – España.
- ✓ ECOCIENCIA, Proyecto Páramo Andino, Plan de Manejo y Desarrollo de la Comuna la Esperanza, 2008.
- ✓ Environmental Protection Agency, Método 3050B, 1996
- ✓ Fuentes J.J., Análisis Morfométrico de las cuencas: caso de estudio del Parque Nacional Pico de Tancítaro, Julio 2004
- ✓ FAO, ESTUDIO DE VULNERABILIDAD Y RIESGO PARA ACTIVIDADES PRODUCTIVAS Y EROSIÓN POR CULTIVO EN LA MICROCUENCA PIURAY-CCORIMARCA, Santiago, Chile, 2005.
- ✓ FOSSATI.O & CALVEZ.R, Proyecto para definir caudales ecológicos en el ríos del Sistema Papallacta, Ecuador, Quito, 2005.
- ✓ Garces, Diana y Ruiz Viviana, Análisis multitemporal de la cobertura vegetal y su relación con los recursos hídricos en las microcuencas Saucay, Manzano y Juval mediante el cálculo de caudales, uso de sensores remotos y herramientas SIG, Quito, Ecuador, 2011
- ✓ Londoño C, Cuencas Hidrográficas Bases Conceptuales, Ibagué, 2001
- ✓ Ministerio del Ambiente, Plan de Manejo Reserva Ecológica los Ilinizas, 2008.

- ✓ Mora R., Evaluación de la Susceptibilidad al deslizamiento del cantón de San Jose, provincia de San José, Costa Rica, 2004
- ✓ Ministerio del Medio Ambiente, Mayo 2002, Congreso mundial de Páramos
- ✓ Ministerio del Medio Ambiente, Mayo 2002, Bosque Protector “Cuenca del Río Paute”
- ✓ PRADA A, Fundamentos para la evaluación y el estado, el trabajo de recuperación y protección realizado en una microcuenca hidrográfica, Villavicencio, 1998
- ✓ Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia, Estructura de contenido propuesta para el Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca hidrográfica, 2004
- ✓ Pedraza, J., Geomorfología, Principios, Métodos y Aplicaciones, 1996.
- ✓ Prieto F, Paucar G, Informe de diversidad de flora y fauna en los páramos del sur oeste del Parque Nacional (Sangay), Quito, Ecuador, 2010
- ✓ RACCA J.M.G., Análisis hipsométrico, frecuencia altimétrica y pendientes medias a partir de modelos digitales del terreno, 2007.
- ✓ Rodríguez R, Estudio de la contaminación por metales pesados en la cuenca del Llobregat, 2001
- ✓ SECRETARIA PRO TEMPORE, Zonificación Ecológico – Económica: Una Propuesta Metodológica para la Amazonía, Caracas - Venezuela, 1998.
- ✓ Sistemas de Información Geográfica del Ministerio del Ambiente, GUIA TECNICA DE MODELAMIENTO SIG PARA LA ZONIFICACION ECOLOGICA ECONOMICA, Perú, Julio 2010.

- ✓ Ponce, J, Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador ,2008
- ✓ Tamayo, J, Centro de Investigación en Geografía y Geomática, México DF
- ✓ Tim Mahone, USAID, Gestión de Cuencas Hidrográficas para la Reconstrucción.
- ✓ VASQUEZ, A., Manejo de Cuencas Altoandinos, Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú, 1998
- ✓ Villarroel A., Proyecto SHETRAN, Manejo de Cuencas Hidrográficas en Chile: Aplicación del Sistema Hidrológico Europeo (SHETRAN) en una Microcuenca cordillerana a problemas de Inundación, 2003.

ANEXOS

ANEXO A: LAMINAS

ANEXO A.01: MAPA BASE

ANEXO A.02: MAPA GEOLÓGICO

ANEXO A.03: MAPA ERODABILIDAD

ANEXO A.04: MAPA DE PENDIENTES

ANEXO A.05: MAPA DE GEOMORFOLOGÍA

ANEXO A.06: MAPA DE MUESTREO DE AGUA

ANEXO A.07: MAPA DE TIPO DE SUELO

ANEXO A.08: MAPA DE USO ACTUAL DE SUELO

ANEXO A.09: MAPA DE UBICACIÓN DE MUESTREO SEDIMENTOS

ANEXO A.10: MAPA DE CLIMA

ANEXO A.11: MAPA DE TRANSECTOS DE FLORA

ANEXO A.12: MAPA DE COBERTURA VEGETAL

ANEXO A.13: MAPA DE FAUNA

ANEXO A.14: MAPA DEMOGRÁFICO

ANEXO A.15: MAPA DE RIESGOS NATURALES

ANEXO A.16: MAPA DE VALOR ECOLOGICO

ANEXO A.17: CAPACIDAD DE USO DEL SUELO

ANEXO A.18: USO POTENCIAL DEL SUELO

ANEXO A.19: SENSIBILIDAD AMBIENTAL

ANEXO A.20: CONFLICTOS DE USO DEL SUELO

ANEXO A.21: SERVICIOS BÁSICOS

ANEXO A.22: ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA ECONÓMICA

REGISTRO DE TEMPERATURA MEDIA MENSUAL DE LAS ESTACIONES DEL INAMHI DISPONIBLES EN EL ÁREA DE ESTUDIO

ESTACIÓN	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
GUALACEO									7	12	3	12	11	12	11	11	11	8	12	12	11	11	8	11	5	18	3	18	8	12	12	18	12	3	18	12	3	11	12	3		12	12	12	12	12	11	12	12
CAÑAR	12	18	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	18	12	12	3	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
PALMAS AZUAY																							11	12	5	12	8	12	18	12	12	12	18	18	4	12	8			5	12	12	11	12	12	12	12	12	11
CHUNCHI									8	12	12	12	12	12	12	12	12	11	18	11	11	12	5	5	11	11	2	5	3	11	11	3	3	12	12	12	11	12	12	8	11	12	12	12	12	12	12	12	12
PAUTE																																																	

REGISTRO DE TEMPERATURA MEDIA MENSUAL

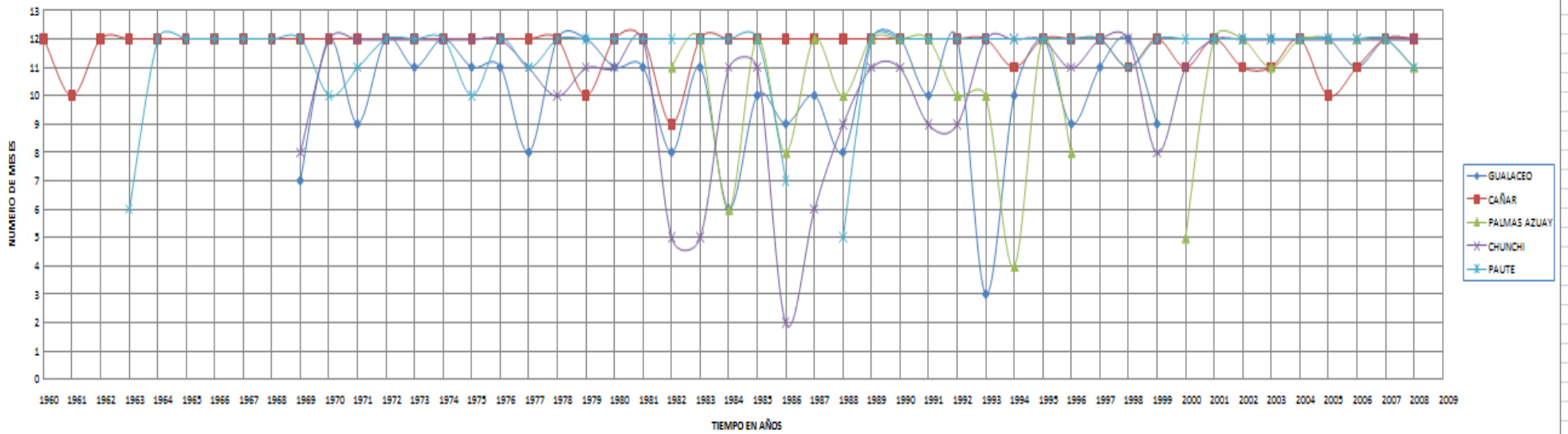


TABLA B.2: Listas de especies de plantas registradas y amenazadas del área de estudio

Lista de especies de plantas registradas en las dos regiones del área de estudio. (En rojo especies amenazadas)

Nº	FAMILIA	ESPECIE	ACHUPALLAS	QHAPAQ NAN
1	Alstroemeriaceae	<i>Bomarea glaucescens</i> (Kunth) Baker.	X	
2	Amaranthaceae	<i>Alternanthera porrigens</i> (Jacq.) Kuntze	X	
3	Apiaceae	<i>Daucus montanus</i> Humb.&Bonpl.ex Spreng.	X	
4		<i>Eryngium humile</i> Cav	X	
5	Apocynaceae	<i>Cynanchum microphyllum</i> Kunth	X	
6	Asteraceae	<i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC	X	
7		<i>Achyrocline</i> sp	X	
8		<i>Aristeguietia glutinosa</i> (Lam.) R.M	X	
9		<i>Bidens andicola</i> Kunth	X	
10		<i>Chuquiraga jussieui</i> J.F.Gmel.		X
11		<i>Culcitium rufescens</i> Bonpl.	X	
12		<i>Culcitium</i> sp.	X	
13		<i>Gynoxys hallii</i> Hieron		X
14		<i>Hypochaeris sessiliflora</i> Kunth		X
15		<i>Hypochaeris sonchoides</i> Kunth		X
16		<i>Kingianthus paniculatus</i> (Turcz.) H. Rob.		X
17		<i>Monticalia arbustifolia</i> (Kunth) C.	X	
18		<i>Verbesina</i> sp.	X	
19		<i>Xenophyllum humile</i> (Kunth) V.A.		X
20	Boraginaceae	<i>Pernettya prostrata</i> (Cav.) D.C		X
21		<i>Tournefortia fuliginosa</i> Kunth	X	
22	Buddlejaceae	<i>Buddleja incana</i> Ruiz & Pav.		X
23		<i>Buddleja pichinchensis</i> Kunth	X	
24	Calceolariaceae	<i>Calceolaria cf. hyssopifolia</i> Kunth	X	
25		<i>Calceolaria ericoides</i> Vahl	X	
26	Caprifoliaceae	<i>Valeriana microphylla</i> Kunth		X
27		<i>Valeriana</i> sp.		X
28	Caryophyllaceae	<i>Cerastium mollissimum</i> Poir	X	
29	Ericaceae	<i>Disterigma empetrifolium</i> (Kunth)	X	
30		<i>Vaccinium floribundum</i> Kunth		X
31	Euphorbiaceae	<i>Croton callicarpifolius</i> M. Vahl	X	

32		<i>Euphorbia peplus</i> L	X	
33	Fabaceae	<i>Coursetia dubia</i> (Kunth)	X	
34		<i>Dalea cf. humifusa</i> Benth.	X	
35		<i>Lupinus kunthii</i> J. Agardh		X
36		<i>Lupinus microphyllus</i> Desr		X
37		<i>Lupinus sarmentosus</i> Desr		X
38		<i>Lupinus sp.</i>		X
39		<i>Vicia andicola</i> Kunth		X
40	Gentianaceae	<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth	X	
41		<i>Gentianella cerastioides</i> (Kunth) Fabris	X	
42		<i>Halenia weddelliana</i> Gilg	X	
43	Hypericaceae	<i>Hypericum lancioides</i> Cuatrec		X
44	Juncaceae	<i>Distichia muscoides</i> Nees & Meyen	X	
45	Lamiaceae	<i>Clinopodium nubigenum</i> (kunth)	X	
46	Melastomataceae	<i>Brachyotum jamesonii</i> Triana	X	
47	Onagraceae	<i>Epilobium denticulatum</i> Ruiz & Pav.	X	
48	Orobanchaceae	<i>Castilleja fissifolia</i> L.f.	X	
49	Oxalidaceae	<i>Ourisia chamaedrifolia</i> Benth.		X
50	Poaceae	<i>Bromus catharticus</i> Vahl	X	
51		<i>Calamagrostis intermedia</i> (J Presl)	X	
52		<i>Cortaderia nitida</i> (Kunth) Pilg	X	
53		<i>Cortaderia sericantha</i> (Steud.) Hitchc	X	
54	Pteridaceae	<i>Jamesonia goudotii</i> (Hieron.) C. Chr.		X
55	Rosaceae	<i>Acaena argentea</i> Ruiz & Pav.	X	
56		<i>Lachemilla hispidula</i> (L.M.Perry) Rothm		X
57	Rubiaceae	<i>Arcytophyllum thymifolium</i> (Ruiz & Pav.) Standl.	X	
58		<i>Galium corymbosum</i> Ruiz & Pav.	X	
59	Violaceae	<i>Viola pygmaea</i> Juss. Ex Poir.		X

Fuente: Autores

Especies que tienen algún tipo de amenaza a nivel nacional, seis en el sector de Achupallas y 4 en el sector Sur de Qpaqñan

			Endemismo*	Amenaza Nacional**	Amenaza Global***
1	Alstroemeriaceae	<i>Bomarea glaucescens</i> (Kunth) Baker.	x	NT (Casi Amenazados)	NT (Casi Amenazados)
2	Asteraceae	<i>Aristeguietia glutinosa</i> (Lam.) R.M	x	LC (Preocupación Menor)	LC (Preocupación Menor)
3		<i>Gynoxys hallii</i> Hieron	x	LC (Preocupación Menor)	LC (Preocupación Menor)
4		<i>Hypochoeris sonchoides</i> Kunth	x	LC (Preocupación Menor)	LC (Preocupación Menor)
5		<i>Kingianthus paniculatus</i> (Turcz.) H. Rob.	x	NT (Casi Amenazados)	NT (Casi Amenazados)
6	Calceolariaceae	<i>Calceolaria cf. hyssopifolia</i> Kunth	x	LC (Preocupación Menor)	LC (Preocupación Menor)
7	Fabaceae	<i>Coursetia dubia</i> (Kunth)	x	NT (Casi Amenazados)	NT (Casi Amenazados)
8		<i>Dalea cf. humifusa</i> Benth.	x	NT (Casi Amenazados)	NT (Casi Amenazados)
9		<i>Lupinus kunthii</i> J. Agardh	x	DD (Datos Insuficientes)	DD (Datos Insuficientes)
10	Melastomataceae	<i>Brachyotum jamesonii</i> Triana	x	VU (Vulnerable)	VU (Vulnerable)

Fuente: Autores

TABLA B.3: Especies de aves registradas y abundancia en la zona de estudio

Especies de aves registradas en las 4 localidades estudiadas (Especies amenazadas en rojo)

TIPO DE REGISTRO	GRADO DE AMENAZA	
D: Directo (Visual/Auditivo)	AM. ECU: Amenaza en el Ecuador	CR: Peligro Critico
I: Indirecto (huellas, fecas, etc.)	AM. GL: Amenaza Global	Vu= Vulnerable
F: Otra Fuente (entrevistas, bibliografía)		NT= Casi Amenazada

Nº	FAMILIA	ESPECIE	MANZANO	ACHUPALLA S	MAPAGUÍN A	TRES CRUCES	AM ECU	AMGL
1	Tinamidae	<i>Nothoprocta curvirostris</i>		F	F			
2	Podicipedidae	<i>Podiceps occipitalis</i>				D	VU	
3	Anatidae	<i>Merganetta armata</i>	F	D		F		
4		<i>Anas andium</i>			D	D		
5		<i>Anas geórgica</i>			D	D		
6	Cathartidae	<i>Vultur gryphus</i>				F	CR	NT
7		<i>Cathartes aura</i>	D	D				
8	Accipitridae	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>		D		D		
9		<i>Buteo polyosoma</i>	D		D	D		
10	Falconidae	<i>Phalcoboenus carunculatus</i>		D	D	D		
11		<i>Falco sparverius</i>	D	D				
12		<i>Falco femoralis</i>	D	D		D		
13	Scolopacidae	<i>Calidris sp</i>			D			
14		<i>Calidris bairdii</i>				D		
15		<i>Gallinago nobilis</i>				D		
16		<i>Gallinago jamesoni</i>				D		
17	Thinocoridae	<i>Attagis gayi</i>			D	D		
18	Charadriidae	<i>Vanellus resplendens</i>				D		
19	Laridae	<i>Chroicocephalus serranus</i>				D		
20	Columbidae	<i>Columba livia</i>		D				
21		<i>Patagioenas fasciata</i>		D		D		
22		<i>Zenaida auriculata</i>	D	D	D			
23		<i>Metriopelia melanoptera</i>		D		D		

24	Strigidae	<i>Megascops albogularis</i>		F			
25		<i>Bubo virginianus</i>		D		D	
26		<i>Asio flammeus</i>			F	F	
27	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus longirostris</i>	D	D			
28	Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>	D	D	D	D	
29	Trochilidae	<i>Colibri coruscans</i>	D	D			
30		<i>Oreotrochilus Chimborazo</i>				D	
31		<i>Patagona gigas</i>	D	D			
32		<i>Aglaeactis cupripennis</i>				D	
33		<i>Pterophanes cyanopterus</i>				D	
34		<i>Ensifera ensifera</i>		D			
35		<i>Lesbia victoriae</i>		D		D	
36		<i>Metallura tyrianthina</i>	D	D			
37		<i>Trogon personatus</i>	D	D			
38	Trogonidae	<i>Cinclodes albidiventris</i>	D	D	D		
39	Furnariidae	<i>Cinclodes excelsior</i>			D	D	
40		<i>Synallaxis azarae</i>	D	D			
41		<i>Hellmayrea gularis</i>		D			
42		<i>Asthenes flammulata</i>		D		D	
43	Grallariidae	<i>Grallaria quitensis</i>		D	D	D	
44		<i>Phyllomyias</i> sp.		D	D		
45		<i>Camptostoma</i> cf. <i>obsoletum</i>		D			
46	Tyrannidae	<i>Serpophaga cinerea</i>	D	D	D		
47		<i>Anairetes parulus</i>	D	D	D		
48		<i>Pyrocephalus rubinus</i>	D				
49		<i>Ochthoeca fumicolor</i>		D	D		
50		<i>Ochthoeca diadema</i>		D	D		
51		<i>Myiotheretes striaticollis</i>		D			
52		<i>Agriornis montanus</i>		D	D	D	
53		<i>Muscisaxicola alpinus</i>		D	D	D	
54		<i>Ampelion rubrocristatus</i>		D			
55	Cotingidae	<i>Turdus chiguanco</i>		D			
56	Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>		D	D	D	
57	Hirundinidae	<i>Orochelidon murina</i>		D	D	D	
58	Troglodytidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>		D			
59		<i>Troglodytes solstitialis</i>	D	D			

61	Motacillidae	<i>Anthus bogotensis</i>	D					
62	Parulidae Thraupidae	<i>Basileuterus nigrocristatus</i>		D	D			
63		<i>Conirostrum cinerum</i>	D	D				
64		<i>Diglossa cyanea</i>	D	D				
65		<i>Diglossa lafresnayii</i>	D	D				
66		<i>Diglossa humeralis</i>		D	D			
67	Cardinalidae	<i>Pheucticus chrysogaster</i>	D	D				
68	Emberizidae Fringillidae	<i>Sporophila</i>	D					
69		<i>Catamenia analis</i>	D	D				
70		<i>Phrygilus unicolor</i>		D	D	D		
71		<i>Phrygilus sp.</i>	D					
72		<i>Zonotrichia capensis</i>	D	D	D			
73		<i>Carduelis magellanica</i>	D	D	D			

Fuente: Autores

Abundancia de Hábitat de las especies de aves registradas

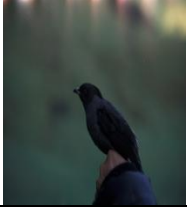



Abundancia
C: Común
P: Poco Común
R: Raro (Solo un registro)




Nº	FAMILIA	ESPECIE (NOMBRE COMÚN)	ESPECIE (NOMBRE CIENTÍFICO)	MANZANO	ACHUPALLAS	MAPAGUIÑA	TRES CRUCES
1	Tinamidae (INÁMBUES)	 (INÁMBU DE PICO CORTO)	<i>Nothoprocta curvirostris</i>		F	F	
2	Podicipedidae	 (MACÀ PLATEADO)	<i>Podiceps occipitalis</i>				R
3	Anatidae	 (PATO DE TORRENTE)	<i>Merganetta armata</i>	F	R		F
4		 (PATO DE PÁRAMO)	<i>Anas andium</i>			C	C
5		 (PATO MAICERO)	<i>Anas georgica</i>			C	P
6	Cathartidae	 (CÓNDOR DE LOS ANDES)	<i>Vultur gryphus</i>				F

7		 (AURA CABECIRROJA)	<i>Cathartes aura</i>	R	R		
8	Accipitridae	 (ÁGUILA CHILENA)	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>		R		P
9		(ÀGUILA DE PECHO BLANCO)	<i>Buteo polyosoma</i>	C		C	C
10	Falconidae	(PATÀMICO PARAMEÑO)	<i>Phalcoboenus carunculatus</i>		P	P	P
11		(HALCONCITO COLORADO)	<i>Falco sparverius</i>	C	C		
12		 (HALCÓN PLOMIZO)	<i>Falco femoralis</i>	R	R		R
13	Scolopacidae		<i>Calidris sp</i>			R	
14			<i>Calidris bairdii</i>				R
15			<i>Gallinago nobilis</i>				R
16			<i>Gallinago jamesoni</i>				R
17	Thinocoridae	(AGACHONA GRANDE)	<i>Attagis gayi</i>			R	R
18	Charadriidae		<i>Vanellus resplendens</i>				C
19	Laridae	(GAVIOTA ANDINA)	<i>Chroicocephalus serranus</i>				P
20	Columbidae		<i>Columba livia</i>		C		

		 (PALOMA BRAVIA)					
21			<i>Patagioenas fasciata</i>		P		R
22		(TÓRTOLA TORCAZA)	<i>Zenaida auriculata</i>	C	C	C	
23			<i>Metriopelia melanoptera</i>		R		R
24		(PALOMITA CORDILLERANA)	<i>Megascops albogularis</i>		F		
25		(BUHO CORNUDO)	<i>Bubo virginianus</i>		R		R
26	Strigidae	 (BUHO CAMPESTRE)	<i>Asio flammeus</i>			F	F
27	Caprimulgidae	(GALLINA CIEGA)	<i>Caprimulgus longirostris</i>	R	R		
28	Apodidae	(VENCEJO DE COLLAR)	<i>Streptoprocne zonaris</i>	C	C	C	C
29		(COLIBRÍ RUTILANTE)	<i>Colibri coruscans</i>	C	C		
30	Trochilidae	 (COLIBRÍ DEL CHIMBORAZO)	<i>Oreotrochilus chimborazo</i>				C
31		(PICAFLOR GIGANTE)	<i>Patagona gigas</i>	C	C		
32		(COLIBRÍ DE ALAS LARGAS)	<i>Aglaeactis cupripennis</i>				R
33		(GRAN COLIBRÍ)	<i>Pterophanes cyanopterus</i>				R

34		(COLIBRÍ PICO ESPADA)	<i>Ensifera ensifera</i>		P			
35		(COLIBRÍ COLUDO MORADO)	<i>Lesbia victoriae</i>		C		C	
36		(COLIBRÍ VERDE DE COLA ROJA)	<i>Metallura tyrianthina</i>	C	C			
37	Trogonidae		<i>Trogon personatus</i>	R	P			
38	Furnariidae		<i>Cinclodes albiventris</i>	C	C	C		
39			<i>Cinclodes excelsior</i>			P	P	
40		(CHAMICERO PISCUÍS)	<i>Synallaxis azarae</i>	P	P			
41			<i>Hellmayrea gularis</i>		R			
42			<i>Asthenes flammulata</i>		C		C	
43	Grallariidae		<i>Grallaria quitensis</i>		C	C	C	
44	Tyrannidae		<i>Phyllomyias</i> sp.		R	R		
45			<i>Camptostoma</i> cf. <i>obsoletum</i>		R			
46			<i>Serpophaga cinerea</i>	R	P	P		
47		(CACHUDITO PICO NEGRO)	<i>Anairetes parulus</i>	P	P	P		
48			 (PETIRROJO)	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	C			
49				<i>Ochthoeca fumicolor</i>		P	P	
50				<i>Ochthoeca diadema</i>		P	P	
51		(BIRRO GRANDE)	<i>Myiotheretes striaticollis</i>		P			

52			<i>Agriornis montanus</i>		R	R	R
53			<i>Muscisaxicola alpinus</i>		C	C	C
54	Cotingidae		<i>Ampelion rubrocristatus</i>		P		
55			<i>Turdus chiguanco</i>		P		
56	Turdidae	 (PARAULATA MORERA)	<i>Turdus fuscater</i>		C	C	C
57		 (GOLONDRINA)	<i>Orochelidon murina</i>		C	C	C
58		 (GOLONDRINA DE DORSO NEGRO)	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>		P		
59			<i>Troglodytes solstitialis</i>	C	C		
60	Troglodytidae		<i>Cistothorus platensis</i>		C	C	C

							
		(RATONA APERDIZADA)					
61	Motacillidae		<i>Anthus bogotensis</i>	R			
62	Parulidae		<i>Basileuterus nigrocristatus</i>		C	C	
63	Thraupidae		<i>Conirostrum cinerum</i>	C	C		
64			<i>Diglossa cyanea</i>	R	R		
65		(PICAFLOR LUSTROSO)	<i>Diglossa lafresnayii</i>	R	R		
66		(PICAFLOR NEGRO)	<i>Diglossa humeralis</i>		C	C	
67	Cardinalidae		<i>Pheucticus chrysogaster</i>	P	C		
68	Emberizidae		<i>Sporophila</i>	R			
69			<i>Catamenia analis</i>	P	P		
70			<i>Phrygilus unicolor</i>		C	C	C
71			<i>Phrygilus sp.</i>	R			










72			<i>Zonotrichia capensis</i>	C	C	C	
73	Fringillidae	 <p>(JILGUERO CABECINEGRO)</p>	<i>Carduelis magellanica</i>	C	C	C	
Fuente: Autores							

Tabla B.4: Especies de Mamíferos Encontradas (Especies amenazadas en rojo)





TIPO DE REGISTRO	GRADO DE AMENAZA
D: Directo (Visual/Auditivo)	Ecu: Ecuador
I: Indirecto (huellas, fecas, etc)	Glo: Global
F: Otra fuente (entrevistas, bibliografía)	
	*De forma Doméstica

Nº	FAMILIA		ESPECIE	MANZANO	ACHUPALLAS	MAPAGUIÑA	TRES CRUCES	AM. ECU	AM. GLOBAL
1	Didelphidae	 (ZARIGUENA ANDINA DE OREJAS BLANCAS)	<i>Didelphis pernigra</i>		F	F			
2	Cricetidae (ROEDORES)	(RATÓN CAMPESTRE DELICADO)	<i>Akodon mollis</i>				I		
3		(RATÓN COLOMBIANO DEL BOSQUE)	<i>Chilomys instans</i>	I					
4		(RATÓN ARROCERO ALTÍSIMO)	<i>Microoryzomys altissimus</i>			I	I		
5	Erethizontidae (ROEDORES)	(RATÓN BOLSERO ECUATORIANO)	<i>Coendou quichua</i>	F	F				
6	Caviidae (ROEDORES)	 CUY (CONEJILLO DE INDIAS)	<i>Cavia porcellus</i>			D*			
7	Cuniculidae (ROEDORES)	 (PACA DE MONTAÑA)	<i>Cuniculus taczanowskii</i>	F	F			NT (CASI AMENAZADA)	NT (CASI AMENAZADA)
8	Leporidae	 (CONEJO DE PÁRAMO)	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	I	I	D	D		
9	Soricidae		<i>Cryptotis montivaga</i>			I			
10	Phyllostomidae (MURCIÉLAGOS)	(MURCIÉLAGO PELUDO DE HOMBROS AMARILLOS)	<i>Sturnira erythromos</i>	F	F				
11	Vespertilionidae (MURCIÉLAGOS)	(MURCIÉLAGO MARRÓN ANDINO)	<i>Eptesicus andinus</i>	F	F				
12		(MURCIÉLAGO OREJUDO MENOR)	<i>Histiotus montanus</i>	F	F				

13	Felidae (CARNIVOROS)	 (GATO DE LOS PAJONALES)	<i>Leopardus pajeros</i>	F	F	F		VU (VULNERABLE)	NT (CASI AMENAZADA)
14	Canidae (CARNIVOROS)	 (ZORRO COLORADO)	<i>Lycalopex culpaeus</i>	I	I	I	I		
15	Mustelidae (CARNIVOROS)	 (COMADREJA ANDINA)	<i>Mustela frenata</i>	I	I	I	D		
16	Cervidae (ARTIODACTILOS)	 (VENADO DEL PÁRAMO)	<i>Mazama rufina</i>		F			NT (CASI AMENAZADA)	VU (VULNERABLE)

Fuente: Autores

Tabla B.5: Especies de reptiles y anfibios encontrados

Nº	FAMILIA	ESPECIE (NOMBRE COMÚN)	ESPECIE (NOMBRE CIENTÍFICO)	MANZANO	ACHUPALLAS	MAPAGUIÑA	TRES CRUCES	AM. EC	AM. GL
1	Hemiphractidae (ANFIBIOS)		<i>Gastrotheca pseustes</i>		D			EN (EN PELIGRO)	EN (EN PELIGRO)
2		(RANA  JINA)	<i>Gastrotheca riobambae</i>	D	D	D		VU (VULNERABLE)	EN (EN PELIGRO)
3	Strabomantidae (ANFIBIOS)		<i>Pristimantis curtipes</i>	D	D	D	D		
4			<i>Pristimantis orcesi</i>		F			VU (VULNERABLE)	
5	Gymnophthalmidae (REPTILES)	 (LAGARTIJA DE JARDIN)	<i>Pholidobolus montium</i>	D	D			NT (CASI AMENAZADOS)	
6	Tropiduridae (REPTILES)	(LAGARTIJA ANDINA)	<i>Stenocercus cf. guentheri</i>	D	D			NT (CASI AMENAZADOS)	

Fuente: Autores

TABLA B.6: Tabulación encuestas poblado Achupallas

	POBLADO:ACHUPALLAS					
	GOBIERNO LOCAL:JUNTA PARROQUIAL					
	NOMBRE REPRESENTANTE: José Manuel Quinche					
	JEFATURA POLITICA:SI					
	DESTACAMENTO POLICIAL: NO					
SERVICIO E INFRAESTRUCTURA BASICA	PERSONA 1	PERSONA 2	PERSONA 3	PERSONA 4	PERSONA 5	TOTAL
Servicio Eléctrico						
SI	1	1	1	1	1	5
NO						0
TOTAL						5
Servicio Agua Potable						
Red Pública	1		1			2
Pozo		1		1		2
Río, Vertiente					1	1
TOTAL						5
Servicio Telefónico						
SI	1	1	1	1		4
NO						1
TOTAL						5
Servicio de Eliminación de Excretas						
Alcantarillado	1	1	1	1	1	5
Descarga al río						0
Letrina						0
TOTAL						5
Servicio de Recolección de Basura						
Carro Recolector	1	1	1	1	1	5
Queman o Entierran						0
Arrojan al río						5
Centros de Salud						
SI	1	1	1	1	1	5
NO						0
TOTAL						5
Centros Educativos						

SI	1	1	1	1	1	5
NO						0
TOTAL						5
TIPO DE VIVIENDA						
Paredes						0
Hormigón						0
Ladrillo						0
Adobe	1	1	1	1	1	5
Madera						0
TOTAL						5
Techo						
Hormigón						
Zinc	1	1	1			3
Teja				1	1	2
TOTAL						5
CALIDAD DE VIDA						
Vivienda						
Propia	1					1
Alquilada		1	1	1	1	4
TOTAL						5
Pisos						
Madera	1	1	1	1	1	5
TOTAL						5

Fuente: Autores

Tabla B.7: Tabulación encuestas poblado Mapahuiña

	POBLADO: MAPAHUIÑA
	GOBIERNO LOCAL: JUNTA PARROQUIAL
	NOMBRE REPRESENTANTE: Jose Manuel Quinche
	JEFATURA POLITICA: SI

	DESTACAMENTO POLICIAL: NO			
SERVICIO E INFRAESTRUCTURA BASICA	PERSONA 1	PERSONA 2	PERSONA 3	TOTAL
Servicio Eléctrico				
SI	1	1	1	3
NO				0
TOTAL				3
Servicio Agua Potable				
Red Pública				
Pozo				
Río, Vertiente	1	1	1	3
TOTAL				3
Servicio Telefónico				
SI				
NO	1	1	1	3
TOTAL				3
Servicio de Eliminación de Excretas				
Alcantarillado				
Descarga al río	1	1	1	3
Letrina				0
TOTAL				3
Servicio de Recolección de Basura				
Carro Recolector				
Queman o Entierran	1	1	1	3
Arrojan al río				3
Centros de Salud				
SI	1	1	1	3
NO				0
TOTAL				3
Centros Educativos				
SI	1	1	1	3
NO				0
TOTAL				3
TIPO DE VIVIENDA				
Paredes				0
Hormigón				0
Ladrillo				0
Adobe	1	1	1	3
Madera				0
TOTAL				3
Techo				
Hormigón				

Zinc	1			1
Paja		1	1	2
TOTAL				3
CALIDAD DE VIDA				
Vivienda				
Propia	1			1
Alquilada		1	1	2
TOTAL				3
Pisos				
Tierra	1	1	1	3
TOTAL				3

Fuente: Autores

TABLA B.8: Tabulación encuestas poblado Cochaloma

	POBLADO:COCHALOMA			
	GOBIERNO LOCAL: JUNTA PARROQUIAL			
	NOMBRE REPRESENTANTE: Jose Manuel Quinche			
	JEFATURA POLITICA: SI			
	DESTACAMENTO POLICIAL: NO			
SERVICIO E INFRAESTRUCTURA BASICA	PERSONA 1	PERSONA 2	PERSONA 3	TOTAL
Servicio Eléctrico				
SI	1	1	1	3
NO				0
TOTAL				3
Servicio Agua Potable				
Red Pública				
Pozo				
Río, Vertiente	1	1	1	3
TOTAL				3
Servicio Telefónico				
SI				
NO	1	1	1	3
TOTAL				3

Servicio de Eliminación de Excretas				
Alcantarillado				
Descarga al río	1	1	1	3
Letrina				0
TOTAL				3
Servicio de Recolección de Basura				
Carro Recolector				
Queman o Entierran	1	1	1	3
Arrojan al río				3
Centros de Salud				
SI	1	1	1	3
NO				0
TOTAL				3
Centros Educativos				
SI	1	1	1	3
NO				0
TOTAL				3
TIPO DE VIVIENDA				
Paredes				0
Hormigón				0
Ladrillo				0
Adobe	1	1	1	3
Madera				0
TOTAL				3
Techo				
Hormigón				
Zinc				
Paja	1	1	1	3
TOTAL				3
CALIDAD DE VIDA				
Vivienda				
Propia	1	1	1	3
Alquilada				
TOTAL				3
Pisos				
Tierra	1	1	1	3
TOTAL				3

Fuente: Autores

C.1: Tabla puntos GPS primera salida de campo

No	ESTE	NORTE	ALTURA	Fi	Ff	DESCRIPCIO
RL1	747672	9746330	3401	1_a	1_e	Puente 1, Río Azuay
RL2	747482	9746371	3458	2_a	2_e	Cuenca Visual 1
RL3	747465	9746186	3462	3_a	3_c	Aforo Río Azuay y Perfil del Suelo
RL4	747440	9746132	3466	4_a	4_e	Cuenca Visual 2
RL5	747369	9745804	3480	5_a	5_f	Cuenca Visual 3
RL6	747385	9745555	3560	6_a	6_c	Cuenca Visual 4 y Suelo S2
RL7	747454	9745200	3610	7_a	7_i	Cuenca Visual 5
RL8	747798	9744547	3743	8_a	8_e	Cuenca Visual 6
RL9	747788	9744401	3754	9_a	9_c	Cuenca Visual 7 y Suelo S3
RL10	747734	9743790	3876	10_a	10_h	Cuenca Visual 8
RL11	747746	9743683	3868	11_a	11_e	Cuenca Visual 9 y Suelo
RL12	747975	9743993	3861	12_a	127	Cuenca Visual
RL13	748050	9744262	3838	13_a	13_e	Cuenca Visual
RL14	748229	9744793	3765	14_a	14_e	Cuenca Visual
RL15	747963	9745296	3724	15_a	15_e	CV JUNT ACEQUIA
RL16	748293	9746047	3593	16_a	16_e	CV ACEQUIA
RL17	748291	9746282	3577	17_a	17_a	Escuela SHAGLAY
RL18	748492	9746919	3492	18_a	18_j	CV ACHUP-QHUAY
RL19	748426	9747155	3449	19_a	19_h	Cruz Loma
RL20	749559	9752071	2798	20_a	20_j	Cuenca Visual Río Zula, Puente Coushi
RL21	750370	9751597	2725	21_a	21_c	Cuenca Visual Río Manzano, Perfil del Suelo
RL22	750386	9751686	2679	22_a	22_e	Perfil del Suelo y Aforo Río Zula
RL23	750419	9751533	2695	23_a	23_g	Aforo del Río Manzano
RL24	750455	9751630	2673	24_a	24_d	Unión Ríos
RL25	752869	9748965	3605	25_a	25_d	Quebrada Zhumid
RL26	751997	9748807	3663	26_a	26_e	Cuenca Visual, encuesta
RL27	752522	9747970	3656	27_a	27_f	Cuenca Visual Río Huanca Cochaloma, Aforo y Perfil del Suelo
RL28	751624	9748020	3695	28_a	28_c	Se reventó la llanta, CV Q HU
RL29	750990	9746529	3688	29_a	29_e	Aforo Río Atan y perfil del suelo
RL30	749048	9746392	3467	30_a	30_h	San Francisco- Entrev. Y Aforo
RL31	746403	9744511	3704	31_a	31_b	Rocas Puente
RL32	746075	9744217	3783	32_a	32_l	Cuenca Visual Río Cuadrul
RL33	744857	9741740	3878	33_a	33_j	Sector Cuchicorral
RL34	744662	9739531	4029	34_a	34_i	Visual Río Paila
RL35	744388	9738153	4092	35_a	35_c	Palcañan Grande
RL36	744128	9736970	4251	36_a	36_r	Laguna tres cruces
RL37	746622	9736293	4336	37_a	37_g	Caichivuc, Ruta Mapaguña
RL38	745563	9735979	4373	38_a	38_f	Bajada de Puzuarco Grande, cerro putzurcu
RL39	745875	9735755	4277	39_a	415	Cuenca Visual lago yanacocha
RL40	746538	9735577	4145	40_a	419	Aforo Laguna Yanacocha

RL41	744776	9733328	4160	41_a	442	Camino a Laguna de Verdecocha
RL42	744895	9733345	4174	42_a	42_h	Visual a Laguna de Verdecocha
RL43	745518	9733539	4102	43_a	43_e	Río Verdecocha Aforo

C.2: Tabla puntos GPS segunda salida de campo

PUNTO	X	Y	Z	FOTOS	NOMBRE PUNTO	DESCRIPCIÓN DEL LUGAR	CUENCAS VISUALES	MUESTRA DE SEDIMENTOS	MUESTRA DE ROCA	MUESTRA DE SUELO	VEGETACIÓN	HORA	FECHA	CLIMA
PRM1	17747470	9746181	3456			Se tomó las muestras entre dos cascadas. No existe sembríos a la rivera de el río. Solo existe pocas casas. La muestra se tomó en la rivera del río. No existe basura doméstica	Se tomó la muestra entre dos cascadas	X			PASTOS			
PRM2	17747445	9746151	3462				Cuenca Visual 1							
PRM3	17747423	9746138	3474				Cuenca Visual 2 (AZ 225 - 85)		X					
PRM4	17747247	9745619	3494				Cuenca Visual 3 (AZ 190-280)		X					
PRM5	17747058	9745268	3543	160-168		Deslizamiento, Uso Ganadería	Cuenca Visual 4 (AZ 180-280)							
PRM6	17747019	9745167	3553						X					
PRM7	17747855	9744938	3566	173-181										
PRM8	17746777	9744832	3605	183-190			Cuenca Visual 5(AZ 100-0)		X					
PRM9	17746715	9744721	3653	190-196		Cultivo a la derecha de oca y habas, Formas escarpadas de el relieve	Cuenca Visual 6		X					
PRM10	17746343	9744667	3761	4603-4614		Formas escarpadas izquierda, Forestación de pinos	Cuenca Visual 7 (AZ 0-360)		X		Forestación de pinos			
PRM11	17746162	9744363	3789	4615-4619		Montañoso. Forestación de pinos..Cultivos de habas, mellocos, cebada, ocas	Cuenca Visual 8 (AZ 30 - 180)							
PRM12	17745642	9743695	3821	4620-4630		Cambio de vegetación	Cuenca Visual 9 (AZ 190 -290)		X					
PRM13	17745045	9742569	3880				Cuenca Visual 10 (AZ 0 - 190)		X					
PRM14	17745211	9742573	3849					X		X				
PRM15	17746823	9744506	3765			Tamasarran Escarpada								
PRM1	17746892	9744664	3762			Escarpe			X					

6																			
PRM1 7	17747246	9745013	3667			Cultivos. Entre Cuadrul y Mapaguiña				X									
PRM1 8	17747558	9745259	3598			Cultivos. Ovejas y vacas				X									
PRM1 9	17747626	9745593	3535			Camino Mapaguina. Suelo Rojo				X									
PRM2 0	17750380	9751010	2704		Río Manzano	No existen árboles. No existen sembríos. Vegetación seca. Rocas metamórficas. Esquistos cerosos y duros				X							1:31 PM	22 de Enero del 2011	
PRM2 1					Quebrada Huagnay	Sin basura doméstica. Ganado alrededor. Existe sembríos				X							11:08 PM	22 de Enero del 2011	Despejado Nublado
PRM2 2	17750985	9746533	3686		Quebrada Atan	No hay árboles. Existe sembríos. No hay basura. Plan de manejo riego por aspersion				X							11:44 PM	22 de Enero del 2011	Despejado
PRM2 3	17752526	9747961	3660		Quebrada Zhumid	Lavan ropa. Casas cercanas. Cultivos. Basura doméstica				X							12:20 PM	22 de Enero del 2011	Nublado
PRM2 4	17750413	9751097	2704	588-597			Cuenca Visual (AZ 169-360)												

Fuente: Autores

<p>4.8 Vías de Acceso</p> <p>Vía principal <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Secundaria</p> <p>De Herradura</p> <p>4.9 Transporte</p> <p>Publico</p> <p>Privado <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Otros <i>funciones → Alouñ</i></p>	<p>VII COHESIÓN SOCIAL</p> <p>8.1 Organización</p> <p>Comité Barrial</p> <p>Club Deportivo..... <input checked="" type="checkbox"/> <i>2 gente joven</i></p> <p>Dirigente</p> <p>Otros</p> <p>8.2 Lugares de Encuentro Frecuencia</p> <p>Parque..... <i>no hay</i></p> <p>Iglesia.....</p> <p>Cancha.....</p> <p>Otros..... <i>plaza central</i></p>
<p>VII CALIDAD DE VIDA</p>	
<p>7.1 Vivienda</p> <p>Propia <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Prestada</p> <p>Alquilada</p> <p>Otros</p> <p>7.2 Otros</p> <p>Pisos <i>Hadera</i></p> <p>Alfombrado</p> <p>Televisión <input checked="" type="checkbox"/> Cable..... <i>no</i></p> <p>Equipo de Sonido <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Otros</p> <p>7.3 Alimentación</p> <p>3 veces al día <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>2 veces al día</p> <p>1 vez al día</p> <p>Alimentos Frecuentes..... <i>papa</i> <i>arroz de cebada</i> <i>haba</i> <i>legumbres.</i> <i>mellocos</i></p>	

ENCUESTA SOCIOECONOMICA
Microcuenca del Río Saucay, Cantón Alausí - Prov. Chimborazo

I. UBICACIÓN GEOGRAFICA		II. TIPO DE VIVIENDA	
2.1	Provincia..... <i>Chimborazo</i>	Paredes Hormigón Ladrillo o Bloque Adobe o Tapia <input checked="" type="checkbox"/> Madera Otros Materiales	Techo Hormigón Asbesto (eternit) Zinc Teja <input checked="" type="checkbox"/> Palma, Paja Otros Materiales.....
2.2	Cantón..... <i>Alausí</i>		
2.3	Cabecera Cantonal..... <i>Achupallas</i>		
2.4	Parroquia..... <i>Achupallas</i>		
2.5	Comunidad..... <i>Achupallas</i>		
III. DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA		V. ASPECTOS CULTURALES	
3.1	Gobierno Local..... <i>Junta Parroquial</i>	5.1 Etnias..... <i>Cañaris</i>	
3.2	Nombre Representante..... <i>Manuel Quinchi</i>	5.2 Migración	
3.3	Jefatura Política SI <input checked="" type="checkbox"/> NO.....	País <input checked="" type="checkbox"/>	
3.4	Destacamento Policial SI..... NO <input checked="" type="checkbox"/>	Exterior	
OBSERVACION		5.3 Fechas Celebración	
..... <i>Adriana Mora</i>		<i>San Juan, Navidad</i>	
IV. SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA BASICA		VI. ACTIVIDADES ECONOMICAS	
4.1	Servicio Eléctrico SI <input checked="" type="checkbox"/> NO.....	6.1 Agricultura..... <i>Ajo, papa, mashua, papa mellocosa, alba, cebada, trigo, maiz</i>	
4.2	Servicio Agua Potable	6.2 Ganadería.....	
	Red Pública		
	Pozo <input checked="" type="checkbox"/>	6.3 Comercio SI <input checked="" type="checkbox"/> NO.....	
4.3	De río, vertiente, acequia	<i>Venta alimentos cultivados</i>	
4.4	Servicio Telefónico SI <input checked="" type="checkbox"/> NO.....	6.4 Otros.....	
4.4	Sistema de eliminación de excretas		
	Alcantarillado <input checked="" type="checkbox"/>	6.5 Ingresos	
	Pozo Séptico	Diario	Entre
	Descarga al río	Semanal <input checked="" type="checkbox"/>	1 - 5 dólares
	Letrina	Quincenal	6 - 10 dólares
4.5	Recolección de Basura	Mensual	11- 20 dólares
	Carro Recolector <input checked="" type="checkbox"/>		21 - 30 dólares
	Arrojan Terreno		31 - 50 dólares
	Queman o Entierran		Más de 50 dólares <input checked="" type="checkbox"/>
	Arrojan al Río		
4.6	Centros de Salud SI <input checked="" type="checkbox"/> NO		
4.7	Centros Educativos SI <input checked="" type="checkbox"/> NO		

<p>4.8 Vías de Acceso</p> <p>Vía principal Secundaria <i>Calle Aguay</i> De Herradura</p> <p>4.9 Transporte</p> <p>Publico Privado <i>X Camionetas</i> Otros</p>	<p>VII COHESIÓN SOCIAL</p> <p>8.1 Organización</p> <p>Comité Barrial Club Deportivo <i>2 clubes</i> Dirigente Otros</p> <p>8.2 Lugares de Encuentro Frecuencia</p> <p>Parque..... .. Iglesia..... .. Cancha..... .. Otros <i>Junta Parroquial 1 vez al año</i></p>
<p>VII CALIDAD DE VIDA</p>	
<p>7.1 Vivienda</p> <p>Propia Prestada Alquilada <i>X</i> Otros</p> <p>7.2 Otros</p> <p>Pisos <i>X</i> Alfombrado Televisión <i>X</i> Cable <i>No</i> Equipo de Sonido <i>No</i> Otros <i>Madera</i></p> <p>7.3 Alimentación</p> <p>3 veces al día <i>X</i> 2 veces al día 1 vez al día Alimentos Frecuentes <i>Moracho de trigo, Madera, papas</i></p>	

ENCUESTA SOCIOECONOMICA
Microcuenca del Río Saucay, Cantón Alausí - Prov. Chimborazo

I. UBICACIÓN GEOGRAFICA	II. TIPO DE VIVIENDA																
2.1 Provincia..... <i>Chimborazo</i> 2.2 Cantón..... <i>Alausí</i> 2.3 Cabecera Cantonal..... <i>Achupallas</i> 2.4 Parroquia..... <i>Achupallas</i> 2.5 Comunidad..... <i>Achupallas</i>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: left;">Paredes</th> <th style="width: 50%; text-align: left;">Techo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hormigón</td> <td>Hormigón</td> </tr> <tr> <td>Ladrillo o Bloque</td> <td>Asbesto (eternit)</td> </tr> <tr> <td>Adobe o Tapia <input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Zinc</td> </tr> <tr> <td>Madera</td> <td>Teja</td> </tr> <tr> <td>Otros Materiales</td> <td>Palma, Paja</td> </tr> <tr> <td>.....</td> <td>Otros Materiales <input checked="" type="checkbox"/> (Zinc y Teja)</td> </tr> </tbody> </table>	Paredes	Techo	Hormigón	Hormigón	Ladrillo o Bloque	Asbesto (eternit)	Adobe o Tapia <input checked="" type="checkbox"/>	Zinc	Madera	Teja	Otros Materiales	Palma, Paja	Otros Materiales <input checked="" type="checkbox"/> (Zinc y Teja)		
Paredes	Techo																
Hormigón	Hormigón																
Ladrillo o Bloque	Asbesto (eternit)																
Adobe o Tapia <input checked="" type="checkbox"/>	Zinc																
Madera	Teja																
Otros Materiales	Palma, Paja																
.....	Otros Materiales <input checked="" type="checkbox"/> (Zinc y Teja)																
III. DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA	V. ASPECTOS CULTURALES																
3.1 Gobierno Local..... <i>Teniente Politico</i> 3.2 Nombre Representante <i>Adriana Mera</i> 3.3 Jefatura Política <input checked="" type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO 3.4 Destacamento Policial SI.... NO... <input checked="" type="checkbox"/>	5.1 Etnias..... <i>No</i> 5.2 Migración País																
OBSERVACION	Exterior																
IV. SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA BASICA	5.3 Fechas Celebración <i>Fiesta de San Juan en Junio</i>																
4.1 Servicio Eléctrico SI <input checked="" type="checkbox"/> NO.... 4.2 Servicio Agua Potable Red Pública <input checked="" type="checkbox"/> Pozo	VI. ACTIVIDADES ECONOMICAS																
De rio, vertiente, acequia	6.1 Agricultura.....																
4.3 Servicio Telefónico SI <input checked="" type="checkbox"/> NO.... 4.4 Sistema de eliminación de excretas Alcantarillado <input checked="" type="checkbox"/> Pozo Séptico	6.2 Ganadería <i>(Vacas, Corderos) Babina,</i> <i>Porcino</i>																
Descarga al rio	6.3 Comercio SI <input checked="" type="checkbox"/> NO..... <i>tienda</i>																
Letrina	6.4 Otros.....																
4.5 Recolección de Basura Carro Recolector <input checked="" type="checkbox"/> Arrojan Terreno	6.5 Ingresos																
Queman o Entierran	<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="text-align: center;">Entre</td> </tr> <tr> <td>Arrojan al Rio</td> <td>Diario <input checked="" type="checkbox"/> 1 - 5 dólares</td> </tr> <tr> <td>4.6 Centros de Salud SI <input checked="" type="checkbox"/> NO</td> <td>Semanal</td> </tr> <tr> <td>4.7 Centros Educativos SI <input checked="" type="checkbox"/> NO</td> <td>Quincenal</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Mensual</td> </tr> <tr> <td></td> <td>21 - 30 dólares</td> </tr> <tr> <td></td> <td>31 - 50 dólares</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Más de 50 dólares</td> </tr> </table>		Entre	Arrojan al Rio	Diario <input checked="" type="checkbox"/> 1 - 5 dólares	4.6 Centros de Salud SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Semanal	4.7 Centros Educativos SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Quincenal		Mensual		21 - 30 dólares		31 - 50 dólares		Más de 50 dólares
	Entre																
Arrojan al Rio	Diario <input checked="" type="checkbox"/> 1 - 5 dólares																
4.6 Centros de Salud SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Semanal																
4.7 Centros Educativos SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Quincenal																
	Mensual																
	21 - 30 dólares																
	31 - 50 dólares																
	Más de 50 dólares																

<p>4.8 Vías de Acceso</p> <p>Vía principal</p> <p>Secundaria <i>x (Simón Bolívar)</i></p> <p>De Herradura</p> <p>4.9 Transporte</p> <p>Publico <i>x (Trans. San Luis)</i></p> <p>Privado</p> <p>Otros</p>	<p>VII COHESIÓN SOCIAL</p> <p>8.1 Organización</p> <p>Comité Barrial</p> <p>Club Deportivo <i>2 clubes</i></p> <p>Dirigente</p> <p>Otros</p> <p>8.2 Lugares de Encuentro Frecuencia</p> <p>Parque..... <i>mensual</i></p> <p>Iglesia.....</p> <p>Cancha.....</p> <p>Otros <i>Poliseo</i></p>
<p>VII CALIDAD DE VIDA</p> <p>7.1 Vivienda</p> <p>Propia</p> <p>Prestada</p> <p>Alquilada <i>x</i></p> <p>Otros</p> <p>7.2 Otros</p> <p>Pisos <i>x</i></p> <p>Alfombrado</p> <p>Televisión <i>x</i> Cable <i>sí</i></p> <p>Equipo de Sonido <i>x</i></p> <p>Otros <i>x (Madera)</i></p> <p>7.3 Alimentación</p> <p>3 veces al día <i>x</i></p> <p>2 veces al día</p> <p>1 vez al día</p> <p>Alimentos Frecuentes <i>Alimentación Variada</i> <i>Carne, Pescado, Lenteja, Arroz.</i></p>	

ENCUESTA SOCIOECONOMICA
Microcuenca del Río Saucay, Cantón Alausí - Prov. Chimborazo

I. UBICACIÓN GEOGRAFICA		II. TIPO DE VIVIENDA	
2.1	Provincia <u>Chimborazo</u>	Paredes	
2.2	Cantón <u>Alausí</u>	Hormigón	Techo
2.3	Cabecera Cantonal <u>Achupallas</u>	Ladrillo o Bloque	Hormigón
2.4	Parroquia <u>Achupallas</u>	Adobe o Tapia <input checked="" type="checkbox"/>	Asbesto (eternit)
2.5	Comunidad <u>Achupallas</u>	Madera	Zinc
		Otros Materiales	Teja <input checked="" type="checkbox"/>
			Palma, Paja
			Otros Materiales.....
III. DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA		V. ASPECTOS CULTURALES	
3.1	Gobierno Local <u>SI (Junta Parroquial)</u>	5.1 Etnias.....	
3.2	Nombre Representante <u>Jose Manuel Quinche</u>	5.2 Migración	
3.3	Jefatura Política SI... NO <input checked="" type="checkbox"/>	País <input checked="" type="checkbox"/>	
3.4	Destacamento Policial SI... NO <input checked="" type="checkbox"/>	Exterior	
OBSERVACION <u>Tenencia Política</u>		5.3 Fechas Celebración	
		<u>20-25 Junio (Fiesta de San Juanito)</u>	
IV. SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA BASICA		VI. ACTIVIDADES ECONOMICAS	
4.1	Servicio Eléctrico SI <input checked="" type="checkbox"/> NO.....	6.1 Agricultura.....	
4.2	Servicio Agua Potable	6.2 Ganadería <u>Venta de Chanchos</u>	
	Red Pública <input checked="" type="checkbox"/>	6.3 Comercio SI <input checked="" type="checkbox"/> NO.....	
	Pozo <input checked="" type="checkbox"/>	6.4 Otros <u>Servicios (Internet)</u>	
	De rio, vertiente, acequia	6.5 Ingresos	
4.3	Servicio Telefónico SI <input checked="" type="checkbox"/> NO.....	Entre	
4.4	Sistema de eliminación de excretas	Diario <input checked="" type="checkbox"/> 1 - 5 dólares	
	Alcantarillado <input checked="" type="checkbox"/>	Semanal 6 - 10 dólares <input checked="" type="checkbox"/>	
	Pozo Séptico	Quincenal 11- 20 dólares	
	Descarga al rio	Mensual 21 - 30 dólares	
	Letrina	31 - 50 dólares	
4.5	Recolección de Basura	<input checked="" type="checkbox"/> Más de 50 dólares	
	Carro Recolector <input checked="" type="checkbox"/> Dom-Mier.		
	Arrojan Terreno		
	Queman o Entierran		
	Arrojan al Rio		
4.6	Centros de Salud SI <input checked="" type="checkbox"/> NO		
4.7	Centros Educativos SI <input checked="" type="checkbox"/> NO		

<p>4.8 Vías de Acceso</p> <p>Vía principal Secundaria <input checked="" type="checkbox"/> (Calle Simón Bolívar) De Herradura</p> <p>4.9 Transporte</p> <p>Publico <input checked="" type="checkbox"/> (De Alausí a Achupallas) Privado Otros</p>	<p>VII COHESIÓN SOCIAL</p> <p>8.1 Organización</p> <p>Comité Barrial Club Deportivo <input checked="" type="checkbox"/> (Club social) ; <input checked="" type="checkbox"/> (Club Hoja) Dirigente Otros</p>
<p>VII CALIDAD DE VIDA</p>	<p>8.2 Lugares de Encuentro Frecuencia</p> <p>Parque..... Iglesia..... Cancha..... Otros <input checked="" type="checkbox"/> (En los clubes) cada 3 meses</p>
<p>7.1 Vivienda</p> <p>Propia Prestada <input checked="" type="checkbox"/> Alquilada Otros</p> <p>7.2 Otros</p> <p>Pisos <input checked="" type="checkbox"/> Alfombrado Televisión <input checked="" type="checkbox"/> Cable <input checked="" type="checkbox"/> No Equipo de Sonido <input checked="" type="checkbox"/> Otros <input checked="" type="checkbox"/> (Madera)</p> <p>7.3 Alimentación</p> <p>3 veces al día <input checked="" type="checkbox"/> 2 veces al día 1 vez al día Alimentos Frecuentes (Pan, Carne, Ensaladas, Frigo)</p>	

ENCUESTA SOCIOECONOMICA
Microcuenca del Río Saucay, Cantón Alausí - Prov. Chimborazo

I. UBICACIÓN GEOGRAFICA	II. TIPO DE VIVIENDA	
2.1 Provincia..... <u>Chimborazo</u>	Paredes	
2.2 Cantón..... <u>Alausí</u>	Hormigón	Techo
2.3 Cabecera Cantonal..... <u>Achupallas</u>	Ladrillo o Bloque	Hormigón
2.4 Parroquia..... <u>Achupallas</u>	Adobe o Tapia <input checked="" type="checkbox"/>	Asbesto (eternit)
2.5 Comunidad..... <u>Achupallas</u>	Madera	Zinc
	Otros Materiales	Teja <input checked="" type="checkbox"/>
	.....	Palma, Paja
	.....	Otros Materiales.....
III. DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA		
3.1 Gobierno Local..... <u>Junta Paroquial</u>	V. ASPECTOS CULTURALES	
3.2 Nombre Representante <u>José Manuel Quinchi</u>	5.1 Etnias.....	
3.3 Jefatura Política <input checked="" type="checkbox"/> SI... NO...	5.2 Migración	
3.4 Destacamento Policial SI... NO <input checked="" type="checkbox"/>	País <input checked="" type="checkbox"/>	
OBSERVACION <u>Tevenia Política</u>	Exterior <input checked="" type="checkbox"/>	
	5.3 Fechas Celebración <u>San Juan Junio</u>	
	
	
IV. SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA BASICA		
4.1 Servicio Eléctrico SI <input checked="" type="checkbox"/> NO.....	VI. ACTIVIDADES ECONOMICAS	
4.2 Servicio Agua Potable	6.1 Agricultura..... <input checked="" type="checkbox"/>	
Red Pública	<u>papa, maiz, cebada, trigo</u>	
Pozo	6.2 Ganadería.....	
De río, vertiente, acequia <input checked="" type="checkbox"/>	
4.3 Servicio Telefónico SI..... NO <input checked="" type="checkbox"/>	6.3 Comercio SI..... NO.....	
4.4 Sistema de eliminación de excretas	.....
Alcantarillado <input checked="" type="checkbox"/>	6.4 Otros..... <u>Asadeo</u>	
Pozo Séptico .....	.....
Descarga al río	6.5 Ingresos	
Letrina	Entre	
4.5 Recolección de Basura	Diario <input checked="" type="checkbox"/> 1 - 5 dólares <input checked="" type="checkbox"/>	
Carro Recolector <input checked="" type="checkbox"/>	Semanal	
Arrojan Terreno	6 - 10 dólares	
Queman o Entierran	Quincenal	
Arrojan al Río	11- 20 dólares	
4.6 Centros de Salud SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Mensual	
4.7 Centros Educativos SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	21 - 30 dólares	
	31 - 50 dólares	
	Más de 50 dólares	

<p>4.8 Vías de Acceso</p> <p>Vía principal <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Secundaria</p> <p>De Herradura</p> <p>4.9 Transporte</p> <p>Publico</p> <p>Privado <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Otros</p>	<p>VII COHESIÓN SOCIAL</p> <p>8.1 Organización</p> <p>Comité Barrial</p> <p>Club Deportivo..... <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Dirigente</p> <p>Otros</p> <p>8.2 Lugares de Encuentro Frecuencia</p> <p>Parque.....</p> <p>Iglesia..... <u>1/sem.</u></p> <p>Cancha.....</p> <p>Otros..... <u>Playa</u></p>
<p>VII CALIDAD DE VIDA</p> <p>7.1 Vivienda</p> <p>Propia</p> <p>Prestada</p> <p>Alquilada <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Otros</p> <p>7.2 Otros</p> <p>Pisos <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Alfombrado</p> <p>Televisión <input checked="" type="checkbox"/> Cable..... <u>No</u></p> <p>Equipo de Sonido <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Otros <u>madera</u></p> <p>7.3 Alimentación</p> <p>3 veces al día <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>2 veces al día</p> <p>1 vez al día</p> <p>Alimentos Frecuentes..... <u>palo</u> <u>carne</u> <u>mercado a veces</u></p>	

C.4: Encuestas poblado Mapaguña

ENCUESTA SOCIO ECONÓMICA

I. FECHA DE LA ENCUESTA: 22 /

II. DATOS PERSONALES

Nombre de la persona encuestada: *Ma. Teresa Tolosa*
 Nombre de la o el cónyuge:
 Número de hijos: *5* *53*
 Número de hijas: *6*
 Otras personas que viven con usted:
 Personas que han emigrado: *2 hijas* *EURO*
 A que lugar:

III. DATOS DE LA VIVIENDA

La vivienda que ocupa es:
 1. Propia
 2. Arrendada
 3. Anticresis
 4. Por servicios
 5. Otros.....

Tipo de vivienda:
 1. Casa o Villa
 2. Departamento
 3. Mediagua
 4. Covacha o Choza
 5. Otros.....

Materiales de Construcción

Techo o Cubierta:
 1. Losa de hormigón
 2. Eternit o Zinc
 3. Teja
 4. Paja o similares
 5. Otros.....

Paredes Exteriores:
 1. Hormigón
 2. Ladrillo o bloque
 3. Adobe o tapia
 4. Madera
 5. Caña
 6. Otros.....

Piso:
 1. Entablado o parquet
 2. Baldos o vinyl
 3. Ladrillo o Cemento
 4. Caña
 5. Tierra
 6. Otros.....

Armazón o Estructura:
 1. Hormigón armado
 2. Hierro
 3. Mampostería
 4. Madera
 5. Otros.....

IV. SERVICIOS BÁSICOS

De dónde obtiene el agua para su consumo?:
 1. De la red pública
 2. Del pozo o fuente del agua
 3. Del río, acequia o canal (Escriba su nombre)
 4. De carro repartidor
 5. Otros

La calidad del agua que consume es:
 1. Buena
 2. Regular
 3. Mala

La cantidad de agua es:
 1. Suficiente
 2. Insuficiente

Cómo elimina las aguas negras o servidas:
 1. Por red pública de alcantarillado
 2. Pozo ciego
 3. Pozo séptico
 4. Directo al campo
 5. En las acequias, ríos o canales

Dispone la vivienda de luz eléctrica:
 1. Sí *→ prestada*

Mapaguña

2. No

Dispone la vivienda de teléfono:

- 1. Sí
- 2. No ✓

Cómo elimina la basura de la vivienda:

- 1. Por carro recolector
- 2. En terreno baldío
- 3. Directo a quebradas, ríos o acequias
- 4. Enterrándola ✓
- 5. Por incineración ✓

Qué combustible utiliza para cocinar:

- 1. Electricidad
- 2. Gas ✓
- 3. Leña ✓
- 4. Kérex o Diesel
- 5. No cocina
- 6. Otros.....

Servicio Higiénico:

- 1. Uso exclusivo
- 2. Uso común
- 3. Letrina
- 4. No tiene ✓

Ducha

- 1. Uso exclusivo
- 2. Uso común ✓
- 3. No tiene ✓

V. EDUCACIÓN

Cuál es su nivel de educación:

- 1. Primario
- 2. Secundario
- 3. Superior
- 4. Posgrado
- 5. Ninguno
- 6. Otros.....

Sabe leer y escribir:

SI..... NO..X..

Asiste a algún centro de educación:

SI..X.. NO.....

VI. SALUD

hijos

Tiene servicio de salud:

- 1. Sí
- 2. No

Dónde se encuentra el centro:

Cuales son las enfermedades más frecuentes:

VII. EMPLEO

Ocupación:

- 1. Patrono o Socio
- 2. Cuenta Propia ✓
- 3. Empresa del Municipio
- 4. Empresa del estado
- 5. Empresa privada
- 6. Empresa familiar

Tipo de Trabajo:

- 1. Agricultura ✓
- 2. Ganadería y Pesca - ovina ✓/2
- 3. Artesanos, operarios, mecánicos
- 4. Técnicos y profesionales
- 5. Administración pública y de empresas
- 6. Comerciantes
- 7. otros.....

Ingresos y Cantidad:

Ingreso	Cantidad
1. Diario
2. Semanal
3. Quincenal
4. Mensual	100 \$
5. Semestral
6. Otros

Trabaja con crédito bancario (para agricultores o ganaderos):

1. Sí
2. No

VIII. VÍAS DE TRANSPORTE

Tipo de vía:

1. Primer orden (asfalto)
2. Segundo orden (piedra o lastre)
3. Tercer orden (Herradura)
4. Otros

Estado de las vías:

1. Muy bueno
2. Bueno
3. Regular
4. Malo
5. Pésimo

IX. TENENCIA DE LA TIERRA

Posee lotes de terrenos:

1. Sí
2. No

No. Lotes	Extensión (Ha.)	Ubicación	Tiene riego	Dé donde obtiene el agua para el riego
1	600 m ²	Quebrada Manayazusco	<input checked="" type="checkbox"/>	N/A

La adquisición del terreno la hizo por:

1. Compra
2. Colonización
3. Herencia

 6 ✓

X. PRODUCCIÓN

Agricultura

No. Lote	Acceso	Superficie (Ha.)	Principal Cultivo	Cantidad de semilla utilizada (qq)	Cantidad cosechada (qq)
			Papas, haberos		
			coles, mellecos		

Destino del producto

1. Consumo
2. Venta

Ganadería

Tipo de Ganado

1. Ovejas
2.
3.
4.

Número de animales

1. 10
2.
3.
4.

1. Productoras
2. Sin producción (secas)
3. Toros
4. Vaconas
5. Terneros

Producción de leche diaria por vaca (litros)

Venta del producto:

1. En el sector
2. Fuera del sector
3. Empresas
4. Otros

Explotación forestal

Posee bosques dentro de la zona:

1. Sí
2. No

Extensión:

Especies arbóreas:

1.
2.
3.

Ha trabajado en labores de explotación forestal:

1. Sí
2. No

Lugar:

Compra usted madera:

1. Sí
2. No

Lugar:

Para qué:

TURISMO
Camino del Inca

ENCUESTA SOCIO ECONÓMICA

I. FECHA DE LA ENCUESTA: 22/09/2010

II. DATOS PERSONALES

Nombre de la persona encuestada: Manuela Acuña
 Nombre de la o el cónyuge: Domingo Ingamena
 Número de hijos: 1
 Número de hijas: 4
 Otras personas que viven con usted: (1 hija)
 Personas que han emigrado: Areques
 A que lugar:

III. DATOS DE LA VIVIENDA

La vivienda que ocupa es:
 1. Propia
 2. Arrendada
 3. Anticresis
 4. Por servicios
 5. Otros.....

Tipo de vivienda:
 1. Casa o Villa
 2. Departamento
 3. Mediagua
 4. Covacha o Choza
 5. Otros.....

Materiales de Construcción

Techo o Cubierta:
 1. Losa de hormigón
 2. Eternit o Zinc
 3. Teja
 4. Paja o similares
 5. Otros.....

Paredes Exteriores:
 1. Hormigón
 2. Ladrillo o bloque
 3. Adobe o tapia
 4. Madera
 5. Caña
 6. Otros.....

Piso:
 1. Entablado o parquet
 2. Baldos o vinyl
 3. Ladrillo o Cemento
 4. Caña
 5. Tierra
 6. Otros.....

Amazón o Estructura:
 1. Hormigón armado
 2. Hierro
 3. Mampostería
 4. Madera
 5. Otros.....

IV. SERVICIOS BÁSICOS

De dónde obtiene el agua para su consumo?:
 1. De la red pública
 2. Del pozo o fuente del agua
 3. Del río, acequia o canal (Escriba su nombre)
 4. De carro repartidor
 5. Otros

La calidad del agua que consume es:
 1. Buena
 2. Regular
 3. Mala

La cantidad de agua es:
 1. Suficiente
 2. Insuficiente

Cómo elimina las aguas negras o servidas:
 1. Por red pública de alcantarillado
 2. Pozo ciego
 3. Pozo séptico
 4. Directo al campo
 5. En las acequias, ríos o canales

Dispone la vivienda de luz eléctrica:
 1. Si

Ingamena

2. No

Dispone la vivienda de teléfono:

- 1. Si
- 2. No

Cómo elimina la basura de la vivienda:

- 1. Por carro recolector
- 2. En terreno baldío
- 3. Directo a quebradas, ríos o acequias
- 4. Enterrándola
- 5. Por incineración

Qué combustible utiliza para cocinar:

- 1. Electricidad
- 2. Gas
- 3. Leña
- 4. Kérex o Diesel
- 5. No cocina
- 6. Otros.....

Servicio Higiénico:

- 1. Uso exclusivo
- 2. Uso común
- 3. Letrina
- 4. No tiene

Ducha

- 1. Uso exclusivo
- 2. Uso común
- 3. No tiene

V. EDUCACIÓN

Cuál es su nivel de educación:

- 1. Primario
- 2. Secundario
- 3. Superior
- 4. Posgrado
- 5. Ninguno
- 6. Otros.....

Sabe leer y escribir:

SI..... NO...

Asiste a algún centro de educación:

SI..... NO...

VI. SALUD

Tiene servicio de salud:

- 1. Si
- 2. No

Dónde se encuentra el centro: *Al Hospital*

Cuales son las enfermedades más frecuentes:

VII. EMPLEO

Ocupación:

- 1. Patrono o Socio
- 2. Cuenta Propia
- 3. Empresa del Municipio
- 4. Empresa del estado
- 5. Empresa privada
- 6. Empresa familiar

Tipo de Trabajo:

- 1. Agricultura
- 2. Ganadería y Pesca
- 3. Artesanos, operarios, mecánicos
- 4. Técnicos y profesionales
- 5. Administración pública y de empresas
- 6. Comerciantes
- 7. otros.....

--

Ingresos y Cantidad:

Ingreso	Cantidad
1. Diario
2. Semanal
3. Quincenal
4. Mensual
5. Semestral
6. Otros

Trabaja con crédito bancario (para agricultores o ganaderos):

1. Si
2. No

VIII. VÍAS DE TRANSPORTE

Tipo de vía:

1. Primer orden (asfalto)
2. Segundo orden (piedra o lastre)
3. Tercer orden (Herradura)
4. Otros

Estado de las vías:

1. Muy bueno
2. Bueno
3. Regular
4. Malo
5. Pésimo

IX. TENENCIA DE LA TIERRA

Posee lotes de terrenos:

1. Si
2. No

No. Lotes	Extensión (Ha.)	Ubicación	Tiene riego	Dé donde obtiene el agua para el riego
1	1/2 ha.			

La adquisición del terreno la hizo por:

1. Compra
2. Colonización
3. Herencia

X. PRODUCCIÓN

Agricultura

Siembra

No. Lote	Acceso	Superficie (Ha.)	Principal Cultivo	Cantidad de semilla utilizada (qq)	Cantidad cosechada (qq)
			Maíz, Habas, Cebas		

Destino del producto

1. Consumo
2. Venta

Ganadería

Tipo de Ganado

1.
2.
3.
4.

Número de animales

1.
2.
3.
4.

1. Productoras
2. Sin producción (secas)
3. Toros
4. Vacas
5. Terneros

Producción de leche diaria por vaca (litros)

Venta del producto:

1. En el sector
2. Fuera del sector
3. Empresas
4. Otros

Explotación forestal

Posee bosques dentro de la zona:

1. Si
2. No

Extensión:

Especies arbóreas:

1.
2.
3.

Ha trabajado en labores de explotación forestal:

1. Si
2. No

Lugar:

Compra usted madera:

1. Si
2. No

Lugar:

Para qué:

ENCUESTA SOCIO ECONÓMICA

I. FECHA DE LA ENCUESTA: 22/09/2008

II. DATOS PERSONALES

Nombre de la persona encuestada: María Ángela Malán Cachipul (1961)
Nombre de la o el cónyuge: Tomás Maza Yamirza (1947)
Número de hijos: 4
Número de hijas: 3
Otras personas que viven con usted:
Personas que han emigrado: hijas 4
A que lugar: La Bomba, Soques.

III. DATOS DE LA VIVIENDA

La vivienda que ocupa es:

- 1. Propia
- 2. Arrendada
- 3. Anticresis
- 4. Por servicios
- 5. Otros.....

Tipo de vivienda:

- 1. Casa o Villa
- 2. Departamento
- 3. Mediagua
- 4. Covacha o Choza
- 5. Otros.....

Materiales de Construcción

Techo o Cubierta:

- 1. Losa de hormigón
- 2. Eternit o Zinc
- 3. Teja
- 4. Paja o similares
- 5. Otros.....

Paredes Exteriores:

- 1. Hormigón
- 2. Ladrillo o bloque
- 3. Adobe o tapia
- 4. Madera
- 5. Caña
- 6. Otros.....

Piso:

- 1. Entablado o parquet
- 2. Baldos o vinyl
- 3. Ladrillo o Cemento
- 4. Caña
- 5. Tierra
- 6. Otros.....

Armazón o Estructura:

- 1. Hormigón armado
- 2. Hierro
- 3. Mampostería
- 4. Madera
- 5. Otros.....

IV. SERVICIOS BÁSICOS

De dónde obtiene el agua para su consumo?:

- 1. De la red pública
- 2. Del pozo o fuente del agua
- 3. Del río, acequia o canal (Escriba su nombre)
- 4. De carro repartidor
- 5. Otros

La calidad del agua que consume es:

- 1. Buena
- 2. Regular
- 3. Mala

La cantidad de agua es:

- 1. Suficiente
- 2. Insuficiente

Cómo elimina las aguas negras o servidas:

- 1. Por red pública de alcantarillado
- 2. Pozo ciego
- 3. Pozo séptico
- 4. Directo al campo
- 5. En las acequias, ríos o canales

Dispone la vivienda de luz eléctrica:

- 1. Si

Mapaguina

2. No

Dispone la vivienda de teléfono:

- 1. Si
- 2. No

Cómo elimina la basura de la vivienda:

- 1. Por carro recolector
- 2. En terreno baldío
- 3. Directo a quebradas, ríos o acequias
- 4. Enterrándola
- 5. Por incineración

Qué combustible utiliza para cocinar:

- 1. Electricidad
- 2. Gas *1/2 a veces*
- 3. Leña *1/3*
- 4. Kérex o Diesel
- 5. No cocina
- 6. Otros.....

Servicio Higiénico:

- 1. Uso exclusivo
- 2. Uso común
- 3. Letrina
- 4. No tiene

Ducha

- 1. Uso exclusivo
- 2. Uso común
- 3. No tiene

V. EDUCACIÓN

Cuál es su nivel de educación:

- 1. Primario *1^{er} grado*
- 2. Secundario
- 3. Superior
- 4. Posgrado
- 5. Ninguno
- 6. Otros.....

Sabe leer y escribir:

SI..... NO...

Asiste a algún centro de educación:

SI... NO.....

VI. SALUD

Tiene servicio de salud:

- 1. Si *chupillos*
- 2. No

Dónde se encuentra el centro:

Cuales son las enfermedades más frecuentes: *Gripes*.....

VII. EMPLEO

Ocupación:

- 1. Patrono o Socio
- 2. Cuenta Propia
- 3. Empresa del Municipio
- 4. Empresa del estado
- 5. Empresa privada
- 6. Empresa familiar

Tipo de Trabajo:

- 1. Agricultura
- 2. Ganadería y Pesca
- 3. Artesanos, operarios, mecánicos
- 4. Técnicos y profesionales
- 5. Administración pública y de empresas
- 6. Comerciantes
- 7. otros.....

--

Ingresos y Cantidad:

Ingreso	Cantidad	
1. Diario		<i>4-10</i>
2. Semanal		.....
3. Quincenal		.....
4. Mensual		.....
5. Semestral		.....
6. Otros		.....

Trabaja con crédito bancario (para agricultores o ganaderos):

1. Sí
2. No

VIII. VÍAS DE TRANSPORTE

Tipo de vía:

1. Primer orden (asfalto)
2. Segundo orden (piedra o lastre)
3. Tercer orden (Herradura)
4. Otros

Estado de las vías:

1. Muy bueno
2. Bueno
3. Regular
4. Malo
5. Pésimo

IX. TENENCIA DE LA TIERRA

Posee lotes de terrenos:

1. Sí
2. No

No. Lotes	Extensión (Ha.)	Ubicación	Tiene riego	Dé donde obtiene el agua para el riego
1	2 cuartos			rio

La adquisición del terreno la hizo por:

1. Compra
2. Colonización
3. Herencia

X. PRODUCCIÓN

Agricultura

Siembra

No. Lote	Acceso	Superficie (Ha.)	Principal Cultivo	Cantidad de semilla utilizada (qq)	Cantidad cosechada (qq)
1			Papas, Cebada,		

Destino del producto

1. Consumo
2. Venta 1/2

Ganadería

Tipo de Ganado

1. Ovejas
2.
3.
4.

Número de animales

1. 2
2.
3.
4.

1. Productoras
2. Sin producción (secas)
3. Toros
4. Vaconas
5. Terneros

Producción de leche diaria por vaca (litros)

Venta del producto:

1. En el sector
2. Fuera del sector
3. Empresas
4. Otros

Explotación forestal

Posee bosques dentro de la zona:

1. Sí
2. No

Extensión:

Especies arbóreas:

1.
2.
3.

Ha trabajado en labores de explotación forestal:

1. Sí
2. No

Lugar:

Compra usted madera:

1. Sí
2. No

Lugar: Terreno

Para qué:

C.5: Encuestas poblado Cochaloma

ENCUESTA SOCIO ECONÓMICA

I. FECHA DE LA ENCUESTA: 09/12/2010

Cochaloma

II. DATOS PERSONALES

Nombre de la persona encuestada:

Nombre de la o el cónyuge:

Número de hijos:

Número de hijas:

Otras personas que viven con usted:

Personas que han emigrado:

A que lugar:

III. DATOS DE LA VIVIENDA

La vivienda que ocupa es:

1. Propia	<input checked="" type="checkbox"/>
2. Arrendada	<input type="checkbox"/>
3. Anticresis	<input type="checkbox"/>
4. Por servicios	<input type="checkbox"/>
5. Otros.....	<input type="checkbox"/>

Tipo de vivienda:

1. Casa o Villa	<input type="checkbox"/>
2. Departamento	<input type="checkbox"/>
3. Mediagua	<input type="checkbox"/>
4. Covacha o Choza	<input checked="" type="checkbox"/>
5. Otros.....	<input type="checkbox"/>

Materiales de Construcción

Techo o Cubierta:

1. Losa de hormigón	<input type="checkbox"/>
2. Eternit o Zinc	<input type="checkbox"/>
3. Teja	<input type="checkbox"/>
4. Paja o similares	<input checked="" type="checkbox"/>
5. Otros.....	<input type="checkbox"/>

Paredes Exteriores:

1. Hormigón	<input type="checkbox"/>
2. Ladrillo o bloque	<input type="checkbox"/>
3. Adobe o tapia	<input checked="" type="checkbox"/>
4. Madera	<input type="checkbox"/>
5. Caña	<input type="checkbox"/>
6. Otros.....	<input type="checkbox"/>

Piso:

1. Entablado o parquet	<input type="checkbox"/>
2. Baldos o vinyl	<input type="checkbox"/>
3. Ladrillo o Cemento	<input type="checkbox"/>
4. Caña	<input type="checkbox"/>
5. Tierra	<input checked="" type="checkbox"/>
6. Otros.....	<input type="checkbox"/>

Armazón o Estructura:

1. Hormigón armado	<input type="checkbox"/>
2. Hierro	<input type="checkbox"/>
3. Mampostería	<input type="checkbox"/>
4. Madera	<input checked="" type="checkbox"/>
5. Otros.....	<input type="checkbox"/>

IV. SERVICIOS BÁSICOS

De dónde obtiene el agua para su consumo?:

1. De la red pública	<input type="checkbox"/>
2. Del pozo o fuente del agua	<input type="checkbox"/>
3. Del río, acequia o canal (Escriba su nombre)	<input checked="" type="checkbox"/>
4. De carro repartidor	<input type="checkbox"/>
5. Otros	<input type="checkbox"/>

La calidad del agua que consume es:

1. Buena	<input checked="" type="checkbox"/>
2. Regular	<input type="checkbox"/>
3. Mala	<input type="checkbox"/>

La cantidad de agua es:

1. Suficiente	<input type="checkbox"/>
2. Insuficiente	<input checked="" type="checkbox"/>

Cómo elimina las aguas negras o servidas:

1. Por red pública de alcantarillado	<input type="checkbox"/>
2. Pozo ciego	<input type="checkbox"/>
3. Pozo séptico	<input type="checkbox"/>
4. Directo al campo	<input checked="" type="checkbox"/>
5. En las acequias, ríos o canales	<input type="checkbox"/>

Dispone la vivienda de luz eléctrica:

1. Sí	<input checked="" type="checkbox"/>
-------	-------------------------------------

2. No

Dispones la vivienda de teléfono:

- 1. Sí
- 2. No

Cómo elimina la basura de la vivienda:

- 1. Por carro recolector
- 2. En terreno baldío
- 3. Directo a quebradas, ríos o acequias
- 4. Enterrándola
- 5. Por incineración

Qué combustible utiliza para cocinar:

- 1. Electricidad
- 2. Gas
- 3. Leña
- 4. Kérex o Diesel
- 5. No cocina
- 6. Otros.....

Servicio Higiénico:

- 1. Uso exclusivo
- 2. Uso común
- 3. Letrina
- 4. No tiene

Ducha

- 1. Uso exclusivo
- 2. Uso común
- 3. No tiene

V. EDUCACIÓN

Cuál es su nivel de educación:

- 1. Primario
- 2. Secundario
- 3. Superior
- 4. Posgrado
- 5. Ninguno
- 6. Otros.....

Sabe leer y escribir:

SÍ..... NO.....

Asiste a algún centro de educación:

SÍ..... NO.....

VI. SALUD

Tiene servicio de salud:

- 1. Sí
- 2. No

Dónde se encuentra el centro:

Cuales son las enfermedades más frecuentes:

VII. EMPLEO

Ocupación:

- 1. Patrono o Socio
- 2. Cuenta Propia
- 3. Empresa del Municipio
- 4. Empresa del estado
- 5. Empresa privada
- 6. Empresa familiar

Tipo de Trabajo:

- 1. Agricultura
- 2. Ganadería y Pesca
- 3. Artesanos, operarios, mecánicos
- 4. Técnicos y profesionales
- 5. Administración pública y de empresas
- 6. Comerciantes
- 7. otros.....

Ingresos y Cantidad:

Ingreso	Cantidad
1. Diario
2. Semanal
3. Quincenal
4. Mensual
5. Semestral
6. Otros

Trabaja con crédito bancario (para agricultores o ganaderos):

1. Sí
2. No

VIII. VÍAS DE TRANSPORTE

Tipo de vía:

1. Primer orden (asfalto)
2. Segundo orden (piedra o lastre)
3. Tercer orden (Herradura)
4. Otros

Estado de las vías:

1. Muy bueno
2. Bueno
3. Regular
4. Malo
5. Pésimo

IX. TENENCIA DE LA TIERRA

Posee lotes de terrenos:

1. Sí
2. No

No. Lotes	Extensión (Ha.)	Ubicación	Tiene riego	Dé donde obtiene el agua para el riego

La adquisición del terreno la hizo por:

1. Compra
2. Colonización
3. Herencia

X. PRODUCCIÓN

Agricultura

No. Lote	Siembra		Principal Cultivo	Cantidad de semilla utilizada (qq)	Cantidad cosechada (qq)
	Acceso	Superficie (Ha.)			

Destino del producto

1. Consumo
2. Venta

Ganadería

Tipo de Ganado

1.
2.
3.
4.

Número de animales

1.
2.
3.
4.

1. Productoras
2. Sin producción (secas)
3. Toros
4. Vacas
5. Terneros

Producción de leche diaria por vaca (litros)

Venta del producto:

1. En el sector
2. Fuera del sector
3. Empresas
4. Otros

Explotación forestal

Posee bosques dentro de la zona:

1. Sí Extensión:
2. No

Especies arbóreas:

1.
2.
3.

Ha trabajado en labores de explotación forestal:

1. Sí Lugar:
2. No

Compra usted madera:

1. Sí Lugar:
2. No

Para qué:

ENCUESTA SOCIO ECONÓMICA

I. FECHA DE LA ENCUESTA: 09/2010

II. DATOS PERSONALES

Nombre de la persona encuestada:
 Nombre de la o el cónyuge:
 Número de hijos:
 Número de hijas:
 Otras personas que viven con usted:
 Personas que han emigrado:
 A que lugar:

Cochabamba

III. DATOS DE LA VIVIENDA

La vivienda que ocupa es:
 1. Propia
 2. Arrendada
 3. Anticresis
 4. Por servicios
 5. Otros.....

Tipo de vivienda:
 1. Casa o Villa
 2. Departamento
 3. Mediagua
 4. Covacha o Choza
 5. Otros.....

Materiales de Construcción

Techo o Cubierta:
 1. Losa de hormigón
 2. Eternit o Zinc
 3. Teja
 4. Paja o similares
 5. Otros.....

Paredes Exteriores:
 1. Hormigón
 2. Ladrillo o bloque
 3. Adobe o tapia
 4. Madera
 5. Caña
 6. Otros.....

Piso:
 1. Entablado o parquet
 2. Baldos o vinyl
 3. Ladrillo o Cemento
 4. Caña
 5. Tierra
 6. Otros.....

Armazón o Estructura:
 1. Hormigón armado
 2. Hierro
 3. Mampostería
 4. Madera
 5. Otros.....

IV. SERVICIOS BÁSICOS

De dónde obtiene el agua para su consumo?:
 1. De la red pública
 2. Del pozo o fuente del agua
 3. Del río, acequia o canal (Escriba su nombre)
 4. De carro repartidor
 5. Otros

La calidad del agua que consume es:
 1. Buena
 2. Regular
 3. Mala

La cantidad de agua es:
 1. Suficiente
 2. Insuficiente

Cómo elimina las aguas negras o servidas:
 1. Por red pública de alcantarillado
 2. Pozo ciego
 3. Pozo séptico
 4. Directo al campo
 5. En las acequias, ríos o canales

Dispone la vivienda de luz eléctrica:
 1. Sí

2. No

Dispone la vivienda de teléfono:

- 1. Sí
- 2. No

Cómo elimina la basura de la vivienda:

- 1. Por carro recolector
- 2. En terreno baldío
- 3. Directo a quebradas, ríos o acequias
- 4. Enterrándola
- 5. Por incineración

Qué combustible utiliza para cocinar:

- 1. Electricidad
- 2. Gas
- 3. Leña
- 4. Kérex o Diesel
- 5. No cocina
- 6. Otros.....

Servicio Higiénico:

- 1. Uso exclusivo
- 2. Uso común
- 3. Letrina
- 4. No tiene

Ducha

- 1. Uso exclusivo
- 2. Uso común
- 3. No tiene

V. EDUCACIÓN

Cuál es su nivel de educación:

- 1. Primario
- 2. Secundario
- 3. Superior
- 4. Posgrado
- 5. Ninguno
- 6. Otros.....

Sabe leer y escribir:

SI..... NO

Asiste a algún centro de educación:

SI..... NO.....

VI. SALUD

Tiene servicio de salud:

- 1. Sí
- 2. No

Dónde se encuentra el centro:

Cuales son las enfermedades más frecuentes:

VII. EMPLEO

Ocupación:

- 1. Patrono o Socio
- 2. Cuenta Propia
- 3. Empresa del Municipio
- 4. Empresa del estado
- 5. Empresa privada
- 6. Empresa familiar

Tipo de Trabajo:

- 1. Agricultura
- 2. Ganadería y Pesca
- 3. Artesanos, operarios, mecánicos
- 4. Técnicos y profesionales
- 5. Administración pública y de empresas
- 6. Comerciantes
- 7. otros.....

Ingresos y Cantidad:

Ingreso	Cantidad
1. Diario
2. Semanal
3. Quincenal
4. Mensual
5. Semestral
6. Otros

Trabaja con crédito bancario (para agricultores o ganaderos):

1. Sí
2. No

VIII. VÍAS DE TRANSPORTE

Tipo de vía:

1. Primer orden (asfalto)
2. Segundo orden (piedra o lastre)
3. Tercer orden (Herradura)
4. Otros

Estado de las vías:

1. Muy bueno
2. Bueno
3. Regular
4. Malo
5. Pésimo

IX. TENENCIA DE LA TIERRA

Posee lotes de terrenos:

1. Sí
2. No

No. Lotes	Extensión (Ha.)	Ubicación	Tiene riego	Dé donde obtiene el agua para el riego

La adquisición del terreno la hizo por:

1. Compra
2. Colonización
3. Herencia

X. PRODUCCIÓN

Agricultura

Siembra

No. Lote	Acceso	Superficie (Ha.)	Principal Cultivo	Cantidad de semilla utilizada (qq)	Cantidad cosechada (qq)

Destino del producto

1. Consumo
2. Venta

Ganadería

Tipo de Ganado

1.
2.
3.
4.

Número de animales

1.
2.
3.
4.

1. Productoras
2. Sin producción (secas)
3. Toros
4. Vacas
5. Terneros

Producción de leche diaria por vaca (litros)

Venta del producto:

1. En el sector
2. Fuera del sector
3. Empresas
4. Otros

Explotación forestal

Posee bosques dentro de la zona:

1. Sí Extensión:
2. No

Especies arbóreas:

1.
2.
3.

Ha trabajado en labores de explotación forestal:

1. Sí Lugar:
2. No

Compra usted madera:

1. Sí Lugar:
2. No

Para qué:

ENCUESTA SOCIO ECONÓMICA

I. FECHA DE LA ENCUESTA: 09/2010

II. DATOS PERSONALES

Nombre de la persona encuestada: Yanasca Quispe
 Nombre de la o el cónyuge: Srta. Anaotay
 Número de hijos: 3
 Número de hijas: 1
 Otras personas que viven con usted: con el hermano
 Personas que han emigrado: 2 hijos
 A que lugar: a la Huanca Cochabamba

Comunidad
Sector Cochabamba

III. DATOS DE LA VIVIENDA

La vivienda que ocupa es:

1. Propia
2. Arrendada
3. Anticrestis
4. Por servicios
5. Otros.....

Tipo de vivienda:

1. Casa o Villa
2. Departamento
3. Mediagua
4. Covacha o Choza
5. Otros.....

Materiales de Construcción

Techo o Cubierta:

1. Losa de hormigón
2. Eternit o Zinc
3. Teja
4. Paja o similares
5. Otros.....

Paredes Exteriores:

1. Hormigón
2. Ladrillo o bloque
3. Adobe o tapia
4. Madera
5. Caña
6. Otros.....

Piso:

1. Entablado o parquet
2. Baldos o vinyl
3. Ladrillo o Cemento
4. Caña
5. Tierra
6. Otros.....

Armazón o Estructura:

1. Hormigón armado
2. Hierro
3. Mampostería
4. Madera
5. Otros.....

IV. SERVICIOS BÁSICOS

De dónde obtiene el agua para su consumo?:

1. De la red pública
2. Del pozo o fuente del agua
3. Del río, acequia o canal (Escriba su nombre) Acebrado de Huanca
4. De carro repartidor
5. Otros

La calidad del agua que consume es:

1. Buena
2. Regular
3. Mala

La cantidad de agua es:

1. Suficiente
2. Insuficiente poco

Cómo elimina las aguas negras o servidas:

1. Por red pública de alcantarillado
2. Pozo ciego
3. Pozo séptico
4. Directo al campo
5. En las acequias, ríos o canales

Dispone la vivienda de luz eléctrica:

1. Si

2. No

Dispones la vivienda de teléfono:

- 1. Si
- 2. No

Cómo elimina la basura de la vivienda:

- 1. Por carro recolector
- 2. En terreno baldío
- 3. Directo a quebradas, ríos o acequias
- 4. Enterrándola
- 5. Por incineración

Qué combustible utiliza para cocinar:

- 1. Electricidad
- 2. Gas
- 3. Leña
- 4. Kérox o Diesel
- 5. No cocina
- 6. Otros.....

Servicio Higiénico:

- 1. Uso exclusivo
- 2. Uso común
- 3. Letrina
- 4. No tiene

Ducha

- 1. Uso exclusivo
- 2. Uso común
- 3. No tiene

V. EDUCACIÓN

Cuál es su nivel de educación:

- 1. Primario
- 2. Secundario
- 3. Superior
- 4. Posgrado
- 5. Ninguno
- 6. Otros.....

Sabe leer y escribir:

SI..... NO

Asiste a algún centro de educación:

SI..... NO

VI. SALUD

Tiene servicio de salud:

- 1. Si
- 2. No

Dónde se encuentra el centro:

Cuales son las enfermedades más frecuentes:

VII. EMPLEO

Ocupación:

- 1. Patrono o Socio
- 2. Cuenta Propia
- 3. Empresa del Municipio
- 4. Empresa del estado
- 5. Empresa privada
- 6. Empresa familiar

Tipo de Trabajo:

- 1. Agricultura
- 2. Ganadería y Pesca
- 3. Artesanos, operarios, mecánicos
- 4. Técnicos y profesionales
- 5. Administración pública y de empresas
- 6. Comerciantes
- 7. otros.....

Ingresos y Cantidad:

Ingreso	Cantidad
1. Diario
2. Semanal
3. Quincenal
4. Mensual
5. Semestral
6. Otros