

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE  
CHIMBORAZO**

***ESCUELA DE POST GRADO***  
**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES**

**TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE MASTER EN  
CIENCIAS mención**

***MANEJO SUSTENTABLE DE RECURSOS NATURALES***

**TEMA:**

**“DIAGNOSTICO SOCIOECONÓMICO, ECOLÓGICO Y  
ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO DE LA MICROCUENCA  
DEL RIO ALAO”**

**AUTORES:**

**VICENTE RUISDAEL ÁLVAREZ SANTANA  
EDUARDO GIL CEVALLOS RODRÍGUEZ**

**TUTOR:**

**Fernando Bajaña M.Sc.**

**Riobamba – Ecuador**

**2003**

## AGRADECIMIENTO

Al concluir este trabajo de investigación queremos agradecer a todas las personas e instituciones que han colaborado con este y han hecho posible.

Agradecemos a todos los campesinos e indígenas de las 17 comunidades asentadas en la microcuenca y que conforman las organizaciones de segundo grado como son la UOCA Y COCAP por la acogida confianza y naturalidad con que reflexionaron y narraron sus propias realidades y experiencias y que fue importante en este estudio.

A instituciones como la Empresa Eléctrica Riobamba S.A e Ilustre Municipio de Riobamba Proyecto de Desarrollo Forestal Comunitario, Parque Nacional Sangay, Junta Parroquial de Pungalá, Fundación Natura y Escuela Superior Politécnica de Chimborazo que proporcionaron datos, documentos y apreciaciones sobre el estudio y que con su participación activa en este trabajo ha sido parte del éxito del mismo.

Un reconocimiento a los profesionales Master: Jairo Andrade, Amalia Cabezas y Lucia Abarca miembros del tribunal de tesis que con sus conocimientos y experiencia aportaron con la elaboración del documento.

Al Master Fernando Romero Director de la escuela de Postgrado de la ESPOCH, al Master Xavier Viteri que cumplió con las funciones de oponente y de una manera especial al Master Fernando Bajaña Tutor de los suscritos por su acompañamiento y sabiduría durante todo el proceso de la investigación.

A la Ingeniera Paulina Moreno y señores guardaparques del Parque Nacional Sangay, Mario Maza, Juan Velasteguí y Bernardo Huisha que colaboraron en la elaboración y ejecución del proyecto.

Terminamos agradeciendo a nuestras familias por su paciencia cariño y comprensión, factores importantes en el cumplimiento de esta tarea.

## DEDICATORIA

*La conservación y el manejo sustentable de los recursos naturales es un compromiso de todos.*

*Si lo económico, lo ecológico y lo social se fusionan haremos de este sueño una hermosa realidad.*

Dedicamos esta investigación a hombres y mujeres indígenas e instituciones con quienes hemos compartido esfuerzos y que harán posible la realización y ejecución del mismo, con la esperanza de una provincia y un Ecuador mejor.

## **RESPONSABILIDAD DEL AUTOR**

NOSOTROS VICENTE RUISDAEL ÁLVAREZ  
SANTANA Y EDUARDO GIL CEVALLOS  
RODRÍGUEZ, SOMOS RESPONSABLES DE LAS IDEAS,  
DOCTRINAS Y RESULTADOS EXPUESTOS EN ESTE  
DOCUMENTO Y EL PATRIMONIO INTELECTUAL DE  
LA TESIS DE GRADO PERTENECE A LA ESCUELA  
SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO.

## ÍNDICE

<b><u>I. DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO, ECOLÓGICO Y ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO DE LA MICROCUENCA DEL RÍO ALAO</u></b>		<b>1</b>
<b><u>II. INTRODUCCIÓN</u></b>		<b>1</b>
	<b>A. Antecedentes</b>	
	<b>B. Objetivos</b>	
1. General		3
2. Específicos		3
	<b>C. Hipótesis</b>	
<b><u>III REVISIÓN DE LITERATURA</u></b>		<b>4</b>
	<b>A. Cuenca hidrográfica</b>	
1. Conceptos		4
2. Clasificación de cuencas hidrográficas por el sistema de drenaje		7
3. Clasificación de cuencas hidrográficas de acuerdo al grado de concentración de la red de drenaje		8
4. Componentes principales de una cuenca		8
	<b>B. Diagnóstico de recursos naturales</b>	
1. Diagnóstico socioeconómico		10
2. Diagnóstico biofísico y ecológico de una cuenca hidrográfica		11
3. El diagnóstico en la planificación		12
	<b>C. Herramientas y principios metodológicos de planificación y manejo de cuencas hidrográficas</b>	
1. La planificación local participativa		13
2. Manejo participativo		15
3. Evaluación Ecológica Rápida		16
4. Evaluación rural participativa (ERP)		20
5. Planificación estratégica situacional (PES)		23
6. Matriz de Análisis FODA		25
7. Marco lógico		27
<b><u>IV. MATERIALES Y MÉTODOS</u></b>		<b>31</b>
	<b>A. Características del área de estudio</b>	
1. Localización		31
2. Ubicación geográfica		31
3. Caracterización climática		31
4. Clasificación ecológica		32
5. Características del suelo		32
	<b>B. Metodología</b>	
1. Fase preliminar		34
2. Diagnostico socioeconómico		35
3. Diagnóstico ecológico		36
4. Diagnóstico situacional de las comunidades participantes con respecto a la propuesta de manejo de la microcuenca del río Alao		38
5. Formulación del plan		39
<b><u>V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u></b>		<b>43</b>
	<b>A. Diagnóstico socio económico</b>	
1. Historia de la microcuenca		43

2.	Situación actual de la microcuenca	44
	<b>B. Diagnòstico ecològico</b>	
1.	Evaluación ecológica	62
	<b>C. Diagnòstico situacional</b>	
1.	Análisis FODA	71
2.	Árbol de problemas	73
	<b>D. Plan estratègico de manejo de la microcuenca</b>	
1.	Objetivos	75
2.	Zonificación preliminar	76
3.	Programas para el manejo de la microcuenca	81
<b>VI.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>110</b>
<b>VII.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>112</b>
<b>VIII.</b>	<b>RESUMEN</b>	<b>114</b>
<b>X.</b>	<b>SUMMARY</b>	<b>117</b>
<b>X.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>120</b>
<b>XI.</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>122</b>

## **I. DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO, ECOLÓGICO Y ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO DE LA MICROCUENCA DEL RÍO ALAO**

### **II. INTRODUCCIÓN**

#### **A. ANTECEDENTES**

La microcuenca del río Alao se encuentra ubicada en la parroquia Pungalá, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo.

Originalmente, las tierras de la zona alta de la microcuenca pertenecían a las haciendas Alao y Maguazo. Actualmente la mayor parte son propiedad de las comunidades de San Antonio de Alao, Alao Llactapamba, Shullidis, Pelteteg y Melán. Su topografía es irregular, con variaciones climáticas y edáficas. En las partes media y baja están asentadas las comunidades de: Playas Manglul, Puinguaico, Pungalapamba, Purguaypamba, Chuzga, Quishcahuan, Agua Santa, Purguay, San Gerardo, Purguay Llactapamba, Anguiñay, Calquis, Rayoloma, y la cabecera parroquial de Pungalá. La población de la microcuenca es de 6 960 habitantes distribuidos en 995 familias.

La economía se basa en la agricultura y ganadería; los cultivos tradicionales son: la cebolla colorada, papa, habas, cebada y maíz en la parte media y baja de la microcuenca; además la crianza de ganado vacuno, ovino, equino, porcino y especies menores que les permiten mejorar sus ingresos. Últimamente se están incorporando la crianza de camélidos y la actividad turística con la prestación de algunos servicios como guianza, alquiler de caballos, información y hospedaje comunitario.

El río Alao brinda algunos bienes y servicios. Así, parte del caudal del río es utilizado en la planta de generación eléctrica Alao, que cubre las necesidades del fluido eléctrico en la ciudad de Riobamba; también existe el proyecto de abastecimiento de agua de esta microcuenca para la misma ciudad, bajo la responsabilidad del Ilustre Municipio de Riobamba. Otro de los beneficios de este río y sus afluentes es que sirve como fuente de agua de riego para las comunidades de San Antonio de Alao, Alao Llactapamba, Playas Manglul y Peltetec.

Sin embargo, el caudal de agua ha ido disminuyendo debido a la falta de un plan de manejo, el uso indiscriminado de recursos, falta de conciencia ambiental de la población y el poco interés político de los gobiernos local y nacional para un manejo adecuado de tan importante microcuenca.

El suelo está en constante proceso de erosión eólica e hídrica, provocada por la deforestación, quema incontrolada del pajonal explotación de minas de mármol y caliza, aplicación de prácticas agropecuarias inadecuadas para la zona y el incremento poblacional. A todo esto se suma la contaminación ambiental y de agua del río Alao debido a la instalación de tuberías de aguas servidas que desembocan en el mismo y que carecen de tratamiento adecuado y medidas ambientales que mitiguen parte del problema.

A pesar de las amenazas anotadas, la microcuenca posee muchos valores intrínsecos y recursos en buen estado de conservación como ecosistemas naturales que representan el 68,52% (Fundación Natura, 2.002) por lo que se considera muy necesario iniciar un proceso de planificación y manejo.

La microcuenca es parte de la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Sangay declarado Patrimonio Natural de la Humanidad en el año 1.983. De la conservación de esta microcuenca dependerá en gran medida la mayor o menor presión de los usuarios hacia esta importante área protegida.

En general se puede decir que en la zona de estudio falta un manejo adecuado y racional de los recursos naturales, por parte de los beneficiarios directos con apoyo institucional, para de esta manera disminuir los efectos negativos derivados del desconocimiento de la población.

Ante esta necesidad de disminuir el creciente deterioro de los recursos naturales, este proyecto realizó un trabajo de investigación que permita conocer la realidad socioeconómica y ecológica en la que se desenvuelve la población humana asentada a lo largo y ancho de la microcuenca y con esta base elaborar un plan de manejo integral de la misma, con la participación directa de los diferentes actores, propendiendo a un empoderamiento del plan por parte de los beneficiarios para un desarrollo sustentable de la misma.

El plan será un importante instrumento de trabajo que estará a disposición de las comunidades para plantear acciones necesarias que les permitan cubrir sus necesidades, buscar financiamiento, facilitar un acercamiento y coordinación institucional con el fin de lograr un desarrollo sustentable de la microcuenca.

## **B. OBJETIVOS**

### **1. General**

Elaborar un plan de manejo para prevenir el deterioro de los recursos naturales de la microcuenca del río Alao, con el fin de mejorar las condiciones de vida de las comunidades de la zona.

### **2. Específicos**

1. Realizar un diagnóstico socioeconómico y ecológico de la microcuenca del río Alao

2. Formular una propuesta de un plan de manejo integral y sustentable de los recursos naturales de la microcuenca.

### **C. HIPÓTESIS**

Ho: El desconocimiento de la realidad socioeconómica – ecológica y la falta de un plan de manejo de la microcuenca del río Alao hace que las comunidades no manejen en forma sustentable sus recursos.

### **III REVISIÓN DE LITERATURA**

#### **A. CUENCA HIDROGRÁFICA**

##### **1. Conceptos**

###### **a. Manejo de cuencas**

Según Faustino (1.997), el concepto sobre manejo de cuencas ha evolucionado significativamente durante las últimas décadas. En las etapas iniciales se enfatizó en la planificación y manejo del recurso hídrico, utilizándose la definición siguiente. Es el arte y ciencia de manejar los recursos naturales de una cuenca, con el fin de controlar la descarga de agua en calidad, cantidad y tiempo de ocurrencia.

Posteriormente, se consideró que el manejo del uso de la tierra tenía una relación muy importante dentro del objetivo de manejar el agua, razón por la cual se adoptó la definición siguiente: “Es el conjunto de técnicas que se aplican para el análisis, protección, rehabilitación, conservación y uso de la tierra de las cuencas hidrográficas con fines de controlar y conservar el recurso agua que proviene de las mismas” (Faustino, 1.997).

Se puede notar, que a pesar de numerosas connotaciones, en sus inicios, el recurso hídrico fue la consideración más importante en el manejo de cuencas. En la década de los 70 se enfatizó mucho en los aspectos ecológicos e impacto ambiental que producían ciertos cambios en los sistemas naturales, a consecuencia de la construcción de grandes obras hidráulicas, con fines hidroeléctricos, de irrigación, de carreteras, colonización, abastecimiento de agua potable o desarrollo industrial. En este período el manejo de cuencas se definió como sigue: “Es una acción de desarrollo integral para aprovechar los recursos naturales de una cuenca, teniendo como fin la conservación y/o el mejoramiento de la calidad medio ambiental y los sistemas ecológicos” (Faustino, 1.997).

Posteriormente se integra al hombre como elemento principal en el manejo de cuencas. Si bien es cierto, su intervención en las diferentes acciones en las cuencas es obvia, inicialmente

no se le tomaba en cuenta en forma explícita dentro de la definición misma del manejo de cuencas; entonces se estableció la definición siguiente: “Es la gestión que el hombre realiza a nivel de la cuenca para aprovechar, proteger y conservar los recursos naturales que le ofrece, con el fin de obtener una protección óptima y sostenida para una calidad de vida acorde con sus necesidades” (Faustino, 1.997).

El mismo autor manifiesta que el manejo de cuencas es más que reforestación, conservación de suelos, desarrollo rural o actividades para el manejo hidrológico; se entiende como la utilización racional de los recursos naturales dentro de los límites de una área o unidad geográfica denominada cuenca, considerando fundamentalmente la capacidad de uso de la tierra, basada en su configuración geomorfológica y ecológica, interrelacionada a los elementos antrópicos. Este concepto incluye la definición de uso múltiple, producción sostenida y conservación. Su ámbito está vinculado al manejo integrado de los recursos naturales y a las bases de la planificación del desarrollo económico, social y ambiental.

El concepto moderno de manejo de cuencas plantea una definición que trata de representar las funciones socioambientales y los criterios de sostenibilidad de los recursos naturales, promoviendo demostrar a nivel de campo los beneficios del manejo de cuencas, como una realidad concreta, pragmática y con resultados inmediatos. El manejo de cuencas requiere una movilización social para crear las condiciones de continuidad y sostenibilidad.

Se produce un énfasis en las interacciones de los recursos naturales y el hombre, sin dejar de valorar los otros aspectos que ocurren en una cuenca. Esto se articula con otros programas de desarrollo de la cuenca, por ejemplo salud, educación, etc. La definición se expresa de la siguiente manera: “es una ciencia o arte de lograr el uso apropiado de los recursos naturales en función de la intervención humana y sus necesidades, propiciando al mismo tiempo la sostenibilidad, la calidad de vida, el desarrollo y el equilibrio medio ambiental” (Faustino, 1.997).

El manejo de una cuenca es una parte de un enfoque integral y una actividad coordinada de carácter permanente, vinculada al manejo de los recursos naturales, agua, suelo y cobertura vegetal, con el fin de conservarlos y a la vez ejercer un control de la descarga de agua

captada por la cuenca, su calidad, cantidad y tiempo. Por otro lado, se entiende como manejo a las acciones gerenciales operativas, acciones físicas directas sobre los recursos naturales y a la acción antrópica sobre las mismas enfocadas hacia la conservación. El manejo va encaminado a mantener la base de los recursos necesarios para un desarrollo sustentable, por lo que podría conceptualizarse como una parte del mismo, con actividades vinculadas entre humano y los recursos naturales, principalmente de las alternativas tecnológicas que se insertan en procesos de gestión integral (Medina, 1.999 ; Aguilar, 1.998).

El manejo de cuencas es la gestión que el hombre realiza en un determinado sistema hidrográfico para aprovechar y proteger los recursos naturales que se ofrecen, con el fin de obtener una producción óptima y sostenida, formulando y aplicando un conjunto integrado de acciones para la administración del sistema social, económico y natural, con el objetivo de lograr el mayor beneficio neto para la población dentro de la cuenca y las zonas de influencia (Escobar, 1.996; CARE, 1.991).

#### **b. Cuenca y microcuenca hidrográfica**

En una cuenca hidrográfica el hombre interactúa con los diferentes recursos naturales (agua, suelo, cubierta vegetal, fauna, etc.) y los recursos “construidos” (carreteras, canales de riego, presas, etc.) a través de diferentes acciones. Un grupo de estas acciones se orienta hacia “aprovechar” los recursos naturales (usarlos, transformarlos o consumirlos) con fines de crecimiento económico; otras acciones están orientadas a “manejar” los recursos naturales (conservarlos, protegerlos, recuperarlos o preservarlos), cuyo objetivo es asegurar la sustentabilidad del ambiente (Aguilar, 1.998).

Cuenca hidrográfica es toda aquella área que genera escorrentía aguas arriba de un punto de referencia en el cauce principal; es una unidad de territorio que acepta la precipitación, transita el escurrimiento y la escorrentía hasta un punto de salida en el cauce principal. Es una unidad hidrológica que ha sido descrita y utilizada como una unidad físico - biológica y como una unidad socioeconómica - política para la planificación y ordenamiento de los recursos naturales (Escobar, 1.996).

Cuenca hidrográfica es una unidad territorial limitada por las partes más altas de las montañas, laderas y colinas que capta la precipitación, transita el escurrimiento y la escorrentía hasta un punto de salida en el cause principal como ríos y arroyos que en conjunto forman un solo sistema con un último colector principal que desagua en los océanos, mares y lagos, tiene una dimensión vertical comprendida entre atmósfera y el subsuelo, donde se encuentran las aguas subterráneas.

Este espacio se puede delimitar en una carta altimétrica siguiendo la divisoria de las aguas “divortium aquarum” (CARE, 1.991; Faustino, 1.997).

La microcuenca por definición forma una subcuenca y que a su vez, varias de éstas forman una cuenca hidrográfica.

## **2. Clasificación de cuencas hidrográficas por el sistema de drenaje**

Según Faustino (1.997) por el sistema de drenaje y su conducción final, las cuencas hidrográficas pueden ser arréicas, exorreicas, criptorréicas y endorreicas.

### **a. Arréicas**

Cuando no logran drenar a un río, mar o lago, sus aguas se pierden por evaporación o infiltración sin llegar a formar escurrimiento subterráneo.

### **b. Criptorréicas**

Cuando sus redes de drenaje superficial no tienen un sistema organizado o aparente y corren como ríos subterráneos.

### **c. Endorreicas**

Cuando sus aguas drenan a un embalse o lago sin llegar al mar.

#### **d. Exorreicas**

Cuando las vertientes conducen sus aguas a un sistema mayor de drenaje como un gran río. De acuerdo a este concepto la microcuenca del Río Alao pertenece a esta clasificación.

### **3. Clasificación de cuencas hidrográficas de acuerdo al grado de concentración de la red de drenaje**

Atendiendo al grado de concentración de la red de drenaje se definen unidades menores como la subcuenca que desarrolla su drenaje directamente al curso principal de la cuenca, varias subcuencas pueden conformar una cuenca y la microcuenca que es toda área que desarrolla su drenaje al curso principal de una subcuenca, varias microcuencas pueden conformar una subcuenca (Faustino, 1.997).

### **4. Componentes principales de una cuenca**

Según Escobar (1.996) En la cuenca existen muchos componentes, en función de la topografía, el uso, etc. Los principales se describen a continuación:

#### **a. Cauce**

Es la sucesión de puntos de cota más baja de cada sección transversal. En algunos estudios se le llama también “Talwegh” que significa “camino en el valle”. En la sección transversal del cauce se pueden distinguir: el lecho y los taludes; los cuales varían de acuerdo al tipo de corriente, a la zona de la cuenca en la que se encuentre, volumen de sedimentos que acarrea y otras. Los cauces pueden ser permanentes o temporales es decir que pueden cambiar de una condición a otra dependiendo del uso que se haga de los recursos de la cuenca.

#### **b. Vertientes**

Es el área comprendida entre el cauce y la divisoria topográfica; pueden ser izquierda o derecha en relación al movimiento de agua en el cauce. La mayoría de usos de los cauces se

concentran en estas áreas, por lo que la respuesta hidrológica de la misma está estrechamente relacionada con la utilización de las vertientes.

### **c. Divisoria**

Al límite de la cuenca se le conoce como divisoria de aguas o parte aguas; y se define como: “la línea que circunscribe una área que tiene un drenaje común”, o la línea que separa dos cuencas hidrográficas vecinas. Sin embargo, en una cuenca pueden identificarse dos tipos de divisorias: una de aguas superficiales (divisoria topográfica) y otra de aguas subsuperficiales (divisoria geográfica) En general, en los estudios de cuencas se identifica solamente la divisoria de aguas superficiales y solamente en algunos casos la divisoria de agua subsuperficiales.

### **d. Valle**

Constituye el área más o menos plana que puede existir entre la finalización de las vertientes empinadas y el cauce. En las zonas montañosas el valle es muy pequeño o no existe, debido a que las vertientes caen directamente al cauce; en cuencas más grandes de zonas medias y bajas existen valles de diferente amplitud que constituyen una zona de amortiguamiento de la escorrentía que se dirige hacia el cauce. En las vertientes y el valle se presentan los usos agrícolas, pecuarios, forestales y otros que determinarán en gran medida la degradación o conservación de los recursos naturales dentro de la cuenca.

### **e. Interfluvios**

Son sectores generalmente de forma triangular que se encuentran entre dos cuencas vecinas y drenan directamente al río receptor.

## **B. DIAGNÓSTICO DE RECURSOS NATURALES**

El diagnóstico es una etapa importante en el proceso de planificación. Se inicia con el inventario, la evaluación e interpretación; dimensiona las necesidades y soluciones para los

diversos componentes del plan y su ejecución. El inventario de recursos incluye información no solo sobre la cuenca sino también sobre el entorno físico, social, económico, cultural, etc. Sin embargo, sólo tiene valor si se hace un análisis de las causas que llevaron al área a la situación actual. También es necesario hacer una proyección hacia el futuro de las variables más relevantes y determinar cuáles de ellas tienen un comportamiento crítico y por lo tanto sobre las que hay que actuar en el manejo de la cuenca. Estas son las variables que determinan los objetivos y por lo tanto, los planes alternativos y plan óptimo (Nitler, 1.993).

Según Faustino (1.997), al iniciar la planificación del manejo de las cuencas hidrográficas es necesario conocer las características de éstas y su estado de conservación, ya que las cuencas difieren entre sí en sus formas, tamaños, componentes, recursos, población y condiciones. Las características de cada cuenca determinan el tipo, vocación, potencial, limitantes y problemas.

La interpretación de elementos del sistema “cuenca” permite establecer la gama de situaciones que ameriten ser manejadas de manera prioritaria. El dimensionamiento de estas situaciones permite cuantificar la magnitud del proyecto que debe formularse para obtener la modificación deseada en los ámbitos biofísico, social y económico.

El diagnóstico e identificación básica de las acciones previsibles debe incluir la evaluación, y es aconsejable realizarla mediante un enfoque de evaluación rural rápida, asegurando la participación de los pobladores y actores presentes en la cuenca en todo el proceso. Este diagnóstico evaluativo será la primera base de información para la formulación del plan de manejo (Hernández, 1.993).

### **1. Diagnóstico socioeconómico**

Este proceso es uno de los más importantes para conocer la realidad de la cuenca y proponer alternativas de solución. Se considera que el factor social (hombre y comunidad) es clave para movilizar las acciones de manejo de cuencas. Por lo tanto, se requiere una interpretación cuidadosa de las respectivas características socioeconómicas. Mediante este proceso se caracteriza la demanda de la población (rural y urbana), sus problemas, necesidades,

tendencias y el conflicto con la capacidad de carga de la cuenca. Se deben determinar los problemas sociales y económicos, que incluyen los elementos culturales, legales, administrativos e institucionales.

Es importante saber “por qué el hombre hace lo que hace”, como valorar sus conocimientos tradicionales, entender sus actitudes y potenciar el cambio o adaptación, valorar los aspectos de género y aspectos organizacionales. Hoy se plantea la hipótesis que el manejo de cuencas depende de la participación de la población local y del apoyo catalizador de las instituciones no gubernamentales y gubernamentales (Nittler, 1.993).

## **2. Diagnóstico biofísico y ecológico de una cuenca hidrográfica**

El diagnóstico ecológico determina la situación ambiental del área, establece las tasas y/o tendencias de pérdida y deterioro de recursos naturales, así como los impactos y riesgos existentes en la salud de los recursos naturales, situación de la biodiversidad y de los ecosistemas de la cuenca; especies de la flora y fauna amenazadas o en peligro de extinción, determinación de ecosistemas y hábitat frágiles y endemismo, efectos del uso de la tierra, conflictos sobre el uso de los recursos naturales, causas de la degradación ambiental y soluciones para las mismas (Faustino, 1.997).

El diagnóstico biofísico en una cuenca hidrográfica está orientado a identificar, precisar y dimensionar las situaciones que se presenten en el medio biofísico; este análisis nos permite identificar la oferta ambiental y capacidad de carga de una cuenca en un momento dado; es decir, identificar el estado y la tolerancia de los componentes ambientales para soportar las actividades humanas, que constituyen el sistema cuenca.

Los estudios básicos de erosión de suelos, uso potencial, uso actual, conflictos, agro, climatología, son aspectos técnicos que deben interpretarse a fondo para obtener de ellos la información necesaria tendiente a lograr la precisión y el dimensionamiento de las situaciones; además nos proporcionan alternativas de solución para garantizar la modificación favorable del estado de las situaciones ambientales (Nitler, 1.993).

### **3. El diagnóstico en la planificación**

El diseño de un plan de manejo requiere un diagnóstico participativo y explicativo que sustente las decisiones sobre el horizonte de planificación, la oferta y demanda, y sobre todo cómo implementar las soluciones a nivel de campo. Hoy en día se promueven procesos participativos desde el inicio, bajo una dinámica de “animación cultural” conociendo el interés del hombre, orientándolo en sus decisiones, sobre todo para identificar oportunidades y alternativas. Implica desarrollar actividades formativas sobre la tecnología y ciencia, para mejorar el nivel cultural de la población y así poder entender y participar eficientemente en el desarrollo. De un buen diagnóstico se genera un buen plan; lo más importante será diseñar un conjunto de acciones que respondan a las necesidades de la población, con el compromiso de implementarlas y propiciar un uso adecuado de los recursos naturales, en forma permanente y tendientes al bienestar de la población (Nittler, 1.993).

### **C. HERRAMIENTAS Y PRINCIPIOS METODOLÓGICOS DE PLANIFICACIÓN Y MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS**

La ayuda al desarrollo ha cumplido tres décadas en la región andina. En este tiempo, se han probado dos métodos de trabajo radicalmente distintos: aquellos denominados de “arriba hacia abajo” y aquellos diseñados y manejados por los propios sujetos de ese proceso. El primer método fue impulsado por el Estado y muchas agencias internacionales. Partía de la idea de que el mundo “desarrollado” tenía la respuesta a la pobreza de los “subdesarrollados”; solo había que transferir recursos, tecnología y conocimientos para lograr su desarrollo. Parte esencial de esta metodología fue la producción de largos diagnósticos y complicados sistemas de planeamiento y gestión. El segundo método, que se aplica en la actualidad, es el resultado de la lógica sistemática de occidente; democratiza los sistemas de diagnóstico y planeamiento, conociendo mejor las realidades en que se mueven los pobladores, sus datos son más actualizados e incluso pueden ser realimentados en el corto tiempo (Ramón, 1.995).

En la actualidad están utilizándose varias herramientas participativas como: el Planeamiento Andino Comunitario (PAC), Planificación Local Participativa, Evaluación Ecológica Rápida, Evaluación Rural Participativa, Planificación Estratégica Situacional, Matriz de Análisis FODA, entre otras (Ramón, 1.995).

### **1. La planificación local participativa**

Según Darquea (1.995) la planificación local participativa es un proceso de planificación con descentralización. El objetivo fundamental es impulsar la democratización de la gestión local mediante el uso y aplicación de políticas y estrategias que incorporen a la comunidad en la solución de sus propios problemas, valorizando la representatividad de los vecinos en un proceso de cogestión, que propicie el fortalecimiento de la autonomía local. Debe ser pública, flexible, democrática, para la gente, responder a los problemas y soluciones de la comunidad, tener una comunicación que fluya de abajo hacia arriba, permitiendo que los aciertos y errores sean compartidos y haya corresponsabilidad respecto de ellos.

La planificación concertada resulta ser el instrumento idóneo para lograr un cambio de actitud en los niveles directivo, asesor y operativo de la institución y sus vecinos, logrando de esta manera democratizar el proceso de gestión local delegando poder de decisión a la comunidad.

La adopción transparente y democrática de las decisiones permitirá generar confianza comunitaria en la gestión local. Por su parte, la institución responsable del proceso está obligada a volver más eficiente, eficaz y equitativa la gestión institucional.

El mismo autor indica que el proceso participativo efectivo debe estar legitimado con la participación real y efectiva de los representantes auténticos de la comunidad. La intervención de la comunidad en el proceso de planificación es requisito esencial porque contribuye a:

- Abrir nuevos frentes de trabajo, lo que implica aprovechar el enorme potencial que representa el aporte de la propia población, permitiendo multiplicar y ahorrar recursos locales.

- Concertar acciones conjuntas entre la población y los gobiernos seccionales, disminuyendo el conflicto y la fricción entre autoridades y la comunidad, al existir corresponsabilidad entre los errores y aciertos.
- Apoyar y asegurar la concreción del plan, pues la comunidad, al sentirlo suyo, se identifica con él y deja de considerarlo teórico y ajeno, convirtiéndose el plan en motor del desarrollo local.
- Modificar el sentido y la concepción sobre la obra pública, la cual, según el criterio tradicional de la ciudadanía, es propiedad del gobierno y por su falta de identificación con él, aparentemente no es de nadie.
- Planificar y decidir de abajo hacia arriba, basándose en lo expresado por la comunidad y no solamente en el criterio técnico o político.

Los problemas socioeconómicos, así como los físicos espaciales, son proyectados para identificar las tendencias de desarrollo de cada una de ellas, en función del rol actual y potencial del centro urbano y rural. En el tema físico espacial es necesario graficar las tendencias de la imagen urbana con el objeto de consolidarla o modificarla. Adicionalmente, conviene hacer una proyección de los recursos disponibles a futuro para confrontar lo requerido con lo disponible, definiendo la viabilidad de las propuestas. En función de la proyección de la población según su tendencia histórica, la prognosis posibilita obtener un programa de necesidades localizadas en el espacio y en el tiempo, permite determinar los requerimientos en materia de suelo urbano, infraestructura, servicios, equipamiento, vivienda y otros.

Es importante además realizar la proyección de la problemática referida a la producción local, tanto urbana, como rural, para deducir de ellas su potencial futuro, identificando problemas y necesidades, lo cual se traducirá en la adopción de medidas conjuntas que permitan fortalecer la economía local. En cuanto a la estructura legal administrativa e institucional, el análisis y su proyección permitirá hacer modificaciones tendientes a obtener

un marco jurídico e institucional capaz de servir como contexto adecuado al desarrollo local futuro.

Las fases del proceso de planificación local participativa, son las siguientes (Darquea, 1.996):

- Cambio de actitud de los actores locales
- Asimilación de la participación local participativa
- Aplicación y verificación metodológica
- Sistematización y difusión
- Consolidación del proceso
- Multiplicación
- Seguimiento, evaluación y retroalimentación

## **2. Manejo participativo**

El término “manejo participativo” (también denominado como co-manejo, manejo conjunto, manejo compartido, manejo por múltiples interesados o manejo de mesa redonda) se usa para describir una situación en la que algunos o todos los interesados pertinentes a una unidad de análisis están involucrados en una forma substancial con la actividad de manejo.

En un proceso de manejo participativo, la agencia que tiene jurisdicción sobre el área de análisis desarrolla una alianza con otros interesados pertinentes (principalmente residentes locales y usuarios de los recursos) que especifica y garantiza sus respectivas funciones, derechos y responsabilidades con respecto al área.

En general los integrantes de la alianza identifican:

- Un territorio protegido (o conjunto de recursos) y sus límites
- El rango de funciones y uso sostenible que puede proveer
- Los interesados reconocidos para el área
- Las funciones y responsabilidades que asume cada interesado
- Los beneficios y derechos específicos otorgados a cada interesado

- Un conjunto acordado de prioridades de manejo y un plan de manejo
- Los procedimientos para tratar los conflictos y negociar las decisiones colectivas respecto a todo lo antes mencionado
- Los procedimientos para que dichas decisiones entren en vigor
- Las reglas específicas para el monitoreo, evaluación y revisión del acuerdo de alianzas y el plan de manejo relativo, según se necesiten

Al examinar y comparar las numerosas experiencias basadas en el campo, es posible inferir una serie de potenciales beneficios, costos y obstáculos claves en el manejo participativo que probablemente incluyen: (Borrini, 1.997)

- Compartir de manera eficaz las responsabilidades del manejo
- Eficacia de manejo incrementada.
- Capacidad de manejar los recursos mejoradas para la agencia a cargo.
- Mayor confianza entre las agencias estatales y los interesados
- Reducción de los gastos de ejecución gracias al acatamiento voluntario
- Sentido de seguridad y estabilidad, que conduce a una mayor confianza en las inversiones
- Previene los problemas y disputas y evita el desperdicio de recursos
- Mayor conciencia pública sobre los asuntos de conservación
- Mayor probabilidad de integración de los esfuerzos de conservación
- Contribuir a una sociedad más democrática y participativa

### 3. Evaluación Ecológica Rápida (EER)

#### a. Definición

Según Sobrevilla y Bath (1.992) una Evaluación Ecológica Rápida (EER) es un proceso flexible que se utiliza para obtener y aplicar, en forma acelerada, información biológica para la toma eficaz de decisiones conservacionistas. Este método, conocido en inglés como Rapid Ecological Assessment, integra múltiples niveles de información, desde imágenes de satélite y sobre vuelos, hasta evaluaciones de campo muy enfocadas. Las EER resultan en mapas ecológicos actualizados e informes que describen la flora, fauna, así como las actividades

humanas y uso actual de la tierra. La síntesis y análisis de esta información permite hacer recomendaciones apropiadas sobre el uso de la tierra y actividades de conservación en las áreas de estudio. Las EER también proveen la información base para programas de monitoreo a largo plazo de los recursos naturales.

### **b. Objetivos de la EER**

Según los mismos autores, la EER es un proceso que tiene objetivos específicos que responden a necesidades específicas, para la planificación de actividades conservacionistas y al requerimiento de datos por usuarios específicos.

### **c. Características de la EER**

Las EER se utilizan para determinar en forma rápida las características de paisajes enteros y para identificar aquellas comunidades naturales y hábitats únicos o que tienen una importancia ecológica alta. Una EER está integrada por múltiples niveles de información biológica y ecológica, a través de un proceso conocido como muestreo estratificado. Esta técnica permite que la información sea adquirida en forma eficiente y se hagan análisis que aumentan progresivamente en el nivel de detalle.

En primer lugar, la información se obtiene de imágenes y de mapas con niveles de resolución gruesa (mapas de escala geográfica pequeña). El análisis de esta información permite desarrollar una estrategia para hacer la colección y análisis de datos más detallados, a mayores niveles de resolución (escala geográfica grande). Esta información es utilizada para verificar el análisis previo y para encaminar la colección de información a niveles aún más detallados. El nivel inicial de resolución utilizado y el número de niveles adicionales que se incluyen variarán de acuerdo a los objetivos específicos de la EER. Una característica intrínseca de la EER es que constituye un proceso de cambio que tiene la flexibilidad de traslado de un nivel de generalización a niveles de análisis minucioso.

Para cumplir con un proceso eficiente de identificación de áreas prioritarias para la conservación y el manejo, una EER debe cumplir lo siguiente (Sobrevilla y Bath, 1.992):

- Estar dirigidas a objetivos específicos, que respondan a necesidades específicas de planeamiento de conservación.
- Ser flexibles, trabajan con distintas escalas geográficas y métodos basados en los objetivos y datos disponibles.
- Integrar múltiples niveles de evaluación.
- Estar basadas en imágenes satelitales y/o fotografías aéreas actualizadas.
- Presentar mapas como producto principal

#### **d. Procedimiento de una EER**

La EER integra niveles múltiples de información biológica y ecológica para la toma eficaz de decisiones sobre conservación, planificación y manejo. La información se recolecta a más de una escala a través de un proceso conocido como muestreo estratificado, permitiendo que el análisis de datos a nivel grueso o de poco detalle, oriente la colección y análisis de datos a nivel de mayor detalle. La EER está constituida por pasos interrelacionados que son:

- Definición de objetivos
- Adquisición de datos
- Análisis de datos
- Verificación del análisis
- Generación de productos
- Recomendaciones y aplicaciones

Cada uno de estos pasos se llevan a cabo a una escala geográfica diferente. Para cada nivel de análisis en un EER, se repite secuencialmente esta serie.

##### **1) Definición de objetivos**

Antes de iniciar cualquier EER es necesario aclarar sus objetivos y los usuarios para después identificar el tipo de información requerida y poder así hacer un buen análisis y producir las recomendaciones y sugerencias necesarias para el área bajo estudio.

Además, es indispensable aclarar este punto desde el principio para asegurarse que el presupuesto es adecuado para el trabajo requerido.

## **2) Identificación y recolección de datos**

La identificación y recolección de datos depende del nivel de detalle apropiado, para lo cual se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- Dimensión del área de estudio (nacional, regional o local)
- Objetivos del estudio
- Imágenes y datos disponibles
- Limitaciones de tiempo y presupuesto
- Escala de trabajo: Imágenes de satélites: 1:50.000 – 1:1'000.000  
   Fotografías aéreas: 1:5.000 – 1:100.000  
   Vuelos de reconocimiento: 1:1.000 – 1:5.000
- Trabajo de campo.

## **3) Análisis de datos**

Este paso permite disgregar sistemas complejos en sus partes e identificar vacíos de información, para lo cual se debe usar tecnología adecuada. La EER proporciona herramientas fáciles de usar como formularios de campo, cuadros y matrices.

## **4) Verificación del análisis**

Ayuda a confirmar y mejorar la calidad y validez de los productos y recomendaciones de la EER.

Se basa en muestreos a un mayor nivel de detalle o resolución; puede incluir imágenes de mejor resolución; sobrevuelo de zonas claves o estudios de campo más enfocados. Para esto es necesario repetir nuevamente los pasos 2 y 3.

## **5) Generación de resultados y productos**

En este paso los productos deben referirse directamente a los objetivos de la evaluación, un ejemplo de estos resultados pueden ser mapas que incluyan datos de ecorregiones, áreas prioritarias, cobertura vegetal y uso actual, uso potencial, conflictos de uso y amenazas.

## **6) Recomendaciones y aplicaciones**

Finalmente se debe explicar la “razón de ser” de las EER. Estas sugerencias deben ser difundidas a los tomadores de decisiones, es recomendable incluir un resumen ejecutivo (Sobrevila y Bath, 1.992).

## **4. Evaluación rural participativa (ERP)**

La evaluación rural participativa es un escenario creado en el ámbito de una comunidad para producir e intercambiar, en tiempos definidos, puntos de vista, experiencias e información sobre la situación que guardan los recursos naturales del área; sobre el proceso de transformación ambiental (climática, productiva en términos de salud) que se va dando en su región y sobre las alternativas que juntos, comunidad y promotores, pueden encontrar, para ayudar a satisfacer mejor algunas necesidades locales y para mejorar, o restaurar en términos generales, esa situación ambiental y contribuir a mejorar el propio desarrollo productivo (Instituto de Recursos Mundiales, Grupo de Estudios Ambientales, 1.992)

En la actualidad, estos métodos de apoyo al desarrollo rural se han diversificado. Si bien se puede considerar a la ERP como un subconjunto de la ERR, existen ya otras variantes de métodos para evaluación exploratoria, temática y de monitoreo, que se han aplicado en diversas condiciones, con comunidades en Asia, África, América Latina y Europa. Se puede decir que el ERP es una metodología muy joven, en pleno proceso de enriquecimiento y consolidación, pero con un paquete básico de procedimientos e instrumentos, que ha probado ya ser operativo y eficaz (Instituto de Recursos Mundiales, Grupo de Estudios Ambientales, 1.992; McCracken J, 1.988).

La ERP estima que la participación popular es un ingrediente fundamental en la planeación de proyectos; reconoce que tanto las tecnologías tradicionales como los sistemas económico-político y ecológicos sostenibles, a niveles locales y regionales, son fundamentales para impulsar un mejoramiento sustantivo de la calidad de vida local y revertir el deterioro ambiental. Se ha hecho evidente que las iniciativas verdaderamente sostenibles de desarrollo deben incorporar las apropiaciones de las comunidades locales y su participación en el manejo y control de los proyectos (Instituto de Recursos Mundiales, Grupo de Estudios Ambientales, 1.992). La ERP contempla básicamente los siguientes pasos:

**a. Preparación de las comunidades locales para una evaluación rural participativa**

Según el Instituto de Recursos Mundiales, Grupo de Estudios Ambientales (1.992), la preparación de las comunidades locales es clave para el éxito de una evaluación rural participativa. Como su propósito es promover la autogestión local en el manejo de los recursos naturales, las actividades que en la ERP se identifiquen serán en gran medida realizadas por la comunidad, cobrando suma importancia la motivación y participación activa de los pobladores en la evaluación. Además, sin la adecuada promoción comunitaria es muy posible que el equipo encuentre a los campesinos muy renuentes a responder preguntas, lo que dificultaría mucho la marcha de la evaluación, incluso hasta su cancelación

**b. Promoción comunitaria de la ERP**

Es clave que en la ERP los campesinos entiendan los propósitos, objetivos y procedimientos de la misma, así como lo que se espera de ellos y quiénes y cuántos se presentarán a la comunidad para efectuarla.

**c. Propósito de la ERP**

- Buscar formas de aumentar los beneficios para los pobladores, haciendo un mejor uso de sus recursos naturales, como el suelo, el bosque y el agua.
- Llegar a acuerdos entre las comunidades, las ONG y OG de desarrollo sobre las actividades necesarias para realizar un proyecto de beneficio comunitario.

#### **d. Participantes en el equipo de ERP**

El equipo deberá estar formado por gente de la comunidad, técnicos que apoyan a la misma y los facilitadores. Todos los integrantes del equipo vienen a aprender de los campesinos para así poder apoyarles mejor en sus labores.

#### **e. Promoción comunitaria**

Una vez seleccionado el sitio se realizará la evaluación, se recomienda hacer varias visitas de promoción con el objeto de explicarla y programarla.

#### **f. Trabajo previo a la realización de la ERP**

##### **1) Preparación de materiales auxiliares**

El equipo de la ERP debe hacer uso de documentos existentes sobre la región de trabajo. Entre los que son de importancia y deben ser recopilados se encuentran:

- Mapas
- Sumario de información regional relevante, de diez a quince cuartillas de extensión.
- Documentos adicionales que contengan información particularmente valiosa sobre el área en que se aplicará la ERP
- Una breve declaración sobre los objetivos.

##### **2) Calendario de la ERP**

La distribución temporal de las tareas de la ERP debe permitir suficiente tiempo para el entrenamiento de los miembros del equipo, las visitas comunitarias, el diálogo y el análisis en el equipo, así como para escribir los reportes de la ERP, hacer la planeación de las actividades y el breviarío.

**3) Logística cuidadosamente organizada**

Reservar espacios apropiados para realizar el taller de entrenamiento y las juntas diarias, vespertinas y nocturnas, de la ERP: material didáctico disponible como cartulinas, retroproyector, marcadores, cuadernos de trabajo, plumas y lápices, cámara fotográfica, masking. Finalmente, se debe preparar los desplazamientos meticulosamente definiendo los poblados que serán visitados cada día con planes contingentes para el transporte (Instituto de Recursos Mundiales, Grupo de Estudios Ambientales, 1.992).

**5. Planificación estratégica situacional (PES)**

Es un método de planificación flexible, dinámico y sistematizado, con posibilidades abiertas para irlo enriqueciendo, se centra en el presente, con miras al futuro; identifica a la planificación con dirección y gobierno; es un cálculo situacional complejo y que casi siempre la planificación se hace en situaciones de poder compartido (Matus 1.995; Moncayo, 1.998). Para una mejor comprensión de esta metodología, el autor hace una diferenciación entre supuestos de planificación normativa y la planificación situacional (Cuadro 1).

**Cuadro 1. Planificación normativa y situacional**

<b>PLANIFICACIÓN NORMATIVA</b>	<b>PLANIFICACIÓN SITUACIONAL</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hay un sujeto que planifica un objeto</li> <li>• No puede haber más de una explicación verdadera</li> <li>• Explicar es descubrir las leyes que rigen el sistema o el objeto explicado</li> <li>• El poder no es un recurso escaso</li> <li>• Es posible predecir el futuro con cierta exactitud</li> <li>• Los problemas son bien estructurados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sujeto está dentro del objeto y existe el otro que comparte con él en el sistema, en la planificación, hay una relación entre sujetos</li> <li>• Toda situación es dicha por alguien desde una situación específica. Hay más de una explicación verdadera sobre una misma realidad. Explicar es apreciar una situación estando consciente de la explicación del otro.</li> <li>• El poder es un recurso escaso porque el otro también tiene poder. El poder establece límites políticos a la viabilidad del deber ser de un autor.</li> <li>• El plan es en esencia, un sistema de apuestas, bien fundadas combinadas con apuestas difusas. Existe la incertidumbre dura.</li> <li>• Los hombres lidian con problemas sociales son cuasi estructurados.</li> </ul>

Adaptado de Matus (1.995).

### **a. Momentos del proceso de planificación estratégica situacional**

A diferencia de otras metodologías, la planificación estratégica no sigue una secuencia lineal establecida por lo que introduce el concepto de “momento”, que tiene las siguientes características:

- Los momentos conforman una cadena, sin comienzo ni fin.
- Cada momento, si es dominante, articula a los otros como apoyo a su cálculo.
- Se repiten constantemente, pero con distinto contenido, tiempo y situación.
- Nunca agotan su tarea, siempre se regresa a ellos.
- En una fecha concreta los problemas del plan se encuentran en distintos momentos dominantes.
- Cada momento requiere herramientas metodológicas particulares.

Matus (1.995) indica que el proceso de Planificación Estratégica Situacional consta de cuatro momentos, los mismos que no siguen una secuencia lineal obligada, sino más bien se presentan como una cadena circular y continua.

Los momentos en referencia son:

#### **1) Momento explicativo**

Este momento se convierte en el momento orientador de todo el proceso de planificación y tiene como objetivo establecer la explicación situacional en función de los problemas identificados por los actores sociales.

En este momento del proceso de planificación se llega a identificar los actores sociales involucrados, establecer los niveles de planificación, los problemas, obstáculos y limitaciones que enfrenta el área de estudio y a identificar las potencialidades, oportunidades, fortalezas, así como los recursos con los que se cuenta para la solución de los problemas.

## **2) Momento normativo**

El objetivo central de este momento es formular propuestas alternativas de solución consideradas como prioritarias para dar respuesta a los problemas del área de estudio; dichos problemas son identificados en la explicación situacional.

En este momento se definen los objetivos de manejo, luego se determina la situación presente o inicial y la situación futura, mejorada u objetivo, se definen los posibles escenarios para la ejecución del plan y las operaciones para enfrentar los problemas.

## **3) Momento estratégico**

El objetivo primordial de este momento es crearle viabilidad a la ejecución del plan, determinará los logros a alcanzar para, en lo posible, transformar y/o modificar una situación que se considera indeseable. Es importante realizar un análisis de la viabilidad técnica, política, financiera de las acciones con base en la identificación del apoyo o rechazo para la ejecución del plan, determinando así las acciones viables y las de conflicto.

## **4) Momento táctico operacional**

Este momento es considerado como una mediación entre el conocimiento y la acción. El conocimiento está dado por la apreciación situacional, los lineamientos normativos y el análisis estratégico. Se define el cómo hacer; aquí se deben ejecutar las acciones con miras a lograr progresivamente el cumplimiento de los objetivos del plan. Este momento cierra el ciclo de planificación - acción.

## **6. Matriz de Análisis FODA**

El análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) es una herramienta de diagnóstico de fácil aplicación, comprensión y análisis. Se basa en una matriz cuadrangular donde se incluyen las opiniones de la comunidad en cuatro aspectos sobre el tema de análisis. Estos aspectos son: fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, que sirven para

identificar, analizar, comparar y visualizar globalmente diferentes temas que la comunidad considera importante en cada una de las cuatro áreas de análisis y, de esta manera, tener claro cuáles son los aspectos positivos y negativos relacionados al tema elegido y analizado. Describe y analiza las fortalezas y debilidades dentro del ámbito interno y las oportunidades y amenazas dentro del ámbito externo. Puede hacerse en plenaria, mediante una lluvia de ideas o utilizando tarjetas donde cada participante escribirá su opinión. Luego se pegan las tarjetas en un papelógrafo con la matriz FODA y se discuten en plenaria (Selener, 1.997).

Para formular estrategias eficaces, generalmente se recomienda un análisis en tres partes; un análisis de la capacidad interna de la organización; un análisis de las condiciones externas en que funciona la organización y selección de una estrategia apropiada. Este análisis a menudo se denomina FODA. Primero, los puntos fuertes y débiles de una comunidad u organización saltan a la vista con un análisis de la intensidad, calidad y cantidad de recursos tales como personal, fondos que estén disponibles en la organización. Esto se logra a través de preguntas como: ¿cuáles son nuestros principales puntos fuertes y débiles? ¿qué debemos hacer para reforzar los primeros y corregir los segundos? (Hill y Jones, 1.992).

Segundo, al analizar factores extrínsecos a la comunidad u organización se observan tanto las oportunidades como las amenazas. Estos factores pueden ser de índole económico, social, cultural, demográfico, ambiental, judicial, tecnológico o político. Cuando más inestable sea el medio externo, más necesario se hará la planificación en la comunidad u organización, con el propósito de facilitar la adopción de decisiones tendientes a que los cambios en el medio externo afecten lo menos posible (Devine y Bath, 1.993).

Por último, basándose en el análisis FODA, se debe seleccionar una estrategia apropiada. Después de obtener información con los pasos precedentes, hay que sintetizar los puntos fuertes y débiles de la comunidad u organización, incluyendo los factores extrínsecos (las oportunidades y las amenazas).

Se puede preparar una matriz para cada programa y así generar una serie de alternativas estratégicas; cada una de estas puede evaluarse en cuanto a su capacidad para cumplir la misión y las metas de la organización (Mc Millan, 1.983).

## **7. Marco lógico**

### **a. Definición**

Según Andrade (1.999), es una herramienta matricial que apoya a la planificación (tanto normativa como estratégica); está destinado a facilitar la formulación participativa de proyectos sociales sustentables, mediante el establecimiento de relaciones coherentes entre los elementos esenciales del proyecto e involucrando en el proceso a todos los actores interesados en la ejecución de dicho proyecto.

La elaboración del marco lógico de un proyecto es el paso final de un proceso previo de análisis de la problemática, que define participativamente, un problema central y su relación de causa-efecto. Posteriormente, ese problema central se transforma en objetivo general y la relación causa-efecto se convierte en medios-fines. A partir de este momento se construye el esquema del proyecto o el plan de acción que se denomina marco lógico.

### **b. Potencialidades de la metodología**

Los modelos estratégicos de planificación se interrelacionan con la matriz lógica, para lograr eficiencia y eficacia durante la ejecución, basados en una relación de iniciativa-respuesta, que permite y compromete la activa participación de los actores en:

- Una positiva interacción entre el sujeto que planifica y el objeto planificado
- El análisis de varias explicaciones a una misma realidad, todas ellas condicionadas por la vivencia de cada actor sobre esa realidad;
- El cálculo interactivo o “juicio estratégico”, que es propio de la interacción entre actores sociales;
- La búsqueda de la relación “puede ser” y la “voluntad de hacer”; y,
- Aceptar “soluciones satisfactorias” sobre “soluciones óptimas”,. Reconociendo la continuidad de los problemas sociales en el tiempo.

### c. Construcción del marco lógico

Es una matriz cuadrangular (Cuadro 2), de cuatro columnas por cuatro filas que describen y resumen el contenido de un esquema de proyecto.

Cada columna y cada fila tienen una denominación propia y sus contenidos requieren de un análisis y elaboración particularizados pero estrechamente relacionados con todos los componentes de la matriz lógica de manera que el resultado sea un esquema de proyecto formulado de manera coherente eficiente y eficaz. Los contenidos de la matriz pueden ser ampliados o adaptados a los requerimientos del formato de presentación de proyectos de diversas instituciones auspiciantes donantes o financieras.

#### Cuadro 2: Matriz de Marco Lógico

	DESCRIPCIÓN NARRATIVA DEL PROYECTO	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
OBJETIVO SUPERIOR O DE DESARROLLO				
OBJETIVOS DEL PROYECTO				
RESULTADOS ESPERADOS				
ACTIVIDADES				

Fuente: Andrade (1.999)

### d. Componentes del marco lógico

#### 1) Objetivo superior o de desarrollo

Es el enunciado que determina la finalidad global y de largo plazo que justifica la existencia del proyecto. Se entiende que un proyecto no puede conseguir por si solo ese objetivo que corresponde a una misión o finalidad de mayor jerarquía. El uso adecuado de los verbos

expresados siempre en infinitivo es sumamente importante al momento de formular este objetivo.

## **2) Objetivos del proyecto**

Son enunciados claros y precisos de los propósitos o finalidades específicas que se pretende lograr; responde a la pregunta: ¿para qué? En otras palabras, es la mejoría o modificación de una situación dada que se prevé lograr al término de la ejecución del proyecto o plan, como consecuencia directa de los resultados alcanzados satisfactoriamente. Constituyen además los componentes del proyecto, los cuales son alcanzados al realizar una serie organizada y coherente de actividades.

Según el mismo autor el enunciado de los objetivos del trabajo deberá cumplir los siguientes requisitos:

1. Ser claro conciso y preciso
2. Ser realista, es decir, debe ser ajustado a los logros que se pueden conseguir con los recursos humanos y financieros disponibles y en el período de duración del proyecto.
3. Indicar quiénes son los beneficiarios.
4. Especificar los cambios mejoras que se operaran en los grupos destinatarios - beneficiarios previstos.
5. No debe ser cualitativamente muy distante del objetivo superior para lograr un equilibrio armónico entre diversos componentes.
6. Ser verificable, es decir que pueda ser medido o evaluado en relación a los progresos realizados.
7. No confundir los objetivos con las actividades o con los resultados del proyecto.

## **3) Resultados**

Son productos concretos de las actividades del proyecto y es el primer nivel de comprobación de las actividades ejecutadas. El enunciado de los resultados deberá cumplir los siguientes requisitos:

Redactarse en términos de “cosa hecha”, alcanzada y no solamente como una expectativa a cumplir. Además ser coherentes y estar en relación directa con los objetivos del proyecto.

#### **4) Actividades**

Una actividad es realizar la acción necesaria para transformar determinados insumos en los resultados previstos.

Las actividades por su estructura, pueden ser de primer nivel, de segundo de tercero, de cuarto, de quinto nivel, o más que se consiguen de la desagregación de las acciones hasta llegar a la tarea. Por su función las actividades se dividen en:

##### **a) Iniciales**

Son generalmente las de primer nivel, es decir aquellas acciones con las cuales damos inicio a la ejecución del proyecto.

##### **b) Subsecuentes**

Aquellas actividades que requieren del cumplimiento de acciones previas para poder ser ejecutadas.

##### **c) Paralelas**

Aquellas que se pueden realizar conjuntamente al mismo tiempo. Las actividades deberán formularse de manera que:

1. Se enuncien como acciones que se deben realizar.
2. Se indiquen todas las acciones esenciales para producir cada uno de los resultados esperados.
3. Se pueda verificar fácilmente su ejecución (Andrade, 1.999).

## **IV. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **A. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO**

#### **1. Localización**

La presente investigación se realizó en la microcuenca del río Alao, ubicada en la parroquia Pungalá, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo, a 40 Km. de la ciudad de Riobamba, cubriendo una superficie de 20 809,80 Ha. (Fundación Natura, 2.002) (Anexo 1).

Para el estudio se dividió la microcuenca en tres zonas altitudinales:

- a. Zona baja, comprendida entre los 2.750 a 2.900 msnm, en terrenos con pendientes de 6° a 38°, con vegetación arbustiva baja y cultivos.
- b. Zona media entre 2.900 y 3.460 msnm. en terrenos con pendientes de 6° a 21°, con vegetación arbustiva, arbórea y cultivos.
- c. Zona alta entre los 3.460 y 4.200 msnm. en terrenos con pendientes de 5° a 38°, pajonales mezclados con especies arbóreas y arbustivas.

#### **2. Ubicación geográfica**

La zona de estudio se ubica entre los 2.750 y 4.200 msnm, entre las siguientes coordenadas:

Parte alta:	Latitud 1° 46'35,24" Sur	Longitud 78° 26'22,90" Oeste
Parte media:	Latitud 1° 52'49,75" Sur	Longitud 78°30'29,09" Oeste
Parte baja:	Latitud 1° 48'39,23" Sur	Longitud 78°27'24,75" Oeste

#### **3. Caracterización climática**

De acuerdo a Cañadas (1.983), del mapa bioclimático y ecológico del Ecuador MAG-PRONAREG, el área de estudio presenta los siguientes datos:

Temperatura media anual:	6 a 18 °C
Precipitación media anual:	500 a 2.000 mm.
Humedad relativa:	80 %
Periodo seco:	julio a octubre
Periodo húmedo:	noviembre a junio

#### **4. Clasificación ecológica**

En función del mapa bioclimático y ecológico del Ecuador y de acuerdo a la clasificación de Holdridge (1.982), la microcuenca se encuentra en cuatro zonas de vida: Páramo Pluvial Sub Alpino (pp – SA), Bosque Húmedo Montano Bajo (bh – MB), Bosque Muy Húmedo Montano (bmh – M) y Bosque Seco Montano Bajo (bs – MB).

De acuerdo a la clasificación vegetal propuesta por Sierra (1.999), en la microcuenca podemos encontrar los siguientes tipos de vegetación: matorral húmedo montano, Bosque siempre verde montano alto, páramo herbáceo y páramo de almohadillas.

#### **5. Características del suelo**

##### **a. Clasificación taxonómica y relieve**

De acuerdo al mapa de suelos de PRONAREG (Cañadas, 1.983), en la microcuenca se tienen cuatro clases de suelo:

##### **1) Dystrandeps**

Son suelos francos arenosos en proceso de formación, con presencia de gran cantidad de arena volcánica y generalmente con poca fertilidad, permanecen secos menos de tres meses consecutivos al año. Se encuentran en la parte alta y estribaciones de la cordillera con pendientes de hasta 35°, con altitudes entre los 2.000 - 4.000 msnm y precipitación de 450 a 550 mm por año.

## 2) Hapludolls

Suelos francos de coloración negrusca, se encuentran en áreas húmedas de pH ligeramente ácido, con régimen de humedad ústico, es decir que permanecen secos menos de tres meses consecutivos al año; se localizan principalmente en las partes bajas de los vértices de la cordillera con ondulaciones suaves y fuertes.

La altitud varía entre 2.000 - 3.200 msnm y con presipitaciones de 600 a 700 mm por año.

## 3) Haplustolls

Son suelos arenosos finos a muy finos, poco profundos por lixiviación de sales solubles, de coloración negrusca, con pH neutro, régimen de humedad ústico, se localizan en la parte baja de la cordillera; tienen ondulaciones suaves y pendiente regular, con altitudes entre los 2.800 y 3.600 msnm, con precipitaciones de 500 a 600 mm por año.

## 4) Ustorthents

Suelos con poca o ninguna profundidad carentes de horizontes debido a la erosión y fuerte pendiente, en los cuales aflora cangahua hacia la superficie. Tienen régimen de humedad ústico o arídico y pendientes muy pronunciadas. Con precipitaciones de 300 a 400 mm por año.

De acuerdo al mapa de suelos de PRONAREG la microcuenca tiene cuatro clases de suelo:

- Hapludolls, en la zona baja del sector Alao
- Hapludolls y dystrandeps en la zona media del sector Alao
- Ustorthents y haplustolls en la zona baja y media del sector Purguay
- Hapludolls, en la zona alta de la microcuenca

## **B. METODOLOGÍA**

Para el cumplimiento de los objetivos planteados en el proyecto, se siguió una metodología lógica y fácil de ser comprendida por todos los actores que intervinieron en el proyecto.

### **1. Fase preliminar**

#### **a. Concertación de actores**

Se realizó una reunión en la que se identificaron los posibles actores con interés de apoyar al desarrollo de este proyecto:

Desarrollo Forestal Comunal (DFC), Empresa Eléctrica Riobamba, S.A. (EERSA), Ilustre Municipio de Riobamba (IMR), Fundación Natura, Ministerio del Ambiente (MAE), Unión de Organizaciones Campesinas de Alao (UOCA), Parque Nacional Sangay (PNS) y Junta Parroquial de Pungalá.

#### **b. Verificación de la voluntad política**

Se realizó un taller el 30 de abril del 2002, con la participación de los actores anteriormente mencionados con el fin de dar a conocer la propuesta metodológica para la formulación del plan, así como la importancia de tenerlo y aplicarlo.

Se promovió un acercamiento con las comunidades, dirigentes de organizaciones de primero y segundo grado asentadas en la microcuenca, a fin de establecer una coordinación permanente.

Con la debida anticipación para la realización de talleres comunitarios, se elaboraron convocatorias por escrito a cada uno de los cabildos de las comunidades involucradas.

## **2. Diagnostico socioeconómico**

### **a. Recopilación de información**

#### **1) Información secundaria**

Se tomó como línea base la información de la microcuenca, encontrada en fuentes secundarias (registros, documentos, estudios y otros) como:

Diagnóstico del sector Purguay (CESA, 2.000), Plan de desarrollo local de la parroquia Pungalá, (PRODEPINE 2.000), Plan de desarrollo institucional (DFC – UOCA, 2.001), Diagnóstico de las condiciones de vida de las comunidades de Pungalá (FODERUMA, 1.978), Planeamiento Andino Comunitario- San Antonio de Alao y Alao Llactapamba (Convenio EERSA-DFC-INEFAN, 1.998), Plan de manejo estratégico del Parque Nacional Sangay, INEFAN GEF, 1.998) Estudio de impacto ambiental de las centrales de generación hidroeléctrica líneas de subtransmisión y distribución así como redes de distribución (EERSA, 2.000).

#### **2) Información primaria**

En primera instancia se realizaron 17 talleres, uno en cada comunidad integrantes, con la finalidad de recopilar, actualizar y validar la información que permita elaborar este diagnóstico. Luego se hicieron tres talleres adicionales:

- El primero en la comunidad Alao Llactapamba, con la participación de esta y las comunidades de San Antonio de Alao. Pelteteg, Shullidis y Punguayco.
- El segundo se realizó en la comunidad de Agua Santa con la asistencia de representantes de Melán, Purguaypamba, Calquis, Rayoloma, Purguay San Gerardo y Purguay Llactapamba.
- El tercero se llevó a cabo en Pungalapamba, con la participación de esa comunidad más Anguiñay, Chuzga y Quishcahuan,

Durante el desarrollo de los talleres participativos se conformaron grupos heterogéneos, con jóvenes, adultos y ancianos sean éstos hombres o mujeres.

En los trabajos de grupo se aplicaron las siguientes metodologías y herramientas:

- Entrevistas informales con la población para la recopilación de información socioeconómica.
- Análisis FODA
- Salidas de campo, elaboración de mapas, utilización de maquetas y plenarias.

Una vez validada la información se elaboró el documento socioeconómico actual de las comunidades asentadas en la microcuenca.

### **3. Diagnóstico ecológico**

#### **a. Conformación del equipo de evaluación**

Se formó un equipo multidisciplinario, de tal manera que la información sea lo más real y técnica posible. Participaron en el grupo tres técnicos de: EERSA, DFC y IMR, dos guardaparques del PNS, cinco comuneros representantes de las comunidades de la microcuenca y los dos técnicos responsables del proyecto.

Luego de conformado el equipo se explicó y planificó la metodología a seguirse en los recorridos del campo.

#### **b. Análisis ecológico**

##### **1) Utilización y trazado de transectos**

Para el análisis ecológico se utilizaron elementos de Evaluación Ecológica Rápida (EER), como recorridos de campo, mapa base de la microcuenca y formularios (Anexo 2).

Para cumplir con este análisis se realizaron recorridos por las comunidades de la microcuenca aplicando cuatro transectos lineales de longitud fija de 2 Km con observaciones cada 100 m. y uno de 26 Km. que va desde el nacimiento a la desembocadura del río Alao, con observaciones cada 1.000 m. y con un alcance visual a cada lado de los transectos de aproximadamente 100 m. Este rango establecido varió de acuerdo a diversos factores como cambios de vegetación, paisajes y fragmentación de ecosistemas (Anexo 3).

Con la aplicación de la EER en los transectos se obtuvo información sobre la flora y fauna representativa, uso del suelo, atractivos naturales, estado de conservación de los ecosistemas e identificación de problemas ambientales (Anexo 4).

Los datos de flora y fauna se tomaron principalmente de registros del PNS, herbarios de la ESPOCH y Universidad Técnica de Loja, experiencia y conocimiento del equipo evaluador, observaciones directas, reconocimiento de especies faunísticas a través de heces, pisadas, evidencia de ramoneo, presencia de carroña y egagrópilas de aves.

## **2) Criterios para el trazado de transectos**

Se consideró lo siguiente:

- Representación de la problemática ambiental existente en las zonas baja, media y alta.
- Diversidad de especies de flora y fauna representativas
- Conocimiento de la zona por parte de los miembros del equipo evaluador
- Facilidad de desplazamiento
- Cubrir la mayor parte de componentes ambientales, naturales y antrópicos
- Representación del mayor número de comunidades pertenecientes a la microcuenca
- Comportamiento del recurso hídrico (nacimiento – desembocadura del río).
- Diversidad del suelo.

### **3) Utilización y elaboración de mapas**

Para iniciar el trabajo se realizó un mapa base de la microcuenca (Fundación Natura, 2 002), el mismo que permitió completar la información sobre la ubicación de comunidades, ríos y quebradas, elevaciones, lagunas y vías de acceso. Además permitió elaborar otros mapas sobre cobertura vegetal, zonificación y ubicación de transectos.

### **4) Procesamiento de información**

Se recopiló la información obtenida de los cinco transectos, luego se sintetizó en base a los siguientes datos: cubierta vegetal, descripción faunística, sobreexplotación del páramo, uso actual del suelo, agua y minería.

## **4. Diagnóstico situacional de las comunidades participantes con respecto a la propuesta de manejo de la microcuenca del río Alao**

### **a. Aplicación de talleres**

Se realizaron tres talleres en las comunidades de Agua Santa, Alao Llactapamba y Pungalapamba respectivamente, a los que asistieron comunidades con características ecológicas y problemática similar, con el fin de encontrar acciones que permitan atacar parte de sus problemas.

En los talleres se aplicaron técnicas como lluvia de ideas, trabajo grupal, plenarias y análisis FODA.

Con los insumos de los talleres se analizó la problemática con la identificación de problemas principales, propuestas de programas - subprogramas y posibles actores vinculados al manejo de la microcuenca.

## **5. Formulación del plan**

### **a. Marco lógico**

Para un mejor procesamiento de la información se construyó inicialmente la matriz de marco lógico y luego se obtuvo una nueva matriz para definir actividades de los diferentes programas y subprogramas de manejo, que permita enfrentar los principales problemas, facilitar el seguimiento, evaluación y ejecución del plan.

### **b. Zonificación preliminar**

Se realizó una zonificación preliminar en base a criterios como:

- Tenencia de la tierra es decir considerando la superficie y uso de tierra individual y comunitaria, nos sirvió para el establecimiento de zonas con mayor o menor restricción de uso.
- Características ecológicas tales como ecosistemas de páramo, bosque, cultivos, flora y fauna, que nos permitieron designar áreas específicas, como por ejemplo zona de manejo de páramo.
- Estado de conservación de los recursos naturales es decir se ha considerado áreas con mínimo, mediano y alto grado de alteración, que nos permitió determinar el uso específico para cada zona.
- Problemática socioeconómica con respecto a la utilización de recursos naturales, que nos permite conocer el grado de factibilidad para el planteamiento de actividades.
- Interés de uso de los recursos por parte de los actores involucrados, es decir la actividad que pretende la comunidad desarrollar, esto sirvió para consolidar la propuesta de manejo.

La unificación de criterios permitió contar con elementos suficientes para la formulación, descripción y uso de la zonificación preliminar.

### c. Definición de programas de manejo

Con los insumos del diagnóstico situacional y los talleres con los actores, se elaboró el árbol de problemas, se identificaron los nudos críticos, macroproblema y se definieron los programas que se van a aplicar y se complementan los planes de acción para cada programa (Cuadro 3).

**Cuadro 3: Matriz para definición de programas de manejo**

Subprograma	Resultados esperados	Actividades	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos	Actores	Prioridad

### d. Priorización de actividades

Para priorizar actividades dentro de programas y subprogramas se calificó con términos de alta, media y baja, asignando a cada actividad valores de 3, 2 y 1 punto respectivamente, de acuerdo a los siguientes criterios:

#### 1) Incidencia directa con los criterios de sustentabilidad (uso racional de los recursos naturales) (ID)

3 = Actividades que influyen directamente en el manejo racional de los recursos

2 = Actividades que influyen indirectamente en el manejo racional de los recursos

1 = Actividades que influyen indirectamente pero no indispensables en el manejo racional de los recursos

#### 2) Disponibilidad de recursos económicos (DRE)

3 = Fuerte probabilidad de consecución de fondos para la ejecución de la actividad

2 = Mediana probabilidad de consecución de fondos para la ejecución de la actividad

1 = Poca probabilidad de consecución de fondos para la ejecución de la actividad

### **3) Recursos técnicos existentes (RT)**

3 = Existencia suficiente de técnicos especializados dentro de los actores para la ejecución de la actividad.

2 = Existencia reducida de técnicos especializados dentro de los actores para la ejecución de la actividad.

1 = No existen técnicos especializados dentro de los actores para la ejecución de la actividad.

### **4) Beneficio directo para la comunidad (BDC)**

3 = La comunidad se beneficia directamente de la actividad.

2 = La comunidad se beneficia indirectamente de la actividad.

1 = La comunidad no se beneficia de la actividad.

### **5) Cubrir la necesidad de mejorar problemas sociales (CNPS)**

3 = Alta influencia de la actividad para mejorar problemas sociales

2 = Mediana influencia de la actividad para mejorar problemas sociales

1 = Baja influencia de la actividad para mejorar problemas sociales

### **6) Tiempo de ejecución (TE)**

3 = Mayor prioridad en la ejecución de la actividad

2 = Mediana prioridad en la ejecución de la actividad

1 = Poca prioridad en la ejecución de la actividad

## 7) Gobernabilidad (G)

3 = La administración de la microcuenca tiene poder de decisión en la ejecución de la actividad.

2 = La administración de la microcuenca tiene poder de decisión parcial en la ejecución de la actividad.

1 = La administración de la microcuenca no tiene poder de decisión en la ejecución de la actividad

Con base en el promedio de estos criterios, se establecieron los siguientes rangos de prioridad para cada una de las actividades:

Baja = 1,0 – 1,7

Media = 1,8 – 2,4

Alta = 2,5 – 3,0

Posteriormente se elaboró un cuadro de calificación (Cuadro 4).

**Cuadro 4. Cuadro de calificación y priorización de actividades**

ACTIVIDAD	CRITERIOS DE CALIFICACIÓN							TOTAL	PROMEDIO	PRIORIDAD
	ID	DRE	RT	BDC	CNPS	TE	G			

### e. Cronograma de actividades

La etapa inicial del plan está programada para 3 años divididos por trimestres, tiempo que permitirá ejecutar, evaluar y rediseñar el plan de acuerdo a la dinámica de desarrollo de la microcuenca.

Dentro del cronograma se planteó actividades (A) y demanda de actividades (DA), tomando en cuenta la disponibilidad de recursos y la gobernabilidad.

## **V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **A. DIAGNÓSTICO SOCIO ECONÓMICO**

El diagnóstico incluye cuatro instancias:

#### **1. Historia de la microcuenca**

Según información del Plan de Desarrollo Local de Pungalá (PRODEPINE, 2.000) toda el área que comprende la microcuenca estuvo ocupada por las grandes haciendas en donde laboraban los indios como peones quienes a cambio de su trabajo, recibían pedazos de tierra en toda la parte alta de la zona.

Actualmente, la microcuenca se encuentra dividida en dos zonas bien definidas: la zona que queda al margen derecho del río Alao, llamada Purguay y la zona del margen izquierdo, llamada Alao.

Transcurrido el tiempo, los indígenas empezaron a replegarse a toda la zona de Purguay, que por su ubicación, les permitía usar como estrategia para la defensa y conservación de sus territorios, pero que en realidad eran las peores tierras por sus pendientes y la poca fertilidad del suelo. Debido a este fenómeno, hoy en día la población es indígena kichwa en su totalidad.

Por otro lado, en la zona de Alao se produjo un asentamiento de indígenas alrededor de las haciendas con el fin de obtener trabajo en las mismas. Esto hizo que se dé el apareamiento del mestizaje, teniéndose actualmente un 90% de población indígena y un 10% de mestizos, ubicados principalmente en la cabecera parroquial Pungalá y en comunidades como Daldal, Pungalapamba y Alao, de donde se da la mayor migración hacia las ciudades en Riobamba, Quito, Guayaquil, Puyo y otros países como EE.UU., España, Colombia, entre otros.

La microcuenca disponía de grandes recursos hídricos, páramos extensos, bosque nativo y suelos fértiles, que le permitía tener una buena producción y productividad en las haciendas,

principalmente en pastos y ganadería, en cultivos tradicionales como papas, habas, ocas, mellocos, maíz, cebada, etc.

El crecimiento y mayores necesidades de la población hace que sus habitantes empiecen a agruparse en organizaciones de primero y segundo grado, para de esta manera, y en forma organizada, reclamar sus derechos ante la poca o ninguna atención por parte de los gobiernos de turno.

En 1.960, con la presencia de Misión Andina, se inicia un trabajo de integración indígena a través de la unión de anejos que, con ayuda del Ministerio de Agricultura y Ganadería, se empiezan a constituirse como comunas y asociaciones.

## **2. Situación actual de la microcuenca**

### **a. Organización comunitaria**

La parroquia de Pungalá posee 24 comunidades, que se encuentran agrupadas en dos organizaciones de segundo grado: la Unión de Organizaciones Campesinas de Alao (UOCA) y la Corporación de Comunidades Agrícolas de Purguay (COCAP).

La UOCA es una organización jurídica, creada en 1.980 y reconocida jurídicamente el 10 de noviembre de 1.983. Agrupa legalmente a seis comunidades: Shullidis, Daldal, Alao Llactapamba, Alao San Antonio, Pelteteg y Melán. La COCAP es una organización de hecho que aún no es reconocida legalmente. Agrupa a nueve comunidades: Etén, Niñoloma, Apuñag, Shanaycun, Calquis, Agua Santa, Purguay San Gerardo, Purguay Llactapamba, Purguaypamba, Gaunán.

Las comunidades restantes como: Playas Manglul, Puinguayco, Pungalapamba, Pugtus, Anguiñay, Chuzga, Quishcahuan y Rayoloma apoyan y coordinan con la UOCA proyectos que van en beneficio de sus comunidades.

De estas 24 comunidades, 17 se encuentran asentadas en la microcuenca del río Alao y son: Alao Llactapamba, Alao San Antonio, Playas Manglul, Pelteteg, Punninguayco, Shullilids, Pungalapamba, Anguiñay, Chuzga, Quishcahuan, Melán, asentadas en la zona de Alao, y Calquis, Agua Santa, Purguay San Gerardo, Purguay Llactapamba, Rayoloma y Purguaypamba, asentadas en la zona de Purguay. Casi todas las comunidades de la microcuenca son legalmente reconocidas. sus cabildos (5 miembros: presidente, vicepresidente, secretario, tesorero y síndico) duran un año y son nombrados en el mes de diciembre o enero, con la presencia del teniente político de la parroquia.

## **b. Población de las comunidades asentadas en la microcuenca**

### **1) Lenguaje**

El idioma predominante en las comunidades es el kichwa; sin embargo el castellano es su segundo idioma, el mismo que les permite comercializar fuera en sus comunidades, hacer gestiones en instituciones gubernamentales y no gubernamentales.

### **2) Religión**

En la población predomina la religión católica 70% y un 30% es evangélica. Por el mayor porcentaje de la población católica casi todas las comunidades poseen capilla católica a excepción de las comunidades de Anguiñay, Calquis, Agua Santa que poseen Capillas Evangélicas.

### **3) Migración**

La migración a las grandes ciudades es un problema social preocupante. Esto se debe a la falta de empleo, necesidad de mejorar su condición de vida, baja producción agrícola y pecuaria, causada por insuficiencia de riego, terrenos con fuertes pendientes, suelos degradados, fragmentación de parcelas, condiciones climáticas, falta de crédito y asistencia técnica, lo cual no les permite cubrir las necesidades básicas de la familia. La migración en la microcuenca es de aproximadamente el 20%, de los cuales el 90% son hombres y el 10%

mujeres en edades comprendidas entre los 18 y 45 años. Migran temporalmente a ciudades como: Guayaquil, Milagro, Quito y Riobamba. El 0,05% de la población sale al exterior de los cuales el 70% a España, 20% a Estados Unidos y 10% a Italia. No existen registros informativos sobre migración. Como se puede anotar, es la población económicamente activa la que migra para dedicarse a actividades como el comercio de hortalizas, música, confites, mangueras, etc., labores agrícolas como cortadores y sembradores de caña (zafra), cuidado ganado en haciendas, construcción y servicio doméstico (mujeres). Como consecuencia de este proceso, muchas familias han cambiado su situación económica, mejorando sus viviendas y su estilo de vida. Sin embargo, en otros casos se puede notar brotes de enfermedades y desnutrición por las condiciones inhumanas a las que están expuestos, aculturación, embarazos prematuros y desintegración familiar.

#### 4) Población

La población total de la microcuenca es de 6.960 habitantes de los cuales 3.501 son hombres, 3.459 son mujeres y un número de familias de 995. El porcentaje de hombres y mujeres de la población es casi similar, con un promedio de 7 miembros por familia (Cuadro 5).

**Cuadro 5. Número de habitantes de las comunidades de la microcuenca**

ZONA	COMUNIDAD	POBLACIÓN			NÚMERO DE FAMILIAS
		Hombres	Mujeres	Total	
ALAO	Alao Llactapamba	486	466	952	136
	Alao San Antonio	714	686	1.400	200
	Playas Manglul	54	51	105	15
	Pelteteg	250	240	490	70
	Puningayco	120	125	245	35
	Shullidis	223	232	455	65
	Pungalapamba	161	154	315	45
	Chuzga	58	61	119	17
	Quishcahuan	79	75	154	22
	Anguiñay	572	548	1.120	160
PURGUAY	Melán	205	215	420	60
	Calquis	107	103	210	30
	Agua Santa	125	120	245	35
	Purguaypamba	118	113	231	33
	Rayoloma	60	70	130	19
	Purguay Llactapamba	77	85	162	23
	Purguay San Gerardo	92	115	207	30
<b>TOTAL</b>		<b>3.501</b>	<b>3.459</b>	<b>6.960</b>	<b>995</b>

**Fuente:** Talleres comunitarios participativos para la formulación de la propuesta del plan de manejo de la cuenca del río Alao

## 5) Tenencia de la Tierra

La mayor parte de tierra está ocupada por las comunidades, ubicada entre los 2.750 y los 3.250 msnm. Aquellas que poseen páramos llegan a los 4.200 msnm.

Dado el fraccionamiento de las parcelas se tiene una superficie pequeña de tierra por familia (Cuadro 6).

**Cuadro 6 Tenencia de la tierra en las comunidades localizadas en la microcuenca**

SECTOR	COMUNIDAD	PROMEDIO DE TIERRA / FAMILIA (ha)	PÁRAMO	
			COMUNA	ASOCIACIÓN
ALAO	Alao Llactapamba	1,00	0	2.000
	Alao San Antonio	1,00	0	2.400
	Playas Manglul*	2,00	0	0
	Pelteteg	2,00	1.000	0
	Puninguyco	2,00	200	0
	Shullidis**	4,00	0	600
	Pungalapamba	1,00	0	0
	Chuzhga	4,00	0	25
	Quishcahuan	2,00	0	25
	Anguiñay	3,00	0	70
	Melán	2,00	1	0
PURGUAY	Calquis	2,00	30	0
	Agua Santa	0,50	0	0
	Purguaypamba	1,00	0	0
	Rayoloma*	1,00	0	0
	Purguay Llactapamba	1,00	0	0
	Purguay San Gerardo	1,00	0	0
<b>TOTAL</b>			<b>1.231</b>	<b>5.120</b>

\*Comunidades que no son jurídicas

\*\*Asociación

**Fuente:** Talleres comunitarios participativos para la formulación de la propuesta del plan de manejo de la cuenca del río Alao

De las diecisiete comunidades asentadas en la microcuenca, cinco de ellas poseen 6.351 ha. de páramos, con un promedio de 1,8 ha por familia.

En cuanto a tierras individuales o familiares, en la zona de Alao la superficie cultivada es baja y es destinada para la agricultura un 42%, forestación 2%, pastos 49% y el resto para vivienda. En cambio, en la zona de Purguay donde la calidad del suelo es inferior, el 84% de la superficie cultivada esta destinada a la explotación agrícola y el 13% a pastizales y forestación; finalmente el 3% de superficie es para vivienda.

En la microcuenca existen propiedades particulares cuya superficie aproximada es de 1.500 ha. que están concentradas en la zona de Alao en un 94%, dedicadas a la ganadería de leche, sin que exista producción agrícola significativa, sobresaliendo las haciendas de la familia Merino con extensiones mayores a 200 ha y Punguayco con casi 300 ha, las demás son propiedades pequeñas que fluctúan entre las 20 y 60 ha.

### c. Infraestructura del transporte

#### 1) Caminos y carreteras

Las comunidades se encuentran comunicadas a través de caminos de segundo y tercer orden (Cuadro 7), que les permite realizar la comercialización o gestión comunitaria, cuentan con vías como Pungalá- Licto- Riobamba, Pungalá- Chambo- Riobamba.

**Cuadro 7. Accesibilidad a la microcuenca**

CIUDAD	Km.	CARRETERA
Riobamba – Licto Pungalá	19	Segundo y tercer orden
Riobamba- Chambo – Pungalá	24	Segundo y tercer orden
Pungalá –San Antonio de Alao / Llactapamba	16	Segundo y tercer orden
Pungalá –Calquis	16	Segundo y tercer orden

#### 2) Transporte

En la parroquia Pungalá existe la Compañía de Transporte “San Miguel de Pungalá” con servicio de camiones, camionetas y buses, que recorren las comunidades en turnos diarios, con el siguiente itinerario:

- Lunes, miércoles, viernes y sábado, hay turnos desde las 4h30 hasta las 8h00. Los carros salen cada media hora desde Alao Llactapamba hacia Riobamba. Los mismos días desde Riobamba hacia la comunidad se parte del terminal del sur (Barrio La Dolorosa), en turnos desde las 12h00 a las 19h00. Se incluyen camionetas y camiones sin horario definido.
- Los días martes y jueves desde Alao Llactapamba hacia Riobamba hay dos turnos: a las 5h00 y 6h00 de la mañana y desde Riobamba hacia la comunidad a las 12h00 y 15h00.

- El día domingo por la feria de Licto se puede llegar a Pungalá en dos turnos: a las 13h00 y 15h00.

Para llegar a la microcuenca se pueden tomar las camionetas y camiones que transportan leche todos los días y a los profesores a las 6h00 de la mañana desde Riobamba y retornan a las 13h00 pero solamente los días laborables.

El precio de transportación desde o hacia Riobamba por persona es de un dólar y por la carga o quintal se paga \$0,50 extras.

#### **d. Comunicaciones**

##### **1) Telefonía**

Los habitantes de la microcuenca acuden a la Central de Andinatel en Pungalá, a recibir y hacer sus llamadas. En Alao Llactapamba Anguñay, Purguay Llactapamba y Purguaypamba existe servicio privado de telefonía celular (Bell South) para hacer llamadas necesariamente urgentes nacionales e internacionales.

##### **2) Radio**

Las emisoras más escuchadas son: Radiofónicas Populares, Tricolor FM, Andina y Radio Colta, que también se utilizan para enviar y recibir mensajes.

##### **3) Televisión**

Solo un 30% de la población de la microcuenca tiene acceso a la televisión, por falta de recursos y por la baja recepción para captar la imagen en algunos sitios de la microcuenca.

Los canales sintonizados de cobertura nacional son: Teleamazonas, Gamavisión y Telecentro; los de cobertura regional y local: TV Sultana y Ecuavisión.

#### 4) Prensa

Un 10% de los habitantes compran el periódico en la ciudad de Riobamba. Los más solicitados son: Diario Extra y Universo.

#### 5) Otros

El servicio de comunicación por radio del PNS, en casos emergentes emite mensajes para las comunidades de Alao Llactapamba y San Antonio de Alao.

#### e. Servicios básicos

##### 1) Agua

##### a) Agua para consumo

Gracias a la disponibilidad de vertientes o fuentes de agua en la microcuenca, todas las comunidades poseen agua para consumo y uso doméstico. (Cuadro 8).

**Cuadro 8. Servicio de agua en las comunidades localizadas en la microcuenca**

SECTOR	COMUNIDAD	AGUA	PORCENTAJE DE FAMILIAS QUE POSEEN ESTE SERVICIO
ALAO	Alao Llactapamba	Potable	100
	Alao San Antonio	Potable	100
	Playas Manglul	Potable	100
	Pelteteg	Entubada	100
	Puninguyco	Potable	100
	Shullidis	Potable	95
	Pungalapamba	Entubada	50
	Chuzga	Potable	100
	Quishcaguan	Entubada	100
	Anguiñay	Entubada	99
	Melán	Entubada	100
PURGUAY	Calquis	Entubada	100
	Agua Santa	Entubada	100
	Purguaypamba	Entubada	100
	Rayoloma	Entubada	100
	Purguay Llactapamba	Entubada	100
	Purguay San Gerardo	Entubada	100

**Fuente:** Talleres comunitarios participativos para la formulación de la propuesta del plan de manejo de la cuenca del río Alao

Cada comunidad posee sus propios tanques reservorios a cargo de las respectivas Juntas de agua.

Las comunidades de Shullidis, Anguiñay, Melán, Calquis, Agua Santa, Quishcahuan, Chuzga, Playas Manglul poseen medidor en cada una de las casas, instaladas por FASBASE, IEOS y Visión Mundial.

El costo por el consumo de este servicio fluctúa entre \$0,04 y \$0,20 por mes.

El mantenimiento del sistema de agua potable o entubada se lo hace a través de mingas y cuotas para casos especiales de arreglos.

Cada comunidad tiene una junta de aguas, conformadas por un presidente y un tesorero, que se encargan del cobro por el consumo de agua y organizan actividades en mejoras de este servicio ya que cada una tiene su propio reservorio.

#### **b) Agua para riego**

En la zona de Alao, la comunidad de Alao San Antonio tiene un proyecto de riego en construcción financiado por la Fundación Sangay; en Alao Llactapamba, Melán, Chuzga y Anguiñay poseen un sistema de riego deteriorado y rudimentario; las demás comunidades de la zona que carecen de este servicio.

Las comunidades de la zona de Purguay no disponen de agua de riego, a excepción de Purguaypamba que tiene este servicio por medio de acequias.

#### **2) Alcantarillado y letrización**

A raíz de la aparición de la epidemia del cólera, han recibido el apoyo para programas de letrización por parte de instituciones públicas y privadas; posteriormente estos servicios son construidos por los mismos habitantes de la parroquia (Cuadro 9).

**Cuadro 9. Servicio de alcantarillado y letrización en las comunidades localizadas en la microcuenca del río Alao**

SECTOR	COMUNIDAD	ALCANTARILLADO (%)	LETRIZACIÓN (%)
ALAO	Alao Llactapamba	30	70
	Puninguyco	No posee	80
	Pelteteg	No posee	95
	Playas Manglul	No posee	100
	Shullidis	No posee	85
	Pungalapamba	No posee	50
	Chuzga	No posee	100
	Quishcahuan	No posee	80
	Anguiñay	No posee	70
	San Antonio de Alao	No posee	60
Melán	No posee	70	
PURGUAY	Calquis	60	80
	Agua Santa	No posee	80
	Purguaypamba	No posee	80
	Rayoloma	No posee	40
	Purguay Llactapamba	No posee	60
	Purguay San Gerardo	No posee	50

**Fuente:** Talleres comunitarios participativos para la formulación de la propuesta del plan de manejo de la cuenca del río Alao

### 3) Energía eléctrica

La Empresa Eléctrica Riobamba, S.A. ha cubierto gran parte de la necesidad del fluido eléctrico de las comunidades pertenecientes a la microcuenca (Cuadro 10).

Todas las familias al momento poseen este servicio a excepción de aquellas de reciente conformación o que están ubicadas lejos de centros poblados.

El pago por este servicio se hace en cada comunidad, a través de un cobrador designado por la empresa eléctrica, en una oficina de la casa parroquial.

La comunidad Purguay Llactapamba posee la menor cobertura de este servicio, debido a que la instalación se la hizo antes de la expansión de la comunidad hacia los terrenos adquiridos a lo que fue la hacienda Maguazo.

**Cuadro 10. Servicio de energía eléctrica en las comunidades**

<b>SECTOR</b>	<b>COMUNIDAD</b>	<b>ENERGIA ELECTRICA (%)</b>
<b>ALAO</b>	Alao Llactapamba	98
	Alao San Antonio	100
	Playas Manglul	100
	Pelteteg	100
	Puninguyco	100
	Shullidis	100
	Pungalapamba	95
	Chuzga	90
	Quishcaguan	100
	Anguiñay	98
	Melán	98
<b>PURGUAY</b>	Calquis	100
	Agua Santa	100
	Purguaypamba	100
	Rayoloma	100
	Purguay Llactapamba	80
	Purguay San Gerardo	100

**Fuente:** Talleres comunitarios participativos para la formulación de la propuesta del plan de manejo de la cuenca del río Alao

Si bien es cierto que las comunidades están atendidas con fluido eléctrico en sus domicilios en un alto porcentaje, el alumbrado público es deficiente.

#### **4) Centros de salud**

En la parroquia existen tres subcentros de salud uno en Pungalá, el mismo que fue construido por Care Internacional y ampliado por el FISE, con equipamiento médico y odontológico y dos en las comunidades de Alao Llactapamba y Purguay San Gerardo, que no poseen un equipamiento completo. Actualmente la atención médica es esporádica: dos veces por semana o principalmente cuando se hacen campañas de vacunación. En la comunidad de Alao San Antonio existe un Dispensario del Seguro Social Campesino, al que acuden todos los habitantes de las comunidades de la microcuenca afiliados a esta institución.

#### **5) Guarderías infantiles**

Anteriormente tenían este servicio las diecisiete comunidades a través del Programa Operación Rescate Infantil (ORI), del Ministerio de Bienestar Social, donde se atendía en cuidado, educación y alimentación a los niños facilitando la integración de las madres al

trabajo, en la actualidad estos centros han desaparecido porque, a decir de los habitantes, existieron problemas y hubo mal manejo. En la actualidad existe una guardería en Alao San Antonio construida por FODERUMA y que funciona gracias al apoyo del Ministerio de Educación y el INNFA.

## f. Educación

### 1) Analfabetismo

El porcentaje de analfabetismo es mayor en las mujeres (50%) que en los hombres (25%), en la población mayor a los 46 años; el resto tiene instrucción primaria. De la población entre los 19 y 46 años un 96% tiene instrucción primaria y el 4% instrucción secundaria. En los niños en edad escolar no existe analfabetismo, pero solamente el 5% de jóvenes asiste al colegio.

### 2) Escuelas

Existen 15 escuelas en la microcuenca, con una asistencia de 820 alumnos (Cuadro 11).

**Cuadro 11. Número de estudiantes en las instituciones educativas de la microcuenca**

COMUNIDAD	INSTITUCIÓN EDUCATIVA (Número de asistentes)		
	ESCUELA	COLEGIO	ACADEMIA
Alao Llactapamba	120	0	10
Alao San Antonio	148	2	20
Shullidis	47	0	3
Pelteteg	80	0	0
Anguiñay	96	25	15
Pungalapamba	52	15	0
11Melán	45	0	0
Calquis	25	0	0
Agua Santa	30	0	0
Rayoloma	12	0	0
Purguay San Gerardo	54	0	0
Purguay Llactapamba	0	2	0
Purguaypamba	55	2	0
Quishcahua	15	3	0
Chuzga	16	3	0
Playas Manglul	0	5	0
Puninguyco	25	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>820</b>	<b>57</b>	<b>48</b>

**Fuente:** Talleres comunitarios participativos para la formulación de la propuesta del plan de manejo de la cuenca del río Alao

Todas las comunidades de la microcuenca poseen escuelas, a excepción de la comunidad de Playas Manglul y Purguay Llactapamba.

Las escuelas cada vez tienen un menor número de estudiantes y en comunidades como Quishcaguán tienden a desaparecer debido a que los padres de familia prefieren enviar a sus hijos a Pungalá por su cercanía y porque existe una escuela pluridocente.

La mayor parte de las escuelas de la microcuenca son unidocentes, solo existen dos escuelas completas en las comunidades de Alao Llactapamba y San Antonio de Alao. Casi todas pertenecen a la Dirección de Educación Bilingüe, a excepción de cuatro de las comunidades Pungalapamba, Rayoloma, Quishcahuan y Chuzga pertenecientes a la Dirección de Educación Hispana.

Todas las escuelas de la microcuenca cuentan con alimentación escolar, propiciada por el Programa Mundial Escolar del Ministerio de Educación y Cultura, auspiciado por el MEC, Fondo de Solidaridad, Programa Mundial de Alimentación y Programa de Unidad de Desarrollo.

### **3) Colegios**

Dos colegios funcionan en Pungalá. Uno a distancia con especialidades en ciencias sociales y químico biólogo y otro colegio presencial, con ciclo básico y diversificado, especialidades en ciencias sociales y turismo. A estos colegios acuden 57 estudiantes de la microcuenca, especialmente de la zona baja.

### **4) Otras instituciones educativas**

En Alao Llactapamba funciona una academia artesanal mixta con dos especialidades: corte y confección y mecánica industria, a este centro educativo acuden 33 estudiantes, a la academia artesanal de Licto asisten 15 estudiantes de la comunidad de Anguiñay. Al finalizar los estudios obtienen el título de artesano/a

## **g. Servicios de apoyo**

### **1) Tiendas comunales**

Anteriormente, las comunidades de Alao San Antonio y Alao Llactapamba tenían tiendas, comunales pero han dejado de funcionar por una mala administración. En la actualidad ninguna comunidad de la microcuenca tiene este servicio.

### **2) Casa comunal**

Todas las comunidades, a excepción de Quishcahuan, Purguaypamba, Calquis y Alao Llactapamba, poseen casas comunales, en las que se realizan reuniones o asambleas para solucionar problemas de la comunidad y en ocasiones se dictan cursos de capacitación.

### **3) Seguridad**

La comunidad de Alao Llactapamba coordina con el personal (guardaparques) del Parque Nacional Sangay en los patrullajes para cuidado y protección de los recursos naturales y de las comunidades y participan en la delación de visitantes que ingresan a la zona.

El resto de comunidades garantiza su seguridad por sus propios medios, mediante la organización comunitaria y su forma propia de comunicación de alerta. En estos días todas las comunidades mantienen reuniones para formar un sistema integrado de seguridad y control comunitario.

## **h. Forma de vida de los habitantes de las comunidades localizadas en la microcuenca del río Alao**

La economía de las comunidades de la microcuenca está basada principalmente en actividades agrícolas, pecuarias, ingresos provenientes de la migración y artesanía. El ingreso promedio por familia es de \$80 mensuales en la zona de Purguay y \$120 en la zona de Alao.

La diferencia de ingresos se debe a que la zona de Alao tiene mayor capacidad productiva en ganadería y agricultura.

### 1) Agricultura

En la zona de Alao existe una agricultura diversificada con cultivos como: papa, cebolla colorada, zanahoria, maíz, habas, cebada, avena y pasto, cuya producción es destinada al consumo y a la comercialización (Cuadro 12). En la zona de Purguay se cultiva cebolla blanca, maíz, col y papas, para autoconsumo debido al bajo rendimiento de los cultivos.

**Cuadro 12: Rendimiento promedio de los principales cultivos de la microcuenca**

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	RENDIMIENTO qq/ha	CICLO DEL CULTIVO (meses)	ÉPOCA DE SIEMBRA
<i>Medicago sativa</i>	Alfalfa	150-200	3-5	Feb.-Ago.
<i>Solanum tuberosum</i> L	Papa	90-120	5-7	Oct.-Nov.
<i>Hordeum vulgare</i> L	Cebada	8-12	7-8	Oct.-Nov.
<i>Zea mayz</i> L	Maíz	5-10	8-10	Oct.-Nov.
<i>Allium cepa</i> L	Cebolla colorada	200-250	6-10	Oct.-Nov.
<i>Vicia faba</i>	Haba	7-10	8-9	Oct.-Nov.
<i>Dacus carota</i> L	Zanahoria	500	5-6	Oct.-Nov.

**Fuente:** Plan de Desarrollo local de Pungalá PRODEPINE, 2 000

Hasta hace poco tiempo, la cebolla colorada era el cultivo predominante en la zona, siendo el producto más comercializado; hoy ha disminuido su producción y venta, debido a la baja calidad del producto por la degradación de los suelos, dando paso a cultivos como zanahoria, papas y habas.

Por los altos riesgos, costos y problemas de comercialización que implica la agricultura, los terrenos agrícolas están siendo convertidos en pastizales.

### 2) Ganadería y productos obtenidos

En las comunidades de la microcuenca existen alrededor de 1.400 cabezas de ganado vacuno, que se las mantiene en la parte baja durante la etapa de producción de leche, después se las envía al páramo junto a vaconas, toretes y ganado de lidia.

La comunidad de Pelteteg produce de 100 a 150 litros de leche diarios, de los cuales el 90% se emplea para la elaboración de quesos y el 10% se entrega a los lecheros para ser vendida a la empresa Prolac en la ciudad de Riobamba.

En la comunidad de Punguaico se obtienen 200 litros de leche diarios y se elaboran 400 quesos semanales en la misma comunidad para una comercialización posterior en Riobamba y Guayaquil.

En Quishcaguan y Chuzga producen de 400 a 500 litros de leche diarios, de los cuales el 50% es vendido a Pungalá, 40% se queda en Chuzga para la elaboración de quesos y el 10% se utiliza para consumo local. Entre las dos comunidades se calcula que se elaboran aproximadamente 500 quesos por semana.

En la comunidad de Pungalapamba se producen 350 litros de leche diarios, de los cuales el 75% corresponde a la hacienda del Sr. Guillermo Borja y el 25% es producido por la comunidad. El 80% de la producción es entregada a Pungalá para la elaboración de quesos y el 20% es vendida a lecheros que la transportan a Riobamba.

La comunidad de Anguñay produce 200 litros de leche diarios, de los cuales el 50% es transportado a la ciudad de Riobamba a la Empresa de Lácteos Prolac y el resto se entrega a diferentes queseras en Pungalá y Chuzga. En Alao San Antonio produce 1.700 litros de leche diarios. El 80% es transportado a Prolac y el 20% está destinado para consumo interno.

Finalmente, en Alao Lactapamba se producen 1.500 litros de leche diarios. Con el 80% de éstos se elaboran quesos en la comunidad, el 10% se la vende a Prolac y el 10% restante está destinado para consumo interno.

### **3) Artesanía**

Las mujeres se dedican a la producción de prendas de vestir con lana de borrego. La lana es tinturada y luego la hilan para elaborar prendas de vestir para su familia. Las prendas que más se confeccionan son bayetas, ponchos y anacos. Además, con la ayuda del Proyecto

Sangay, ejecutado por la Fundación Natura, en Alao Llactapamba se elaboran artesanías de paja de páramo.

#### 4) Ingresos por migración

El mayor ingreso por migración dentro del país es temporal y no sobrepasa al 20% del total anual por familia. Los ingresos por migración al extranjero solo benefician a un reducido número de familias.

##### i. Organizaciones e instituciones presentes en la microcuenca

Las instituciones que han prestado y vienen prestando apoyo en la microcuenca para la ejecución de varias actividades (Cuadro 13).

**Cuadro 13. Organizaciones e instituciones presentes en la microcuenca**

COMUNIDAD	INSTITUCIÓN	ACTIVIDAD
Alao Llactapamba	Fondo de Desarrollo Rural Marginal (FODERUMA)* Curia Municipio de Riobamba  Consejo Provincial DINSE PAE MEC MBS, Operación Rescate Infantil (ORI) Ministerio de Salud Pública MSP Desarrollo Forestal Comunal DFC EERSA DFC Fundación Natura PNS	Crédito, casa comunal, escuela, camino vecinal, luz eléctrica, banda de música, panadería, peluquería, artesanía Alcantarillado, graderío de cancha, habitación para profesor. Lastrado de camino, agua potable Escuela Desayuno escolar Profesores. Guardería infantil.  Dispensario médico Conservación de suelos Luz eléctrica Vivero forestal Educación ambiental, conservación de recursos naturales
Alao San Antonio	Fondo de Desarrollo FODERUMA* Curia Municipio Riobamba DINSE MEC PAE MBS IESS Fundación Natura MAE (PNS)  Fundación Sangay	Crédito, casa comunal Agua de riego Caminos Escuela Profesores desayuno escolar Guardería infantil Dispensario médico Proyecto de alpacas Educación ambiental, conservación de recursos naturales Agua potable, aula escolar y apoyo a la actividad turística

Playas Manglul	FODERUMA* Curia FASBASE*	Crédito, casa comunal Crédito Letrinización
Pelteteg	FODERUMA* Curia Consejo Provincial DINSE PAE MEC MBS (ORI) FASBASE* ESPOCH DFC, Fundación Natura, EERSA	Casa comunal, agua entubada, luz. Letrinización Caminos Escuelas Desayuno escolar Profesores Guardería infantil Letrinización, agua potable Proyecto piscícola, capacitación Viveros forestales
Puninguyco	FODERUMA*  Curia MIDUVI* DINSE PAE MEC	Crédito agrícola y ganadero, casa comunal, agua entubada, luz eléctrica, camino vecinal. Crédito para compra de tierras Agua potable, letrinización Construcción de escuela Desayuno escolar Profesores
Shillidis	FODERUMA*  Curia DINSE PAE MEC FASBASE* MAE (PNS)	Crédito agrícola y ganadero, casa comunal, escuela, camino vecinal, luz eléctrica Crédito Construcción de escuelas Desayuno escolar Profesores Letrinización Forestación, proyecto de llamas y educación ambiental
Pungalapamba	FODERUMA* Curia Municipio Riobamba Consejo Provincial MEC	Crédito, casa comunal Plan de vivienda Construcción de canchas Caminos Escuelas profesores
Chuzga	EERSA Curia Consejo Provincial MEC EERSA, FN, DFC Sin Fronteras (Bélgida)	Electrificación Créditos, programa de llamas Caminos Escuelas , profesores Viveros forestales Casa comunal
Quishcahuan	Consejo Provincial DINSE MEC DFC, Fundación Natura, EERSA	Caminos vecinales Construcción de escuelas Profesores Viveros forestales
Anguiñay	FODERUMA* MBS (ORI) FISE* Consejo Provincial	Crédito, casa comunal Guardería Letrinización Caminos
	DINSE PAE MEC Visión Mundial	Construcción de Aulas Desayuno escolar Profesores Guardería infantil, aulas
Melán	CESA FODERUMA* Curia Concejo Provincial	Árboles de eucalipto Crédito ganadero Luz eléctrica, casa comunal, crédito Caminos

	MEC PAE CEAS HCJB	Profesores Desayuno escolar Casa comunal Letrinas y agua entubada
Calquis	Municipio Riobamba CESA FISE* Curia Consejo Provincial MEC MBS (ORI) CEAS HCJB EERSA	Escuela Agua de riego, alcantarillado, carreteras Letrinas Aula escolar Limpieza del camino Profesores Guardería Casa comunal Letrinas y agua entubada Luz eléctrica
Agua Santa	CESA FISE Consejo Provincial MEC CEAS	Agua riego, alcantarillado, carretera Letrinas Aula escolar limpieza del camino Profesores, desayuno escolar Casa comunal
Purguaypamba	CESA FISE* Municipio Riobamba Consejo Provincial MEC PAE CEAS	Agua riego, alcantarillado, carretera Letrinas, crédito Aula escolar Limpieza del camino Profesores Desayuno escolar Casa comunal
Purguay San Gerardo	CESA Curia Municipio Riobamba Consejo Provincial MEC PAE	Agua riego, alcantarillado, carretera Crédito Aula escolar Limpieza del camino Profesores Desayuno escolar
Purguay Llactapamba	CESA Consejo Provincial	Agua riego, alcantarillado, carretera Limpieza de caminos
Rayoloma	Consejo Provincial MEC	Limpieza de camino Profesores

\*Ya no se encuentran presentes en la microcuenca

**Fuente:** Talleres comunitarios participativos para la formulación de la propuesta del plan de manejo de la cuenca del río Alao

A pesar de la elevada presencia institucional en la microcuenca, los impactos en cuanto a conservación de recursos naturales en la zona no son halagadores, debido a que estas han ejecutado proyectos puntuales y de poca duración (2 a 5 años), lo cual no les ha permitido realizar el respectivo seguimiento, consolidar su presencia y generar un nivel aceptable de confianza en las comunidades. El interés demostrado por instituciones permanentes como la EERSA y el I. Municipio de Riobamba, a través de sus unidades ambientales que tienden a fortalecerse, garantiza la presencia institucional del manejo de la microcuenca, lo que elevará el nivel de credibilidad actual en la población.

## B. DIAGNÓSTICO ECOLÓGICO

### 1. Evaluación ecológica

La evaluación ecológica nos permitió conocer los diferentes ecosistemas, su estado de conservación, composición florística y faunística de la microcuenca.

**Cuadro 14. Información de transectos**

Transecto N°	Ubicación	Coordenadas (UTM)	Altitud (msnm)	Rumbo	Longitud (Km)
1	Pungalapamba – Laguna Negra	177 683,23 E 9 798 091 N	2.931	Nor este	26
2	San Luis – La tranca	177 825,34 E 9 791 801 N	3.274	Sur este	2
3	Tambillo – Quilimas	177 839,86E 9 798 017 N	3.503	Nor oeste	2
4	Pungalapamba - Chuzga	177 683,23 E 9 798 091N	2.931	Nor este	2
5	Purguaypamba – Calquis	177 682,48 E 9 797 289 N	2.871	Sur este	2

#### a. Cubierta vegetal

De la superficie total de la microcuenca, 2.565,67 Ha. están cubiertas por pasto; 3.261,35 Ha. por bosque nublado; 3.731,97 Ha. con cultivos; 4.809,43 Ha. por bosque enano; 6.189,41 Ha. de páramo; 86,59 Ha. presentan afloramiento rocoso, 156,67 Ha. corresponden a suelo desnudo y otras coberturas (nubes) 8,70 Ha. (Anexo 5) (Fundación Natura, 2.002).

#### b. Descripción de la zona

Para describir la zona se dividió la zona de estudio en tres zonas: alta, media y baja.

##### 1) Zonas baja y media

Están divididas por el río Alao en toda su extensión. La topografía es irregular con pendientes que van de 6° a 38°; la temperatura media anual que oscila entre 12° y 18°C, con precipitaciones entre 500 y 1.000 mm/año.

Esta zona se dedica especialmente a la agricultura y ganadería; se observan cultivos como maíz (*Zea mays* L.), papa (*Solanum tuberosum* L.), cebada (*Hordeum vulgare* L.), trigo (*Triticum aestivum* L.), fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.) y en zonas donde tienen agua de riego, cebolla paiteña (*Allium cepa* L.), zanahoria (*Daucus carota* L.), col (*Brassica oleracea* L. Var.) y remolacha (*Beta vulgaris* L.).

En las partes con mayor pendiente (laderas) sobresalen especies arbustivas y herbáceas como chilca [*Baccharis latifolia* (Ruiz y Pav.)Pers.], paja [*Stipa icchu* (Ruiz & Pav.)Kunth.], sigsig [*Cortaderia cubata* (Lemoine) Stapf.], pencos (*Agave americana* L.), lupino (*Lupinus* sp.), calaguala [*Canpyloneurum amphostenon* (Kunze) Fée], kikuyo (*Pennisetum clandestinum* Hochst, ex chiov.) y huicundos o haicundos (*Tillandsia* sp.).

En forma aislada se encuentran eucaliptos (*Eucaliptus globulus* Labill.), formando pequeños bosquetes. De igual manera existen pequeños invernaderos donde se cultiva tomate riñón (*Solanum lycopersicum* L.).

Entre los cultivos y pastizales se observan pequeños remanentes de vegetación arbustiva como sauco (*Cestrum* sp), zarzamora (*Rubis* sp) y guanto [*Brugmancia sanguinea* (Ruiz & Pav.)D. Don].

Entre las especies arbóreas y arbustivas plantadas a más del eucalipto, en la parte baja y media de la microcuenca tenemos: quishuar [*Buddleja incana* (Ruiz & Pav.)], pumamaqui (*Oreopanax ecuadorensis* Seem Marchal.), yagual (*Polylepis* sp.), aliso (*Alnus acuminata* Kunth), nogal (*Juglans neotropica* Diels), arrayán [*Myrcianthes hallii* (O. Berg) Mc Vaugh], pino (*Pinus radiata* D. Don), ciprés (*Cupressus macrocarpa* Hartw), llin llín [*Senna multiglandulosa* (Jacq.) H. S.Irwin & Barneby], retama (*Spartium junceum* L) y mora (*Rubus roseus* Poir.).

Los principales cultivos se realizan en la parte baja, donde sus pendientes son moderadas; sin embargo, áreas de mayor altura y con pendientes que llegan hasta los 38° se aprecian pequeños bosquetes de eucalipto que son incorporados progresivamente a la agricultura y

ganadería, que, aunque no es lo más recomendable, pero la necesidad de leña y la demanda de tierra contribuye al incremento de estos usos incompatibles.

El monocultivo es una de las prácticas que se da en la mayor parte de las comunidades, con un indiscriminado uso de agroquímicos originando resistencia de plagas y enfermedades, empobrecimiento de suelos, contaminación de fuentes de agua, aire que afectan a la salud del campesino.

## 2) Zona alta

En la zona alta, donde se origina el río Alao, se puede apreciar grandes áreas de páramo, acompañada de bosques andinos de *Polylepis*. La zona presente pendientes que fluctúan de 5° a 38° y una humedad atmosférica del 80%.

Se observan pequeños remanentes de bosque nativo como: *polylepis*, *budlejas*, *escalonias*, en áreas naturales protegidas naturalmente (hondonadas), que constituyen remanentes de grandes bosques.

Debido a la presión de la población para la extracción de madera y leña, los árboles en su mayoría son pequeños (de 10 y 12 m. de altura), con diámetros a la altura del pecho (DAP) menores a los 25 cm. Sin embargo, existen ejemplares que sobrepasan estas alturas 15 m y diámetros sobre los 60 cm. La composición florística de estos bosques muestra una gran variedad de especies y familias acompañadas de arbustos, hierbas, enredaderas y epífitas.

La vegetación de páramo, que cubre casi toda el área de la zona alta de la microcuenca (80%), está compuesta por [*Stipa icchu* (Ruiz & Pav.)Kunth.], *Calamagrostis* sp. Dentro del pajonal encontramos especies arbustivas en forma aislada tales como: yagual (*Polylepis incana* Kunth), quishuar [*Buddleja incana* (Ruiz & Pav.)], samal (*Myrsine* sp.), sacha capulí (*Vallea stipularis* L. f.), guishmo (*Weinmannia pinnata* L.), chachacoma (*Escalonia myrtilloides* L. f.), mortiño (*Vaccinium befaria*), romerillo (*Hypericum laricifolium* Juss.), piquil (*Gynoxys hallí* Hieron) y pujín [*Hesperomeles ferruginea* (Pers. )Benth.].

El páramo ha sido y es muy alterado desde épocas preincaincas, debido al sobrepastoreo, cacería, avance de la frontera agrícola y quemas permanentes para obtener rebrotes tiernos para que sea más palatable para el ganado bovino y ovino existente en la microcuenca.

### **3) Bosque nativo**

La deforestación de bosques nativos es mínima; se da principalmente en los sectores de San Luis, Tambillo y pequeños bosquetes cerca de las comunidades de Alao Llactapamba y San Antonio de Alao.

La finalidad es obtener leña, estacas y madera para adecuar sus viviendas. Es difícil de controlar, ya que las comunidades lo hacen por necesidad, disminuyendo cada vez más el área de bosques nativos que son protectores del suelo y el ambiente.

La apertura de caminos y vías de herradura sobre la parte alta de la microcuenca, donde las lluvias son frecuentes, provocan la pérdida de vegetación de los taludes y el aumento de desastres.

Esto hace que haya contaminación del agua de río Alao y de consumo humano. A parte de esto se producen derrumbes, obstrucción de vías y causes del río.

### **4) Descripción faunística**

La microcuenca posee una diversidad de especies representativa de la zona andina (Cuadro15).

**Cuadro 15. Fauna representativa de la microcuenca**

CLASE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	OBS. EN ESTE ESTUDIO	OBS. HISTORICA	REV. LITER.
Mamíferos	Zorrillo	<i>Conepatus semistriatus</i>	X		
	Raposa común	<i>Didelphys Marsupialis</i>	X		
	Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginatus</i>	X		
	Conejo	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	X		
	Conejo de monte	<i>Cuniculus sp.</i>	X		
	Puma	<i>Puma concolor</i>		X	
	Lobo de páramo	<i>Pseudalotex cuteaux</i>	X		
	Danta	<i>Tapirus pinchaque</i>	X		
	Oso de anteojos	<i>Tremarctos ornatos</i>		X	
	Cervicabra	<i>Mazama rufina</i>	X		
	Llama	<i>Lama glama</i>	X		
	Alpaca	<i>Lama pacos</i>	X		
	Aves	Cóndor andino	<i>Vultur gryphus</i>		X
Gorrión de montaña		<i>Saltator maximus</i>	X		
Buitre		<i>Cathartes melembratus</i>		X	
Tórtola		<i>Zenaida auriculata</i>	X		
Huiracchuro		<i>Pheuticus chrysopeplus</i>	X		
Pues-pues		<i>Synallaxis azarae</i>	X		
Colibrí cola larga		<i>Lesbia viotoriae</i>	X		
Quinde herrero		<i>Colibrí coruscans</i>	X		
Caracara negro		<i>Daptrius ater</i>	X		
Golondrina azul		<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	X		
Mirlo grande		<i>Turdus fuscater</i>	X		
Jilguero encapuchado		<i>Carduelis magellanica</i>	X		
Rigcha		<i>Thraupis bonariensis</i>			X
Chupaflor		<i>Comirostrum cinereum</i>	X		
Congo		<i>Dyglossa humeralis</i>			X
Pincha flor		<i>Dyglossa cyanea</i>			X
Perdiz		<i>Attagis gayi</i>	X		
Patillo andino	<i>Oxyura ferruginea</i>	X			
Reptiles	Lagartija	<i>Stenocercus sp</i>	X		
Anfibio	Sapo	<i>Gastrotheca riobambe</i>	X		
Peces	Trucha	<i>Onchocynchus mykiss</i>	X		
<b>Fauna entomológica</b>					
	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	OBS. EN ESTE ESTUDIO	OBS. HISTORICA	REV. LITER
	Gusano cortador	<i>Agrotis ipsilon</i>	X		
	Nematodos	<i>Ditylenchus sp.</i>	X		
	Trips	<i>Frankliniella sp.</i>	X		
	Pulguilla saltona	<i>Epitrix sp.</i>	X		
	Gusano blanco	<i>Premnotryes vorax</i>	X		
	Pulgón	<i>Aphis maidis</i>	X		
	Gusano de la mazorca	<i>Hellcoverpa sp.</i>	X		
	Gusano cogollero	<i>Agrotis deprivata</i>	X		
	Gorgojo	<i>Pagiocerus fiorii</i>	X		
	Chupador	<i>Cicadulina pastusae</i>	X		
	Minador de la hoja	<i>Liriomyza sp.</i>	X		
	Gusano de vaina	<i>Laspeyresia seguminis</i>	X		

En los últimos años, en los páramos hay presencia de camélidos como una alternativa institucional y comunitaria de protección frente a los múltiples efectos que producen las especies animales domesticadas.

Las condiciones naturales de la zona alta de la microcuenca que limita con el PNS, han dado lugar a una exuberante diversidad faunística; sin embargo, por el incremento de la presencia humana, las especies tienden a refugiarse en los remanentes de bosques existentes o emigrar hacia la región oriental.

La falta de asociación de cultivos es una de las causas que ha dado lugar al apareamiento de nuevas plagas que son controladas con productos químicos como: Monitor, Karate, Furadan, Dimepac, Perfectium, Mather, productos que por su mal manejo producen contaminación de los mismos suelos, agua y ambiente por lo tanto al propio agricultor.

### **c. Amenazas del páramo**

De acuerdo a observaciones, entrevistas y resultados de los talleres en las diferentes comunidades, el 80% de la población indica que se realizan prácticas inadecuadas y un mal uso del páramo. Esto se da por el desconocimiento de alternativas para el uso sustentable de este ecosistema como fuente de abastecimiento hídrico. Entre las principales amenazas que afronta el páramo tenemos, las siguientes:

#### **1) Sobrepastoreo**

Sobre los 3.400 hasta los 3.800 msnm. se encuentran grupos de ganado vacuno de propiedad de los comuneros de San Antonio de Alao, Alao Llactapamba, Pelteteg, Shullidis y Melán, los mismos que se concentran en espacios físicos demasiado pequeños. Por no contar con ninguna práctica de manejo que permita la distribución equitativa, el ganado bovino no tiene control, camina por todo el área (pradera) húmeda, dejando hoyos que se llenan de agua, la misma que penetra al subsuelo y corre paralela a la pendiente y se convierte en quebrada donde baja el suelo volcánico pesado.

## **2) Quemas**

El páramo en un gran porcentaje se encuentra dedicado a la ganadería intensiva. Las zonas paramunas con pendientes que superan los 30° han soportado quemas continuas afectando la vegetación y fauna nativa. Se considera que anualmente se quema alrededor del 10% de la superficie total del páramo.

Diferentes instituciones como: PNS, DFC, CESA, EERSA, Fundación Natura han aportado con diversas actividades educativas en temas como: educación ambiental, conservación de páramos y en manejo sustentable de los recursos naturales, incidiendo positivamente en la disminución de las quemas, pero con las condiciones de uso intensivo no se observa una recuperación significativa del ecosistema.

## **3) Avance de la frontera agrícola**

Dado el incremento poblacional, falta de tierra agrícola y empobrecimiento de los suelos se nota un progresivo avance de la agricultura hacia los páramos, contribuyendo al aumento de problemas socioeconómicos de la población de la microcuenca. Si bien es cierto el suelo de páramo da una mayor producción durante los cinco primeros años, generalmente es afectada por las condiciones climáticas adversas. Son suelos extremadamente frágiles, vulnerables a la erosión; por esto el avance de la frontera agrícola ha causado un daño irreversible a tan importante ecosistema, que regula el ciclo hidrológico.

### **d. Suelo**

La pérdida de la capa arable y la fertilidad del suelo ha producido la degradación de los suelos en la microcuenca, principalmente en la zona media donde se realizan actividades de agricultura y ganadería (ladera). Las pendientes fuertes (6° a 35°) con malas prácticas de labranza, sin un control del efecto erosivo de aguas de lluvia y riego, vientos fuertes, sobre explotación sin un programa de manejo de cultivos, uso indiscriminado de productos químicos y falta de cubierta vegetal, han acelerado el proceso de erosión de los suelos, que han hecho que año tras año sean menos productivos.

Se sigue manteniendo el surcado en dirección a la pendiente debido a la facilidad de la labor, que incrementa el efecto de la erosión. Por ejemplo, en el cultivo de la papa, el arado profundiza todo el horizonte A del suelo, lo cual propicia la penetración desproporcionada de aguas de lluvia o riego al horizonte B, cuyo efecto son los derrumbes.

La zona de Purguay se caracteriza principalmente por sus fuertes pendientes (6° a 38°). Sin embargo, esto no ha impedido que las comunidades hagan agricultura y ganadería, lo que hace que el proceso erosivo sea sumamente alto. La capa superficial o arable no va más allá de 0,20 – 0,30 m, con escasa vegetación y sobrepastoreo.

En la zona alta de la microcuenca predominan los suelos son francos; en la zona media húmeda los suelos negros y en la zona baja suelos negros y arenosos con afloramiento de cangahua. La mayor parte de los suelos son poco permeables.

#### **e. Agua**

La microcuenca cuenta con importantes afluentes como los ríos Alao y Maguazo y quebradas como Yuibug, Tres Cruces, Supaycahuan, Chaupibug, Angallacta, Ausullay, San Luis, La Tranca, Pinlillí, Chimblas, Caparina, La Calera, Minas Ayanchi Chico, Ayanchi Grande, Quilimás, Atiunpamba, Tambillo, Cubillín, Establo, Tutupungo, Mishga, s/n, Pical Tziss, Autsugh, Bayonante, Calpa, Pelteteg (Misniag), Alguaguazo, Puinguayco e Ishpi y lagunas de Cuiche, Supaycaguan, Chaupibug, Tasarón, Cacadrón y Mishga, las cuales permiten aumentar el caudal de los ríos.

Las comunidades poseen agua para el consumo humano y riego de sus cultivos y praderas provenientes de las vertientes de la microcuenca. Existe un proyecto del Municipio de Riobamba para llevar las aguas turbinadas salidas de la planta de generación eléctrica Alao para potabilización y consumo de su población, es decir habrá una reutilización del agua producida por las fuentes hídricas. El principal caudal de la microcuenca proviene del río Alao con 5m<sup>3</sup>/s, el mismo que al unirse con el río Maguazo incrementa su caudal en 2,5 m<sup>3</sup>/s (EERSA, 2.000). De este caudal es utilizado por la EERSA para generación de energía

eléctrica, por las comunidades para consumo humano, riego, bebederos de animales, proyecto de piscicultura de la comunidad Pelteteg y el resto es subutilizado.

## **f. Minería**

De acuerdo a los resultados obtenidos de los talleres y a la observación directa realizada por el equipo, se constató que en la microcuenca existe la explotación de minas de oro, mármol negro y caliza, conforme se detalla a continuación.

### **1) Caliza**

En el sector de Tambillo actualmente se está realizando la explotación de caliza, por parte de la fábrica de baldosas Ecuatoriana de Cerámica de la ciudad de Riobamba y la Asociación Alao Llactapamba.

Se asienta en un pequeño bosque natural, el mismo que ha sufrido los impactos causados por la remoción de suelo, deslizamiento de material pétreo, pérdida de vegetación y excavación en la mina en un área aproximada de 4 ha.

### **2) Mármol negro**

Localizada entre las comunidades de Melán y San Antonio de Alao, junto al camino que conduce a la comunidad Etén, existe una mina de mármol negro cuyos impactos son mínimos, ya que sólo se ha explotado un volumen mínimo por cuanto la explotación y comercialización de este material son muy difíciles.

### **3) Minas de oro**

En el sector Basalte de los páramos de Pelteteg existe una concesión minera, la misma que actualmente se encuentra en proceso de explotación. Si bien es cierto que la perforación no se realiza en la jurisdicción de la microcuenca, pero sí, el rescate del metal, utilizando productos

altamente contaminantes como mercurio, que son arrastrados por las aguas lluvias al cauce del río Alao, provocando contaminación del recurso agua.

### C. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

El diagnóstico situacional ha permitido conocer la realidad actual en la que se encuentran las comunidades de la microcuenca, así como el estado de conservación de sus recursos naturales y delinear acciones que permitan un manejo racional y sostenido de los recursos naturales.

En este proceso contó con la participación activa de los diferentes actores, lo cual ayudará a la construcción de la viabilidad para la implementación del plan.

#### 1. Análisis FODA

Dentro del análisis FODA se apreció la preocupación de los diferentes representantes de las comunidades al indicar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que poseen. Los resultados obtenidos dentro de este análisis se presentan en el Cuadro 16.

**Cuadro 16. Análisis FODA**

<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existen diversos ecosistemas naturales como páramo y bosques con un mínimo de alteración.</li> <li>• Posee un acceso directo a la región oriental.</li> <li>• Se encuentran atractivos naturales y culturales potencialmente turísticos.</li> <li>• Existe apertura de la población a capacitarse para fortalecer su organización e implementar proyectos ecoturísticos.</li> <li>• La microcuenca abastece agua para la generación de energía eléctrica y otros proyectos.</li> <li>• Poseen servicios básicos en sus domicilios tales como: agua, luz eléctrica, letrinización en un 95% de la población.</li> <li>• Presenta de escuelas y colegio.</li> <li>• Pertenecen a dos organizaciones de segundo grado UOCA y la COCAP.</li> <li>• Poseen vías de acceso de segundo y tercer orden.</li> <li>• Pertenecen al Cantón Riobamba.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Débil organización comunitaria</li> <li>• Suelos pobres con un alto grado de erosión.</li> <li>• Pendiente fuertes que sobrepasan los 35° principalmente la zona de Purguay.</li> <li>• Baja producción y productividad.</li> <li>• Falta de canales de comercialización.</li> <li>• Minifundio.</li> <li>• Incremento poblacional.</li> <li>• Poco conocimiento sobre manejo de los recursos naturales, cultivos, praderas y animales.</li> <li>• Migración.</li> <li>• Ingreso económico bajo, razón por la cual no son sujetos a crédito.</li> <li>• Falta de centros de salud.</li> <li>• Educación unidocente en escuelas.</li> <li>• Falta de canales de riego.</li> </ul>

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia institucional como: la EERSA, Consejo Provincial, Municipio de Riobamba, Parque Nacional Sangay, DFC, Fundación Natura, CESA, quienes podrían coordinar y ejecutar el plan de manejo integral con la participación directa de las comunidades y las organizaciones de segundo grado UOCA y COCAP.</li> <li>• Políticas gubernamentales orientadas al desarrollo socioeconómico, ecoturístico y desarrollo sustentable de los recursos naturales.</li> <li>• Interés de organismos internacionales por la conservación de ecosistemas de páramo.</li> <li>• Opciones de voluntariado para asesoramiento técnico y capacitación en la microcuenca</li> <li>• Posibilidades de apoyo a nivel nacional e internacional por ser zona de amortiguamiento de un sitio de Patrimonio Mundial Natural (PNS)</li> <li>• La microcuenca pertenece a la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Sangay.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incumplimiento de proyectos por parte de instituciones</li> <li>• Poco interés político sobre el manejo sostenible de la microcuenca.</li> <li>• Falta de aplicación de políticas y normas ambientales que permitan la conservación y restauración de los recursos naturales.</li> <li>• Retiro de instituciones de apoyo en el sector.</li> <li>• Prospección minera</li> <li>• Presencia de cazadores furtivos de los centros poblados aledaños</li> </ul>

**Fuente:** Talleres comunitarios participativos para la formulación de la propuesta del plan de manejo de la cuenca del río Alao

La microcuenca, tiene varias potencialidades que permitirán el desarrollo y aplicación del presente plan tales como: Poseer recursos naturales como páramo y bosque sin alteración especialmente en la parte alta, apertura de la población para participar en el manejo adecuado de sus recursos y su ubicación estratégica. Las debilidades para el manejo son el producto de acumulación del problema social en las diferentes etapas de la historia del país, y particularmente de las comunidades de la zona de estudio, en donde se refleja la débil organización comunitaria, el poco conocimiento en el manejo de los recursos naturales y la falta de atención en salud y educación, que han contribuido al deterioro ecológico y al bajo nivel de vida de la población.

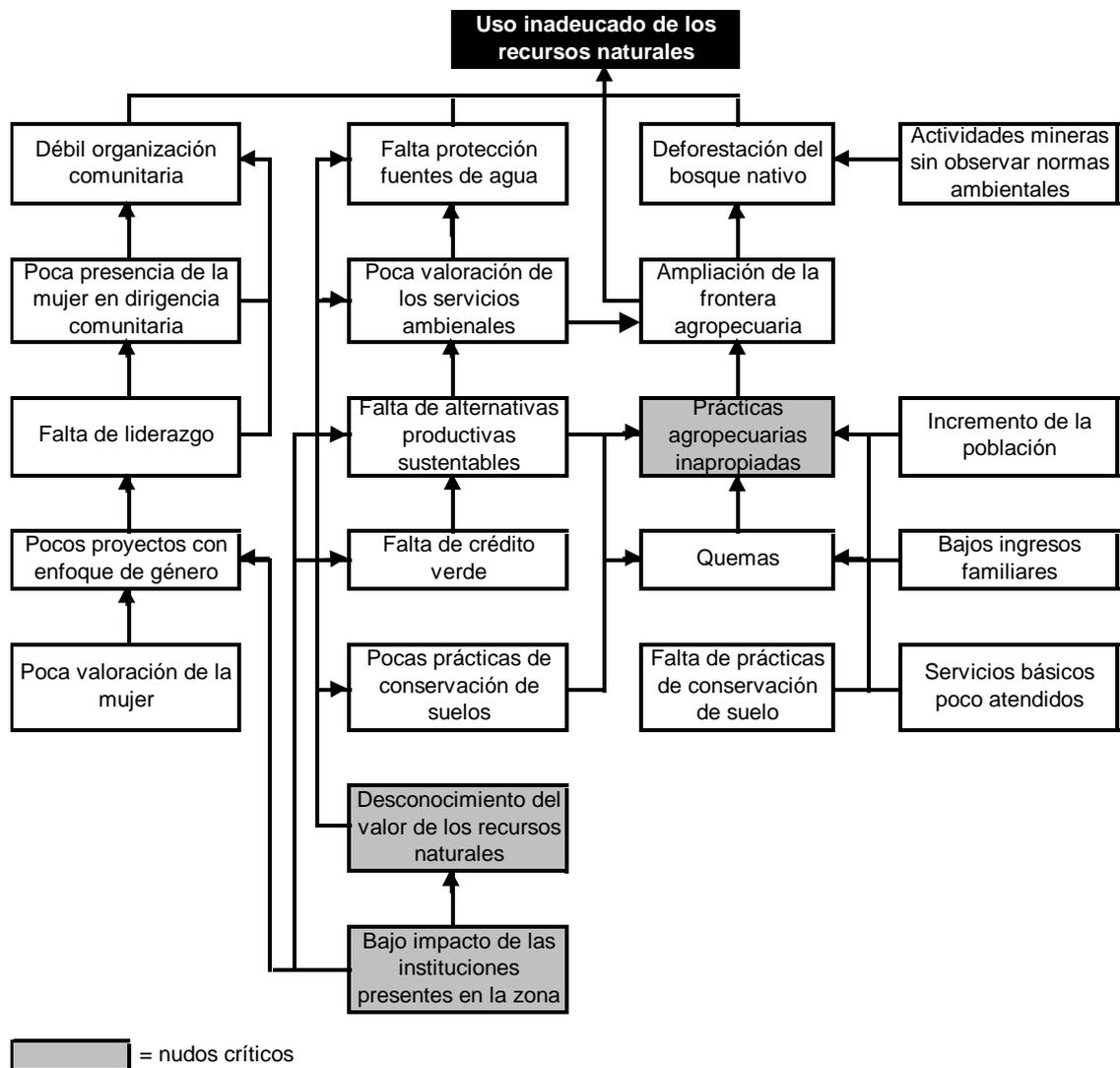
El tener recursos naturales importantes como quebradas, lagunas que alimentan al caudal principal de la microcuenca y el uso actual y potencial de los mismos, hace que en los últimos tiempos exista un interés institucional, con miras a su protección integral. Las acciones de manejo son oportunas ya que se han expedido políticas gubernamentales y existe interés de las ONG en el ámbito social y ecológico.

El cumplimiento de acciones del plan estará sujeto a enfrentar amenazas relacionadas con la permanencia de las instituciones en la microcuenca, falta de políticas e interés en la conservación de recursos naturales y escasa aplicación de la normativa ambiental vigente.

2. Árbol de problemas

Con los insumos de los talleres, entrevistas personales y observación directa de campo se pudo determinar las diferentes causas que no permiten un manejo adecuado de la microcuenca. Procesadas las mismas se logró determinar el problema principal y tres nudos críticos. (Figura 2).

Figura 1. Árbol de problemas



Con base en el análisis del árbol de problemas, se determinó que el “**uso inadecuado de los recursos naturales**” constituye el problema principal de la microcuenca. Este problema es consecuencia de tres causas principales (nudos críticos) que son:

### **1) Desconocimiento del valor de los recursos naturales**

El origen de que exista prácticas inadecuadas de conservación de suelos, quema indiscriminada del bosque nativo y pajonales, sobrepastoreo, falta de protección de fuentes de agua y falta de valoración de servicios ambientales, es debido al desconocimiento del valor de los recursos naturales.

### **2) Bajo impacto de trabajo de instituciones presentes en la microcuenca**

El bajo impacto institucional en las comunidades se debe a que no ha habido una planificación participativa e integral que responda a sus necesidades prioritarias, lo que ha dado lugar a acciones aisladas, que no han logrado atacar a los problemas principales que presenta la microcuenca.

Esta situación ha generado la ejecución de proyectos sin enfoque de género, falta de crédito, falta de alternativas sustentables, poca valoración de la mujer, poca presencia de la mujer en dirigencia comunitaria, falta de liderazgo, débil organización comunitaria, falta de prácticas de conservación del suelo, falta de inversión y asesoramiento en riego y un desconocimiento del valor de los recursos naturales.

### **3) Prácticas agrícolas y pecuarias inadecuadas**

Las prácticas agrícolas y pecuarias en la microcuenca se desarrollan en condiciones poco favorables para los campesinos ya que existe mala distribución de la tierra, condiciones topográficas irregulares, incremento poblacional, falta de asistencia técnica y capacitación.

Esto ha permitido el avance de la frontera agrícola hacia los páramos, deforestación del bosque nativo y bajos ingresos económicos familiares, produciendo en conjunto el uso inadecuado de los recursos naturales de la microcuenca.

## **D. PLAN ESTRATÉGICO DE MANEJO DE LA MICROCUENCA**

El plan de manejo se basa en los principales problemas ocasionados por el mal uso de los recursos, que han surgido del diagnóstico participativo de todas las comunidades de la microcuenca.

De hecho, las necesidades son múltiples y están relacionadas con organización comunitaria, salud, educación, vivienda, infraestructura, riego, agua para consumo humano, baja producción y productividad, tenencia de tierra, minifundio, migración, etc.

Para la elaboración de este plan se han priorizado necesidades comunes de las comunidades de la microcuenca. Se plantea ejecutarlo durante los próximos tres años, aumentando o modificando dicho plan. Se ha considerado este lapso de tiempo, considerando un tiempo de planificación coherente con la realidad cambiante de las instituciones, comunidades y país en general.

Se considera que este plan servirá como una guía para la elaboración de propuestas de proyecto, planes de trabajo y proyectos comunales o sectoriales de instituciones gubernamentales, no gubernamentales y de organizaciones locales de primero y segundo grado.

El plan pretende también orientar acciones a nivel provincial, cantonal y local, que permitan manejar en forma sustentable los recursos naturales y otros presentes en la microcuenca, para desarrollar acuerdos, buscar cooperación económica y técnica local, nacional o internacional con la participación directa y permanente de las comunidades.

### **1. Objetivos**

Formular programas de manejo que permitan el fortalecimiento organizacional, desarrollo sustentable, difusión y educación ambiental de la microcuenca del río Alao, tendientes al adecuado manejo de los recursos naturales.

## **2. Zonificación preliminar**

La zonificación tiene el carácter preliminar, debido a que para este proyecto se tomó en cuenta los problemas detectados en los diagnósticos, así como las características que presenta la zona. Posteriormente deberá levantarse una cartografía a detalle y ser aprobada en consenso a nivel de propietarios.

Los criterios básicos considerados son:

- Representatividad de ecosistemas naturales como paramos y bosques naturales.
- La presencia de población humana dentro de la microcuenca y la complejidad de tenencia de la tierra como es el minifundio, propiedades individuales y comunitarias.
- Similitud de características biofísicas y topográficas del suelo.
- Uso del suelo en agricultura, ganadería, vivienda, reserva y forestación es decir se considera el tipo de cultivo, áreas destinadas para cultivos y pastizales, áreas destinadas para construcción, remanentes de bosques nativos para uso doméstico y áreas para reforestación.
- Que la zona de estudio limita con el Parque Nacional Sangay por tanto ciertos sectores de la microcuenca forman parte de la zona de amortiguamiento directa de esta área protegida.

Se identificaron seis zonas: de protección, recuperación, desarrollo rural extensivo, desarrollo rural intensivo, desarrollo urbano, y manejo de páramos (Anexo 6).

### **a. Zona de protección**

#### **1) Descripción y uso**

Corresponde a áreas que necesitan protección permanente tanto por su fragilidad ambiental (fuerte pendiente) como por el tipo de recurso que producen (agua) y por características únicas de los recursos (bosque y páramo). Por lo tanto, deben mantenerse con un mínimo de alteración. La protección y conservación de esta zona deben ser coordinadas con los

propietarios, el Ministerio del Ambiente y el Comité Interinstitucional de Manejo de la Microcuenca del río Alao (CIMMA).

El uso se limitará a actividades compatibles como: conservación y mantenimiento de la biodiversidad, ecoturismo, venta de servicios ambientales, investigación, utilización de recursos estrictamente para uso doméstico de los propietarios como leña y provisión de estacas para cercas de potrero. Las quemadas del bosque no serán permitidas, como tampoco la extracción de productos maderables y no maderables con fines comerciales.

## **2) Localización**

Comprende el área de bosques nativos y páramos altos con un mínimo de alteración, ubicados sobre los 3.300 msnm., donde se originan los ríos Maguazo y Alao y sus afluentes (Anexo 6).

### **b. Zona de recuperación**

#### **1) Descripción y uso**

Son zonas marginales con pendientes entre 25 y 38°, que han perdido su vegetación natural (chaparro). Sus suelos se encuentran en procesos erosivos debido a prácticas inadecuadas como quemadas frecuentes, deforestación y malas prácticas agropecuarias. El manejo debe ser coordinado con los propietarios y CIMMA, con el fin de permitir una recuperación natural progresiva.

Para su recuperación se plantea la implementación de guardabosques comunitarios, elegidos de entre los propietarios que apoyen a la protección de la zona e impidan la realización de actividades que afecten a los ecosistemas, como es el caso de las quemadas de pajonales.

Debe realizarse un monitoreo permanente para valorar los logros en el proceso de recuperación, basado en la superficie quemada, número de incendios por año, área en proceso de recuperación y frecuencia de avistamiento de especies silvestres. Estos terrenos son

improductivos, por lo que debe estudiarse algún programa de incentivo por la no utilización de estos terrenos.

## **2) Localización**

Laderas con una fuerte pendiente (25 a 38°) hasta las orillas del río Alao, a lo largo del cauce aguas arriba en los sectores comprendidos entre Purguaypamba y cerca de Puninguyco, laderas desde el puente de Maguazo, aguas arriba del río de su mismo nombre, en una longitud de aproximadamente 2 km. (Anexo 6).

### **c. Zona de desarrollo rural extensivo**

#### **1) Descripción y uso**

Esta zona se caracteriza por presentar restricciones para una actividad agropecuaria intensa, con procesos erosivos fuertes, baja fertilidad, pendientes fuertes, capa arable superficial, afloramiento de cangahua, es decir áreas donde el incremento de la productividad depende de una considerable inversión de medios tecnológicos, humanos y financieros. Son áreas utilizadas para agricultura de subsistencia, pastos y ganado, con pequeños bosquetes de eucalipto, pino y matorrales utilizados para la provisión de leña.

En esta zona se deberán implementar prácticas de conservación de suelos y agricultura sustentable.

#### **2) Localización**

Corresponde a la zona de Purguay, a excepción de la planada de Purguaypamba y Purguay San Gerardo, junto a la desembocadura del río Alao en el río Cebadas y las laderas al borde del río que pertenece a la zona de recuperación. Forman parte de esta zona los sitios erosionadas y con fuertes pendientes de Anguiñay y Playas Manglul, Melán, San Antonio de Alao, Alao Lactapamba, Shullidis y Pelteteg (Anexo 6).

#### **d. Zona de desarrollo rural intensivo**

##### **1) Descripción y uso**

Esta zona presenta áreas cuyas características de suelo, pendiente, clima, riego tienen pocas restricciones para la utilización en la agricultura ganadería y forestación. Sin embargo, estas áreas deberán ser utilizadas racionalmente, con base en su uso potencial, para que disminuyan los procesos de degradación del suelo.

Se deberá mantener la agricultura existente, implementando prácticas agroforestales, asesoramiento en riego, en diversificación de cultivos y otras prácticas de conservación de recursos, con una capacitación permanente. Se deberán fortalecer los viveros forestales con especies nativas.

##### **2) Localización**

Se encuentra ubicada en las zonas de vocación agrícola de las comunidades de Chuzga, Quiscahuan, Pelteteg, Shullidis, San Antonio de Alao y Alao Llactapamba y sector de la desembocadura del río Alao que pertenece a las comunidades de Purguaypamba y Purguay San Gerardo (Anexo 6).

#### **e. Zona de manejo de páramos**

##### **1) Descripción y uso**

Esta zona comprende la totalidad de los páramos de la microcuenca. Incluye áreas intervenidas, actualmente dedicadas al pastoreo con un proceso acelerado de compactación y erosión y una zona en mejor estado de conservación caracterizadas por tener remanentes de bosques con especies nativas donde predomina el Polilepys, con mayor concentración que en otras zonas del país.

El pastoreo se limita a llevar el ganado al páramo y rodeos ocasionales, lo que da lugar a que el ganado se concentre en pocos lugares con las consecuencias ya anotadas; se mantienen algunas tradiciones relacionadas con las quemas, por lo que la zona está expuesta a grandes quemas en los períodos secos, a pesar de que en los últimos años este fenómeno está disminuyendo. En igual forma, se han registrado casos de cacería furtiva que han disminuido por los recorridos periódicos y acciones legales por parte del personal del Parque Nacional Sangay.

Las actividades que podrían realizarse en esta zona son ecoturismo, recreación, investigación y ganadería extensiva.

## **2) Localización**

Se encuentra en las comunidades de San Antonio de Alao, Alao San Antonio, Melán Shullidis, Pelteteg, en la parte alta de la microcuenca, que da origen al río Alao con todos sus afluentes, incluyendo el río Maguazo (Anexo 6).

### **f. Zona de desarrollo urbano**

#### **1) Descripción y uso**

Son áreas destinadas para asentamientos poblacionales e infraestructura, que deben estar de acuerdo a la capacidad ambiental del área para soportar el uso y mejoramiento de servicios básicos, artesanías y microempresas comunitarias. Para esto deberán preverse los ejes de expansión y las implicaciones ambientales del eventual crecimiento. En la actualidad los principales servicios como educación media, salud y comunicación se encuentran en la cabecera parroquial a la cual acude la mayor parte de la población de la microcuenca.

#### **2) Localización**

Se ubica en los centros poblados de las 17 comunidades de la microcuenca y la cabecera parroquial de Pungalá (Anexo 6).

### **3. Programas para el manejo de la microcuenca**

Los programas planteados para el manejo de la microcuenca del río Alao incluyen las actividades y sugerencias dadas por los diferentes actores en los talleres de planificación.

El modelo pretende la conservación de los recursos de la microcuenca con base en el aprovechamiento sustentable de sus recursos naturales. La ejecución de los programas requiere un esfuerzo conjunto de los diferentes actores con sus experiencias y potencialidades.

Los programas establecidos en el plan de manejo son:

- Programa de fortalecimiento organizacional para el manejo de la microcuenca
- Programa de desarrollo sustentable
- Programa de difusión y educación ambiental

#### **a. Programa de fortalecimiento organizacional para el manejo de la microcuenca**

##### **1) Descripción**

Este programa se origina por la necesidad de mejorar la organización y gestión comunitaria, sentando bases para un eficiente manejo comunitario y dando la debida importancia al rol que cumple la mujer en el desarrollo de las actividades socioeconómicas de la microcuenca. El cumplimiento del plan dependerá de la concertación interinstitucional, por lo que el programa prevé la necesidad de conformar un comité que dirija las acciones en el cumplimiento de las actividades para el manejo sustentable en la microcuenca.

##### **2) Objetivos**

- Viabilizar las acciones a través de la coordinación interinstitucional y comunitaria
- Conseguir una mayor participación de la mujer en la toma de decisiones.

### 3) Normas

- Se respetarán las formas de organización existentes en cada comunidad.
- Los miembros del comité deben tener participación activa y poder de decisión.
- En formación de líderes y promotores comunitarios debe haber equidad entre géneros.
- Los potenciales líderes comunitarios deben ser escogidos de entre las personas que cuenten con la confianza y respeto de la comunidad.
- Todos los proyectos de desarrollo aplicados a la microcuenca deben ser conocidos por el CIMMA previo a su ejecución.

### 4) Subprogramas

Los subprogramas pretenden mejorar y fortalecer la organización comunitaria e institucional a través de capacitación, legalización de organizaciones comunitarias y conformación de grupos como el CIMMA para una mejor ejecución y seguimiento del plan.

#### a) Organización comunitaria

Busca formar líderes y promotores comunitarios, integrar a la mujer como un elemento importante para el manejo de los recursos naturales, propiciando equidad en las diferentes etapas y en la toma de decisiones en el desarrollo del plan, fomentar la autogestión comunitaria y el fomento para la legalización de las comunidades.

#### b) Fortalecimiento institucional

Pretende propiciar un mayor acercamiento entre instituciones, definir la administración de la microcuenca, generar confianza de posibles donantes y evitar la duplicidad de acciones.

### 5) Plan de acción

Las actividades que se plantean en el programa de fortalecimiento organizacional para el manejo de la microcuenca se presentan a continuación (Cuadro 17).

**Cuadro 17. Programa de fortalecimiento organizacional**

<b>Subprograma</b>	<b>Resultados esperados</b>	<b>Actividades</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de verificación</b>	<b>Supuestos</b>	<b>Actores</b>	<b>Prioridad</b>
Organización comunitaria	Se ha mejorado la capacidad de gestión de la comunidad	Capacitación y formación de líderes comunitarios	Se capacitan por lo menos 3 líderes de cada comunidad	Nómina de líderes capacitados	Recursos financieros disponibles Predisposición comunitaria	Representantes comunitarios EERSA IMR UOCA COCAP MAG ESPOCH	Alta
			Se realizan por lo menos 3 talleres por año en toda la microcuenca.	Lista de asistencia Certificados de aprobación de los talleres Memorias de los talleres			
	Participación activa de la mujer en la gestión de la microcuenca	Conformación y fortalecimiento de grupos de mujeres existentes en la microcuenca	Existen por lo menos 8 grupos de mujeres organizados y fortalecidos en toda la microcuenca.	Actas de reuniones de los grupos Lista de participantes en los grupos Informe de actividades cumplidas por cada grupo	Interés y motivación de la mujer en la participación comunitaria	Representantes comunitarios PNS Junta parroquial Tenencia política UOCA COCAP MAG Fundación Natura	Media
Todas las organizaciones de primero y segundo grado se encuentran constituidas legalmente	Legalización jurídica de organizaciones de primero y segundo grado	Número de organizaciones con personería jurídica	Acta constitutiva Reglamentos Documentos Declaratoria legal	Predisposición de los organismos competentes	Comunidades MBS Junta parroquial UOCA COCAP Tenencia política	Alta	

## Continuación del Cuadro 17

Subprograma	Resultados esperados	Actividades	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos	Actores	Prioridad
	Se cuenta con proyectos elaborados y propuestas de microempresas comunitarias que faciliten el otorgamiento de créditos	Capacitación en elaboración y gestión de proyectos sustentables y de microempresas comunitarias	Número de eventos de capacitación realizados Por lo menos 30 representantes de todas las comunidades se capacitan	Certificados Memorias de los eventos Lista de asistencia Programación de eventos	Predisposición de los organismos competentes Presencia de comuneros con visión empresarial	CIMMA EERSA IMR MAG DFC PRODEPINE ESPOCH	Alta
		Dar seguimiento y apoyo para la elaboración de propuestas, consecución de fondos e implementación del proyecto	Se ejecuta y se da seguimiento por lo menos 5 proyectos microempresariales	Informes técnicos Documentos de aprobación de financiamiento		CIMMA COCAP UOCA Junta Parroquial	Alta
Fortalecimiento institucional	El Comité Interinstitucional para el Manejo de la Microcuenca Alao (CIMMA) se encuentra conformado y fortalecido	Taller interinstitucional de conformación del CIMMA	Número de instituciones que conforman el CIMMA.	Memoria del taller Lista de asistencia Acta constitutiva	Concertación de actores identificados	EERSA IMR UOCA COCAP DFC PNS Junta parroquial Tenencia política MEC ESPOCH	Alta
			El CIMMA es reconocido a nivel provincial	Actas de reuniones y resoluciones del Comité.			
		Definir reglamento de funcionamiento del CIMMA	Reglamento definido y aprobado	Documento firmado por los miembros del CIMMA	El CIMMA está conformado	CIMMA	Alta

Continuación del cuadro 17

Subprograma	Resultados esperados	Actividades	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos	Actores	Prioridad
	El CIMMA cuenta con un Plan Operativo Anual (POA) aprobado y financiado.	Elaboración, aprobación y financiamiento del POA	POA aprobado y financiado	Documento del POA Acta de aprobación y fuentes de financiamiento del	Predisposición para financiamiento para la aplicación del POA	CIMMA	Alta
		Seguimiento y evaluación del POA	Porcentaje de cumplimiento de objetivos y metas	POA Informes de resultado de evaluación			Media
	Se cuenta con un reglamento aprobado para el uso adecuado de los recursos naturales de la microcuenca	Elaboración del reglamento de uso de recursos naturales en la microcuenca	Propuesta borrador del reglamento	Informes de equipo técnico sobre el reglamento de uso de recursos naturales en la microcuenca	Consensos para normar el uso de los recursos naturales por parte de los comuneros.	CIMMA Representantes de Cabildos de las comunidades Asesor jurídico del MAE MT	Media
			Asamblea de aprobación	Acta de la asamblea			

**Fuente:** Talleres comunitarios participativos para la formulación de la propuesta del plan de manejo de la microcuenca del río Alao

## **b. Programa de desarrollo sustentable**

### **1) Descripción del programa**

Este programa responde a una visión integradora del manejo de recursos naturales, que se fundamenta en el uso sustentable de los recursos naturales, una sustentabilidad económica y un respeto a las diferentes culturas y costumbres ancestrales.

Se presentan alternativas para buscar un equilibrio entre las actividades productivas con la demanda de recursos que ofrece la microcuena, mejorando los ingresos económicos con un mínimo impacto ecológico, en beneficio de las actuales y futuras generaciones que dependerán de esta fuente de recursos.

Este programa propone actividades que mejoren la calidad de vida de la población basándose en el esfuerzo mancomunado y la sustentabilidad.

### **2) Objetivos**

- Manejar adecuadamente los recursos naturales de la microcuena.
- Buscar alternativas para el mejoramiento de la calidad de vida de la población con prácticas que eleven la producción y productividad de la zona, sin afectar a los procesos ecológicos que se producen en la microcuena.

### **3) Normas**

- Se tomará en cuenta el potencial productivo de la comunidad y de los recursos naturales de la zona.
- Las actividades productivas no deberán afectar los procesos ecológicos de la zona.
- Debe aprovecharse la experiencia y conocimiento en proyectos comunitarios y actividades específicas de cada institución integrante del CIMMA.
- Las actividades deben estar orientadas a la solución de los problemas detectados en el diagnóstico

- Se tomará en cuenta la existencia de una área protegida de alto interés para el Ecuador y el mundo y su vinculación con el desarrollo de la zona.
- Las actividades deben responder al interés de los actores involucrados.

#### **4) Subprogramas**

##### **a) Infraestructura y servicios básicos**

Este subprograma comprende el mejoramiento de infraestructura para educación salud, agua para consumo humano, letrización, comunicación y vialidad

##### **b) Manejo del recurso hídrico**

Este subprograma se dedicará a la capacitación en manejo de sistemas de riego, mantenimiento de canales y protección de fuentes de agua con el fin de optimizar el recurso hídrico y contribuir al mantenimiento de la estabilidad del caudal

##### **c) Manejo forestal**

Pretende capacitar a los habitantes de la microcuenca en manejo de bosques naturales y artificiales, implementación de viveros forestales comunales, realización de inventarios y reforestación en las zonas de aptitud forestal.

##### **d) Manejo de suelos**

Incluye capacitación en prácticas de conservación de suelos, agroforestería e instalación de parcelas demostrativas, con el fin de disminuir el grado de erosión, conservar, y mejorar los suelos.

**e) Manejo de páramos**

Incluye capacitación y uso del páramo, estudio de carga animal e inventarios de atractivos para fines ecoturísticos, estudio de los recursos naturales para obtención de ingresos por venta de servicios ambientales, con el fin de dar alternativas compatibles con el manejo de este frágil ecosistema.

**f) Manejo de cultivos, pastos y animales**

Comprende capacitación en abonos orgánicos, rotación de cultivos, manejo de pastos, mejoramiento y sanidad animal, mejoramiento de semillas, postcosecha, comercialización y asistencia técnica permanente; con la finalidad de mejorar la producción y productividad.

**g) Protección ambiental**

Contiene una identificación de fallas geológicas y aplicación de medidas de contingencia, cumplimiento de normas ambientales para la explotación minera, establecimiento de un sistema de control para protección de laderas, bosques naturales y diseñar un sistema de monitoreo ecológico- social para el seguimiento y evaluación de actividades de la microcuenca, para dar seguridad a la población y minimizar los impactos ambientales.

**5) Plan de acción**

Las actividades que se plantean en el programa de desarrollo sustentable para el manejo de la microcuenca se presentan a continuación (Cuadro 18).

**Cuadro 18. Programa de desarrollo sustentable**

Subprogramas	Resultados esperados	Actividades	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos	Actores	Prioridad
Infraestructura y servicios básicos	Se ha mejorado el servicio de agua potable en comunidades de la microcuenca	Ampliar y mejorar el servicio de agua potable en todas las comunidades de la microcuenca	Por lo menos el 80% de las familias de la microcuenca tiene el servicio de agua potable	Reportes de Juntas de Aguas Planillas de pago del servicio de agua potable	Predisposición de instituciones involucradas Participación de las comunidades para ejecución de obras	CNRH CODERECH IMR CIMMA Juntas de Agua Comunidades	Media
	La población usa adecuadamente el agua potable	Capacitación sobre mantenimiento y uso del agua para consumo humano	Participación de por lo menos el 60% de los beneficiarios en eventos de capacitación.	Lista de participantes Certificados	Predisposición de las comunidades	CIMMA Juntas de Agua IMR CODERECH	Alta
			El 80% de las tuberías de captación y distribución de agua se encuentran en buen estado	Informes de la juntas de agua			
			Se observa que por lo menos el 50% de la población usa adecuadamente el agua	Informes técnicos de uso del agua			
Las comunidades de la microcuenca tienen tres centros de salud equipados y funcionando	Ampliación y equipamiento del subcentro de salud de Pungalá.  Rehabilitación de los subcentros de salud Alao LLactapamba y Purguay San Gerardo	El Subcentro de Salud de Pungalá se ha ampliado y equipado al menos en un 50% el requerimiento	Inventario de equipos Contrato de ampliación del centro	Acción permanente del Ministerio de Salud e instituciones relacionadas	MSP CIMMA CURIA  CIMMA MSP Junta Parroquial	Baja	
		Los dos subcentros de salud se encuentran rehabilitados	Contratos de adecuación de subcentros			Media	

Continuación del Cuadro 18

Subprogramas	Resultados esperados	Actividades	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos	Actores	Prioridad
		Implementación de una farmacia popular en Pungalá	Por lo menos el 50% de los requerimientos de medicina se los adquiere en la parroquia	Farmacias instaladas		CIMMA MSP Junta Parroquial	Media
	Población consiente de los problemas de salud y planificación familiar	Desarrollo de campañas de prevención de enfermedades infecciosas y parasitarias	El 60% de la población previene enfermedades infecciosas y parasitarias	Certificados de vacunación de campaña de prevención	Predisposición del MSP e instituciones de apoyo para la campaña	MSP CIMMA Comunidades Cutis Junta Parroquial	Media
		Realizar campaña de planificación familiar a nivel comunal.	Por lo menos el 80% de la población conoce sobre planificación familiar	Material de difusión y distribución		MSP Curia Junta Parroquial	Media
	Se cubre la necesidad actual de escuelas pluridocentes en las zonas de la microcuena.	Convertir escuelas unidocentes en pluridocentes	Por lo menos 2 escuelas unidocentes de la microcuena serán pluridocentes	Nómina de profesores Planes curriculares	Apoyo del MEC Predisposición de los habitantes	MEC CIMMA Consejo Provincial Comunidades	Baja
	Las comunidades de la microcuena cuentan con una infraestructura vial en buen estado	Mejoramiento de vías de acceso a comunidades	Por lo menos el 50% de las vías se encuentran en buen estado	Encuesta a conductores y población Informes de vialidad Kilómetros mantenidos	Los requerimientos para el mantenimiento de vías son tomados en cuenta en el presupuesto anual del consejo provincial y el municipio	Consejo Provincial IMR CIMMA Tenencia política	Media

## Continuación del Cuadro 18

Subprogramas	Resultados esperados	Actividades	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos	Actores	Prioridad
Manejo del Recurso Hídrico	Se cuenta con un sistema de riego que satisface las principales necesidades de la producción agropecuaria.	Ampliación, mejoramiento y protección de los canales de riego en las comunidades de Alao Llactapamba, Melán, Chuzga, Anguiñay y Purguaypamba.	Kilómetros de canales de riego ampliados y mejorados	Informes técnicos Fotografías	Caudal suficiente de las fuentes de agua Adjudicaciones de fuentes de agua Estudios ambientales aprobados	CIMMA CODERECH CNRH Tenencia política Juntas de Agua	Alta
			Superficie regada y protegida	Informes técnicos de riego y estado de conservación			
			Número de usuarios que se benefician por el riego.	Lista de usuarios de riego			
			Se construyen por lo menos 3 canales nuevos de riego	Observación de canales de riego			
	Se cuenta con un estudio técnico y se construyen nuevos canales de riego que toman en cuenta medidas ambientales	Realizar estudios de factibilidad y construcción de canales de riego en las comunidades que no poseen este servicio	Número de estudios de factibilidad Número de canales construidos	Informes finales de estudios Entrega recepción de obras		CIMMA CODERECH MAE Comuneros beneficiarios	Alta
	La población conoce y aplica sistemas adecuados de riego	Capacitación en manejo adecuado del riego	El 60% de agricultores se capacitan y en el uso racional del riego	Certificados Lista de asistencia		Predisposición de las comunidades e instituciones involucradas	CIMMA MAG CODERECH Juntas de Agua Comuneros beneficiados
Por lo menos el 40% de los agricultores capacitados replican sus conocimientos en el uso del agua de riego.			Informes técnicos				

Continuación del Cuadro 18

Subprogramas	Resultados esperados	Actividades	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos	Actores	Prioridad
		Implementación de parcelas demostrativas con sistemas de riego	Existe por lo menos una parcela demostrativa por comunidad	Observación de parcelas demostrativas Informes técnicos		CIMMA ESPOCH CODERECH Comuneros beneficiarios	Media
Manejo Forestal	Las comunidades conocen sobre el manejo sustentable de bosques y viveros forestales.	Capacitación en manejo de bosques y viveros forestales	El 50% de la población se capacita en el manejo de bosques y viveros forestales	Programación de cursos y talleres Lista de asistencia Certificados	Interés de los comuneros en capacitación forestal	CIMMA MAE DFC Comuneros beneficiarios	Alta
	Suficiente cantidad de plantas para cubrir las necesidades de forestación de la microcuenca	Implementación y fortalecimiento de viveros forestales comunales	Por lo menos se instalan 4 viveros comunales en la microcuenca	Registro de producción y egreso de plantas Convenios para la instalación de viveros	Se cuenta con espacio físico, suficientes semillas, plántulas y estudio de selección de especies para instalación de viveros	CIMMA DFC Fundación Natura EERSA MAE	Media
			Los viveros existentes son sostenibles	Informes de producción y venta de plantas.			
	Se cuenta con un inventario de zonas de aptitud forestal para la microcuenca	Realización de inventario forestal en zonas de aptitud forestal	Por lo menos el 80% de la zona ha sido inventariada	Reportes de los técnicos encargados de plantaciones	Aceptación de las comunidades para la actividad forestal Suficiente producción de plantas en los viveros	CIMMA DFC EERSA	Alta
	Se ejecuta un plan de forestación con especies nativas y exóticas	Forestación con especies nativas y exóticas en zonas degradadas	Número de hectáreas forestadas Por lo menos el 60% de la superficie plantada se hace con especies nativas.	Informes técnicos, fotografías Informes técnicos, fotografías			Alta
Manejo de suelos	Las comunidades manejan adecuadamente el recurso suelo	Capacitación en prácticas de conservación de suelos	Se aplica por lo menos un evento de capacitación por cada comunidad	Programación de eventos Certificados Lista de asistencia	Existe la aceptación de comunidades e instituciones para el manejo de suelos	CIMMA DFC Fundación Natura EERSA	Alta

## Continuación del Cuadro 18

Subprogramas	Resultados esperados	Actividades	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos	Actores	Prioridad
			Asistencia de por lo menos el 40% de los beneficiarios	Certificados Lista de asistencia			
		Establecer parcelas demostrativas con prácticas de conservación de suelos	Se instala por lo menos una parcela demostrativa por comunidad	Fotografías de instalación y seguimiento	Se cuenta con el espacio físico apropiado para la instalación de las parcelas demostrativas	CIMMA UOCA COCAP Comunidades beneficiarias	Media
Manejo de páramos	Los beneficiarios están consientes de la importancia del páramo y aplican prácticas sustentables	Capacitación en uso y conservación del páramo	El 80% de los usuarios de la zona de páramo han recibido capacitación	Programación de eventos Lista de asistentes Certificados	Interés de los beneficiarios e instituciones involucradas en el tema	CIMMA MAE Fundación Natura Municipio ESPOCH	Alta
			Las quemadas y pastoreo en el páramo disminuyen en al menos un 30%	Reportes de usuarios y personal de control del MAE			
	Existe pastoreo controlado de acuerdo al número de animales por hectárea	Realización de un estudio de capacidad de carga animal	Por lo menos el 60% de los usuarios del páramo participan en el estudio	Documento de estudio de capacidad de carga animal	Facilidades de las comunidades e instituciones involucradas para la realización del estudio	ESPOCH CIMMA MAE	Media
	Definición de acuerdo con usuarios del páramo para aplicación de resultados del estudio.	Se aplican las recomendaciones del estudio por lo menos en un 40%.	Acuerdo suscrito Informes técnicos de seguimiento de la aplicación del estudio.	ESPOCH CIMMA MAE		Alta	

## Continuación del Cuadro 18

Subprogramas	Resultados esperados	Actividades	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos	Actores	Prioridad
	Las comunidades de la microcuenca tienen documentos de factibilidad de actividades ecoturísticas en la zona	Inventario de atractivos del páramo para fines turísticos	Atractivos ecoturísticos identificados	Fichas y registro de atractivos	Existe apertura por parte de las comunidades para el desarrollo de la actividad	ESPOCH CIMMA MAE	Media
		Elaboración de un plan de desarrollo ecoturístico para la microcuenca	Se cuenta con un plan de desarrollo ecoturístico participativo	Documento final del plan elaborado participativamente		ESPOCH CIMMA MT MAE	Alta
	Se cuenta con un estudio de caudales de agua para posible venta de este servicio ambiental.	Estudio del recurso agua con fines de participar en proyectos de venta de servicios ambientales	Se tiene un estudio sobre caudales potenciales para usos industriales y humanos	Documento de estudio Informe de Análisis de agua	Interés por parte de las comunidades e instituciones involucradas en la investigación y venta de servicios ambientales	ESPOCH CIMMA MAE EERSA IMR	Media
Manejo de cultivos, pastos y animales	La población está capacitada y practica técnicas sustentables en la agricultura	Capacitación en abonos orgánicos, rotación de cultivos, mejoramiento de semillas, poscosecha y comercialización	Por lo menos el 40% de la población se capacita en los temas ya indicados	Certificados Lista de asistencia Programación de eventos			

Continuación del Cuadro 18

Subprogramas	Resultados esperados	Actividades	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos	Actores	Prioridad
		Diseño y aplicación de un programa de manejo de cultivos.	Por lo menos el 30% de la población aplican técnicas en la producción de abono orgánico, rotación de cultivos, selección de semilla, labores de poscosecha.	Visita a familias que apliquen técnicas de manejo de cultivos. Informes técnicos		CIMMA MAG ESPOCH DFC	Alta
	Las comunidades de la microcuenca están capacitadas para mejorar el manejo de sus animales	Capacitación en manejo de pastos, mejoramiento y sanidad animal	El 60% de los habitantes se capacitan en manejo sustentable de pastos y animales	Certificados Lista de asistencia Programación de eventos	Predisposición de la población a la aceptación de prácticas pecuarias	CIMMA MAG ESPOCH CESA Comunidades	Media
		Diseño y aplicación de un programa de manejo de pastos y sanidad animal	El 30% de la población mejora la calidad de pastos y producción animal.	Inspección de potreros con técnicas de manejo de páramos y sanidad animal. Informes técnicos			Alta
	Las comunidades mejoran su producción gracias a la asistencia técnica permanente	Identificación de capacidad institucional de actores para delegar responsabilidades de asistencia técnica	Número de técnicos por institución participante de acuerdo a su campo de acción destinados para la asistencia técnica	Acuerdo interinstitucional	Interés y financiamiento de las instituciones involucradas para cumplir con la asistencia técnica	CIMMA ESPOCH MAG	Alta
			Existe la participación de por lo menos un técnico por cada 5 comunidades.	Informes de inspecciones de campo			

Continuación del Cuadro 18

Subprogramas	Resultados esperados	Actividades	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos	Actores	Prioridad
		Asistencia técnica permanente en manejo de cultivos, pastos y animales	Número de familias asistidas	Informe del CIMMA		CIMMA ESPOCH MAG	Alta
Protección ambiental	Las comunidades e instituciones involucradas conocen los peligros de las fallas geológicas y están preparados para enfrentarlos.	Divulgación de los peligros de posibles procesos tectónicos y las medidas para afrontarlos	El 80% de las familias conocen y están preparadas para enfrentar posibles desastres naturales	Documento Reportes Memorias de eventos de capacitación Material divulgativo Informes de campañas	Existe la decisión de instituciones involucradas para implementar medidas de contingencia	Cruz Roja CIMMA Defensa Civil Comunidades BBG Policía Ambiental MAE	Media
	La actividad minera en la microcuenca cumple con las normas ambientales	Vigilar el cumplimiento de normas ambientales para la explotación minera en la microcuenca	Las tres minas cumplen con normas ambientales	Licencias ambientales de seguimiento y evaluación	Disposición del MAE e instituciones involucradas para exigir el cumplimiento de las normas ambientales para explotación minera	CIMMA MAE INHAMI Junta Parroquial IMR	Media
	La vegetación en laderas de la microcuenca se encuentra en proceso de regeneración y el bosque natural protegido	Establecimiento de un sistema de control para protección de laderas y bosques naturales.	El 60% de laderas con pendientes sobre los 25° se encuentran en proceso de recuperación natural El 90% del bosque natural se encuentra protegido bajo un control comunitario	Fotografías Informes de inspecciones de campo	Fotografías Informes de inspecciones de campo	Concertación del CIMMA y comuneros para proteger, laderas y el bosque natural	CIMMA Cabildos MAE Junta Parroquial DFC Fundación Natura

Continuación del Cuadro 18

	Se tiene información suficiente y oportuna sobre el manejo de la microcuenca	Diseño y aplicación de un sistema de monitoreo ecológico-social para el seguimiento y evaluación de actividades de la microcuenca	Se cuenta con un documento de sistema de monitoreo aprobado por el CIMMA. Por lo menos 3 personas de cada comunidad participan en la aplicación	Documento del sistema de monitoreo aprobado por el CIMMA. Lista de participantes en el documento	Existe financiamiento para aplicar el sistema de monitoreo y voluntad de actores	CIMMA Comunidades ESPOCH Fundación Natura MAE	Media
--	--	---	---	--	--	---	-------

**Fuente:** Talleres comunitarios participativos para la formulación de la propuesta del plan de manejo de la cuenca del río Alao

### **c. Programa de difusión y educación ambiental**

#### **1) Descripción del programa**

Frente al desconocimiento de la población del valor de los recursos naturales, este programa plantea componentes de vital importancia para la participación y cambio de actitud de los diferentes actores en el proceso de ejecución del plan.

Se busca un cambio de actitudes y comportamientos, a través de procesos de difusión de conocimiento, sensibilización y acción, con el fin de lograr la conservación de los recursos de la microcuenca.

#### **2) Objetivos**

- Difundir las actividades que se realizan para el manejo de la microcuenca, a nivel local, regional, nacional.
- Conseguir un cambio de comportamientos y actitudes de la población con relación al manejo sustentable de los recursos naturales y el cuidado del ambiente en general.

#### **3) Normas**

- La información debe ajustarse a la realidad local.
- El material promocional debe estar impreso en español y kichwa.
- Los diseños de material promocional deben ser cortos, claros y entendibles.
- En el diseño de material promocional y educativo deberá participar la comunidad.
- Se diseñará material educativo para los diferentes sectores y estratos de la población (audiencias).
- Para la difusión a nivel nacional e internacional se procurará realizarlo a través de tecnología modernas.
- Se utilizará material didáctico variado en el desarrollo de los eventos de educación.
- Los eventos educativos deberán asociar la teoría con la práctica.

- Los profesores de las escuelas de la microcuenca deberán recibir instrucción permanentes en temas de educación ambiental.

#### **4) Subprogramas**

##### **a) Educación ambiental**

Este subprograma permitirá el diseño de un plan de educación ambiental formal y no formal para niños jóvenes y adultos de la microcuenca, con el compromiso de los supervisores de y directores de escuelas de la zona, para facilitar y coordinar los eventos en los centros educativos.

##### **b) Difusión**

Comprende el diseño y difusión de material promocional y de educación sobre el manejo de la microcuenca, sus recursos y el ambiente en general. Propone vías de distribución efectivas, tendientes a llegar a la mayor cantidad de público.

#### **5) Plan de acción**

Las actividades que se plantean en el programa de difusión y educación ambiental para el manejo de la microcuenca se presentan en el Cuadro 19.

**Cuadro 19. Programa de difusión y educación ambiental**

Subprogramas	Resultados esperados	Actividades	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos	Actores	Prioridad	
Educación ambiental	La mayoría de la población conoce y es consciente de la importancia de la conservación y manejo sustentable de los recursos naturales de la microcuenca	Elaboración de un diagnóstico ambiental de la microcuenca	Se cuenta con un conocimiento del estado de la situación de la educación ambiental en la microcuenca	Documento	Existen los recursos y capacidad técnica para el diseño del plan así como el interés de los actores involucrados	CIMMA MEC ESPOCH Junta parroquial	Media	
			Por lo menos el 70% de las comunidades participan en la elaboración.	Lista de participantes en eventos				
		Diseñar e implementar un plan de educación ambiental para los habitantes de la microcuenca	Se cuenta por lo menos con 3 programas destinados a niños, jóvenes y adultos	Documento		CIMMA MEC MAE ESPOCH Junta Parroquial	Alta	
		Realizar talleres charlas y programas sobre educación ambiental en las escuelas	Se realiza por lo menos una actividad semanal de educación ambiental por escuela.	Programación de eventos de educación ambiental Informes de los eventos				Existe predisposición del CIMMA y MEC
			La mayoría de los niños conoce y es consciente de la importancia de conservar sus recursos naturales	Encuestas de conocimientos y percepciones en escuelas				
		Programar actividades de educación ambiental para jóvenes y adultos de la microcuenca	Número de eventos realizados	Reporte de eventos Fotografías		Existe predisposición del CIMMA y miembros de las comunidades	CIMMA MEC MAE ESPOCH	Alta
El 80% de la población participa en las actividades de educación ambiental	Lista de asistencia							

Continuación del Cuadro 19

Subprogramas	Resultados esperados	Actividades	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos	Actores	Prioridad
			La mayoría de los jóvenes y adultos conoce y es conciente de la importancia de conservar sus recursos naturales	Encuestas de conocimientos y percepciones			
Difusión	La mayoría de la población conoce las actividades de manejo que se realizan en la microcuenca	Definir los materiales y medios de difusión más adecuados para la difusión del material educativo	Materiales y medios de difusión definidos	Documento	Disponibilidad de recursos y predisposición de los medios de comunicación	CIMMA AER PERIODICOS LOCALES	Media
		Diseñar y elaborar material de difusión	Se tienen elaborados por lo menos tres tipos de materiales para difusión de las actividades del manejo de la micro cuenca	Trípticos Videos Periódicos populares Afiches Cuñas radiales	Financiamiento para la elaboración de materiales de difusión	CIMMA EERSA IMR Consejo Provincial ONG MAE	Media

**Fuente:** Talleres comunitarios participativos para la formulación de la propuesta del plan de manejo de la cuenca del río Alao

#### 4. Calificación y priorización de actividades

La calificación y priorización de actividades se hizo con la participación de los actores locales, se basó en siete criterios: Incidencia directa con los criterios de sustentabilidad (ID) disposición de recursos económicos (DRE), recursos técnicos suficientes (RT), beneficio directo para la comunidad (BDC), contribución a mejorar un problema social (CMPS) tiempo de ejecución (TE) y Gobernabilidad (G). Bajo una calificación de alta (3) media (2) y baja (1) tal como lo muestra el Cuadro 20.

**Cuadro 20. Calificación de problemas y priorización de actividades**

ACTIVIDAD	CRITERIOS DE CALIFICACIÓN							TOTAL	PROM.	PRIORIDAD
	ID	DRE	RT	BDC	CMPS	TE	G			
Capacitación y formación de líderes comunitarios	3	2	3	3	2	3	3	19	2,7	Alta
Conformación y fortalecimiento de grupos de mujeres existentes en la microcuena	2	1	3	2	2	3	3	16	2,3	Media
Legalización jurídica de organizaciones de primero y segundo grado	3	2	3	3	3	2	2	18	2,6	Alta
Capacitación en elaboración y gestión de proyectos sustentables y de microempresas comunitarias	2	2	2	3	3	3	3	18	2,6	Alta
Dar seguimiento y apoyo para la elaboración de propuestas, consecución de fondos e implementación del proyecto	3	3	2	3	3	2	3	19	2,7	Alta
Taller interinstitucional de conformación del CIMMA	3	3	2	3	3	3	3	20	2,9	Alta
Definir reglamento de funcionamiento del CIMMA	2	2	3	2	3	3	3	18	2,6	Alta
Elaboración, aprobación y financiamiento del POA	2	3	3	2	2	3	3	18	2,6	Alta
Seguimiento y evaluación del POA	2	3	3	2	2	2	3	17	2,4	Media
Elaboración del reglamento de uso de recursos naturales en la microcuena	2	2	2	3	2	3	3	17	2,4	Media
Ampliar y mejorar el servicio de agua potable en todas las comunidades de la microcuena	3	1	1	3	3	1	2	14	2,0	Media
Capacitación sobre mantenimiento y uso del agua para el consumo humano	3	2	2	3	3	3	3	19	2,7	Alta
Ampliación y equipamiento del subcentro de salud de Pungalá.	1	1	1	3	3	1	1	11	1,6	Baja
Rehabilitación de los subcentros de salud Alao LLactapamba y Purguay San Gerardo	2	1	1	3	3	1	2	13	1,9	Media
Implementación de una farmacia popular en Pungalá	2	2	1	3	3	2	2	15	2,1	Media
Campañas de prevención de enfermedades infectocontagiosas y	2	2	2	3	3	2	2	16	2,3	Media

ACTIVIDAD	CRITERIOS DE CALIFICACIÓN							TOTAL	PROM.	PRIO- RIDAD
	ID	DRE	RT	BDC	CMPS	TE	G			
parasitarias										
Realizar una campaña de planificación familiar a nivel comunal	2	2	2	3	3	1	2	15	2,1	Media
Convertir escuelas unidocentes en pluridocentes	1	1	1	3	3	1	1	11	1,6	Baja
Mejoramiento de vías de acceso a comunidades	1	1	2	3	3	2	1	13	1,9	Media
Ampliación, mejoramiento y protección de los canales de riego en las comunidades de Alao Llactapamba, Melán, Chuzga, Anguiñay y Purguaypamba	3	2	2	3	3	2	3	18	2,6	Alta
Realizar estudios de factibilidad y construcción de canales de riego en las comunidades que no poseen este servicio	3	2	3	3	2	3	3	19	2,7	Alta
Capacitación en manejo adecuado del riego	3	2	2	3	3	3	2	18	2,6	Alta
Implementación de parcelas demostrativas con sistemas de riego	3	2	2	3	2	3	2	17	2,4	Media
Capacitación en manejo de bosques y viveros forestales	2	3	3	2	2	3	3	18	2,6	Alta
Implementación y fortalecimiento de viveros forestales comunales	2	3	3	2	2	2	3	17	2,4	Media
Realización de inventario forestal en zonas de aptitud forestal	3	2	3	2	2	3	3	18	2,6	Alta
Forestación con especies nativas y exóticas en zonas degradadas	3	2	3	3	2	2	3	18	2,6	Alta
Capacitación en prácticas de conservación de suelos	3	2	3	3	3	2	3	19	2,7	Alta
Establecer parcelas demostrativas con prácticas de conservación de suelos	2	1	3	2	2	1	3	14	2	Media
Capacitación en uso y conservación del páramo	3	1	3	3	3	2	3	18	2,6	Alta
Realización de un estudio de capacidad de carga animal	3	1	1	2	2	2	3	14	2	Media
Definición de acuerdo con usuarios del páramo para aplicación de resultados del estudio	3	2	3	3	3	2	3	19	2,7	Alta
Inventariación de atractivos del páramo para fines turísticos	2	1	3	2	3	2	2	15	2,1	Media
Elaboración de un plan de desarrollo ecoturístico para la microcuenca	2	2	3	3	2	3	3	18	2,6	Alta
Estudio del recurso agua con fines de participar en proyectos de venta de servicios ambientales	3	1	1	3	3	1	2	14	2	Media
Capacitación en abonos orgánicos, rotación de cultivos, mejoramiento de semillas, poscosecha y comercialización	3	2	3	3	3	2	3	19	2,7	Alta
Diseño y aplicación de un programa de manejo de cultivos	3	2	2	3	3	2	3	18	2,6	Alta
Capacitación en manejo de pastos, mejoramiento y sanidad animal	2	2	2	2	2	2	3	15	2,1	Media
Diseño y aplicación de un programa de manejo de pastos y sanidad animal	3	2	3	3	3	2	3	19	2,7	Alta

ACTIVIDAD	CRITERIOS DE CALIFICACIÓN							TOTAL	PROM.	PRIO- RIDAD
	ID	DRE	RT	BDC	CMPS	TE	G			
Identificación de capacidad institucional de actores para delegar responsabilidades de asistencia técnica	3	3	3	3	3	2	3	20	2,9	Alta
Asistencia técnica permanente en manejo de cultivos, pastos y animales	3	2	3	3	3	2	3	19	2,7	Alta
Divulgación de los peligros de posibles procesos tectónicos y las medidas para afrontarlos	2	1	2	3	3	3	1	15	2,1	Media
Vigilar el cumplimiento de normas ambientales para la explotación minera en la microcuenca	3	1	2	2	2	1	2	13	1,9	Media
Establecimiento de un sistema de control para protección de laderas y bosques naturales.	3	1	2	2	2	1	3	14	2,0	Media
Diseñar y aplicación de un sistema de monitoreo ecológico- social para el seguimiento y evaluación de actividades de la microcuenca	3	1	2	2	2	1	3	14	2,0	Media
Elaboración de un diagnóstico ambiental de la microcuenca	3	3	2	2	2	2	3	17	2,4	Media
Diseñar e implementar un plan de educación ambiental para los habitantes de la microcuenca	3	3	2	3	2	2	3	18	2,6	Alta
Realizar talleres, charlas y programas sobre educación ambiental en las escuelas.	3	3	3	3	2	2	3	19	2,7	Alta
Programar actividades de educación ambiental para jóvenes y adultos de la microcuenca	3	3	3	3	2	2	3	19	2,7	Alta
Definir los materiales y medios de difusión más adecuados para la difusión del material educativo	2	2	1	2	2	3	3	15	2,1	Media
Diseñar y elaborar material de difusión	2	3	2	2	2	3	3	17	2,4	Media

**Fuente:** Talleres comunitarios participativos para la formulación de la propuesta del plan de manejo de la cuenca del río Alao

De acuerdo al análisis del cuadro anterior podemos indicar que de las cincuenta y un actividades que comprenden los diferentes programas y subprogramas el 50.98% tienen prioridad alta, el 45.09% media y el 3.92% baja; estos resultados reflejan el interés demostrado por las comunidades en enfrentar los problemas detectados en el estudio.

La priorización de actividades sirvió como un insumo para la elaboración del cronograma de actividades.



Nº	PROGRAMAS ACTIVIDADES	AÑO 1				AÑO 2				AÑO 3			
		Trimestres				Trimestres				Trimestres			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
A11	Capacitación en manejo adecuado del riego				■	■	■		■	■	■		
A12	Implementación de parcelas demostrativas con sistemas de riego					■	■	■	■	■	■		
A13	Capacitación en manejo de bosques y viveros forestales			■									
A14	Implementación y fortalecimiento de viveros forestales comunales			■		■				■	■		
A15	Realización de inventario forestal en zonas de aptitud forestal			■									
A16	Forestación con especies nativas y exóticas en zonas degradadas					■	■			■	■		
A17	Capacitación en prácticas de conservación de suelos				■				■				■
A18	Establecer parcelas demostrativas con prácticas de conservación de suelos				■	■				■			
A19	Capacitación en uso y conservación del páramo				■				■				■
A20	Realización de un estudio de capacidad de carga animal					■							
A21	Definición de acuerdo con usuarios del páramo para aplicación de resultados del estudio					■	■						
A22	Inventariación de atractivos del páramo para fines turísticos							■					
A23	Elaboración de un plan de desarrollo ecoturístico para la microcuenca.							■	■				
A24	Estudio del recurso agua con fines de participar en proyectos de venta de servicios ambientales.				■								
A25	Capacitación en abonos orgánicos, rotación de cultivos, mejoramiento de semillas, poscosecha y comercialización			■	■			■	■			■	■
A26	Diseño y aplicación de un programa de manejo de cultivos			■	■								
A27	Capacitación en manejo de pastos, mejoramiento y sanidad animal					■				■			
A28	Diseño y aplicación de un programa de manejo de pastos y sanidad animal					■	■			■	■		
A29	Identificación de capacidad institucional de actores para delegar responsabilidades de asistencia técnica		■	■									
A30	Asistencia técnica permanente en manejo de cultivos, pastos y animales			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
DA12	Divulgación de los peligros de posibles procesos tectónicos y las medidas para afrontarlos				■				■				■
A31	Vigilar el cumplimiento de normas ambientales para la explotación minera en la microcuenca			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
A32	Establecimiento de un sistema de control para protección de laderas y bosques naturales.			■	■								
A33	Diseñar y aplicación de un sistema de monitoreo ecológico- social para el seguimiento y evaluación de actividades de la microcuenca					■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Programa de difusión y educación ambiental</b>													
A34	Elaboración de un diagnóstico ambiental de la microcuenca					■							
A35	Diseñar e implementar un plan de educación ambiental para los habitantes de la microcuenca			■				■				■	

Nº	PROGRAMAS ACTIVIDADES	AÑO 1 Trimestres				AÑO 2 Trimestres				AÑO 3 Trimestres			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
A36	Realizar talleres charlas y programas sobre educación ambiental en las escuelas				■				■				■
A37	Programar actividades de educación ambiental para jóvenes y adultos de la microcuenca			■		■					■		
A38	Definir los materiales y medios de difusión más adecuados para la difusión del material educativo			■									
A39	Diseñar y elaborar material de difusión			■			■					■	

A – Actividades con gobernabilidad para ejecutar la actividad

DA – Demanda de actividad

## **6. Concertación y coordinación institucional para el manejo de la microcuenca**

Sabemos del alto costo social y económico que significa el manejo integral de la microcuenca, pero también debemos estar conscientes de la importancia que tiene éste en la producción de agua para el consumo humano, agricultura, ganadería, generación eléctrica, ecoturismo y otros, que permite el bienestar social y económico de una población que cada vez se ve más limitada en el uso de servicios e ingresos económicos que no les permite mejorar el nivel de vida de su gente.

El querer que una institución maneje toda esta propuesta sería casi imposible por falta de recursos económicos y técnicos, por esta razón creemos que es necesario una concertación y coordinación institucional (Cuadro 22).

**Cuadro 22. Instituciones involucradas en el manejo de la microcuenca**

INSTITUCION	FUNCIÓN	AMBITO	LINEAS DE ACCION
ESPOCH	Investigación y Capacitación	A nivel parroquial	Proyectos de investigación y capacitación comunitaria
Consejo Provincial	Obras públicas y gestión ambiental	A nivel parroquial.	Caminos, educación, forestación y agroforestación.
I. Municipio de Riobamba	Obras públicas y gestión ambiental	A nivel parroquial.	Sistemas de agua, alcantarillado, saneamiento y educación ambiental.

CODERECH	Administración del agua.	A nivel de micro cuenca.	Capacitación sobre administración y usos del agua.
MAG	Políticas agrícolas y pecuarias	A nivel de micro cuenca.	Capacitación en manejo de los principales cultivos de la zona, pastos y ganadería. Elaboración de estatutos y reglamentación comunitaria
Ministerio de Ambiente	Políticas y normativa ambiental.	A nivel de micro cuenca.	Capacitación en manejo de páramos, implementación de centros de recreación ecológica. Capacitación en política ambiental.
CESA	Desarrollo comunitario.	A nivel de micro cuenca	Revestimiento de canales de riego Capacitación de practicas de conservación de suelo y manejo de agua.
ERSA	Generación eléctrica y gestión ambiental	A nivel de micro cuenca	- Completar fluido electrónico en las comunidades. - Implementación de viveros forestales comunales. - Capacitación plantación forestales y agroforestales. - Manejo de bosques nativos y exóticos.
Ministerio de Educación	Educación y acciones comunitarias	A nivel de microcuenca	- Concentración estratégica de escuelas pluridocentes y capacitación a profesores, alfabetización.
Ministerio de Salud	Prevención y asistencia en salud	A nivel de microcuenca	- Mejoramiento de equipos en centro de salud de Pungalá, incremento de médicos y enfermería. Campaña preventiva de enfermedades de la zona.
OUCA Y COCAP	Apoyo institucional y de gestión comunitaria.	A nivel parroquial	Coordinación con comunidades e instituciones para realización de talleres, cursos, días de campo como eventos de capacitación. Participación activa en la elaboración de proyectos y conservación de recursos. Gestión en instituciones.
Juntas de Agua	Velar por el buen uso del agua	A nivel parroquial	Administrar el sistema los sistemas de agua.

Del análisis de este cuadro, se puede ver que la participación interinstitucional con técnicos multidisciplinarios que persiguen un mismo fin, hará que se dé un manejo integral, evite duplicidad de acciones, optimice recursos, fortalezca las instituciones y organizaciones comunitarias y se disponga de una sola metodología participativa que permita la planificación, ejecución, seguimiento, monitoreo, evaluación e institucionalización del manejo de la microcuenca.

## **VI. CONCLUSIONES**

La construcción de los diagnósticos socioeconómico, ecológico y situacional y la activa participación comunitaria fue fundamental para la realización del plan de manejo, ya que permitió que sea elaborado a partir de la realidad de la zona, facilitando su implementación en el futuro.

La preocupación y sensibilización de la población e instituciones asentadas en la microcuenca por el deterioro de los recursos naturales hará que se busque financiamiento y apoyo para la ejecución de este plan.

El conocimiento de la riqueza y diversidad natural y cultural del área permitió que se zonifique el área de la microcuenca de acuerdo a las características intrínsecas en seis zonas para el manejo.

Los servicios médicos y de educación son deficientes debido principalmente a que no existen centros de salud debidamente implementados y a la falta de escuelas pluridocentes y centros de educación media lo cual ha tenido una influencia negativa en el desarrollo socioeconómico en la población.

La poca oportunidad de trabajo, el bajo ingreso de recursos económicos, el incremento poblacional, la falta de canales comercialización, el escaso crédito agropecuario y la poca disponibilidad de terrenos productivos, hacen que se produzca una migración constante de la población económicamente activa, afectando la coordinación y ejecución de proyectos de desarrollo y conservación.

La organización comunitaria es muy débil, lo que ha hecho que las comunidades tengan un bajo nivel de autogestión y no aprovechen muchos programas gubernamentales y no gubernamentales de desarrollo comunitario.

La sostenibilidad de importantes proyectos de desarrollo provinciales actuales y futuros como generación de energía eléctrica, riego y un posible proyecto de utilización de agua potable para la ciudad de Riobamba dependerá de la conservación de los recursos naturales de la microcuenca

Terrenos con fuertes pendientes de hasta 38° en las zonas alta, media y baja de la microcuenca, con pocas prácticas de manejo de suelos contribuyen a un proceso de erosión acelerado.

La falta de una planificación, el desconocimiento del valor de los recursos naturales, bajo impacto de trabajo de instituciones presentes en la zona y las prácticas agrícolas y pecuarias inadecuadas han sido las causas principales de los problemas existentes en la microcuenca.

El impacto institucional en la microcuenca ha sido mínimo, a pesar de la presencia de organismos e instituciones que han ejecutado y ejecutan proyectos de conservación y desarrollo, debido que las acciones no se han enmarcado dentro de un plan de manejo integral de la microcuenca.

Utilizar y adaptar diversas herramientas metodológicas aplicadas en las diferentes fases del estudio hizo que tengamos una metodología apropiada para la obtención, procesamiento de información y planteamiento de acciones en la elaboración del plan.

## **VII. RECOMENDACIONES**

En el país cada vez más las poblaciones y los gobiernos locales y seccionales van aceptando la necesidad de tener una participación activa en la conservación y manejo de recursos naturales por lo que el CIMMA deberá asumir un papel protagónico y responsable para el diseño, implementación y evaluación de trabajar en mecanismos para implementación de proyectos de conservación y desarrollo.

El CIMMA deberá servir como facilitador para forjar alianzas locales, nacionales e internacionales para la ejecución del plan de la microcuenca y analizar permanentemente, con criterio científicos, los impactos, conflictos y uso excesivo de los recursos naturales.

El CIMMA deberá pedir colaboración a ONG, empresas, instituciones gubernamentales y técnicos en silvicultura, geología, suelo, agua, agricultura, ecoturismo y ganadería, con el fin de fortalecer conocimientos a técnicos y pobladores de la zona

El CIMMA deberá exhortar al Municipio de Riobamba, ha expedir ordenanzas en el ámbito de la conservación y manejo de la microcuenca, con procedimientos concretos que permitan implementar y evaluar la efectividad de los mismos tales como subsidios de la conservación de recursos, multas por contaminación, pago de los usuarios del agua para manejo y conservación de la misma.

Se debe aprovechar el alto interés de las comunidades demostrado durante todo el proceso de elaboración del plan, en la aplicación de las actividades en forma oportuna y concreta, lo que generará confianza para el actual y futuros planes de manejo.

Para lograr los objetivos en la zona de recuperación debe restringirse en lo posible el uso de laderas, por lo que se deberán buscar mecanismos para que los propietarios de estas sean compensados en sus ingresos.

El CIMMA deberá buscar mecanismos que permitan establecer un sistema de guardianía a través del trabajo de promotores comunitarios para el cuidado de los recursos más frágiles de la microcuenca.

Durante la ejecución del presente plan se deberá establecer la zonificación definitiva de la microcuenca

El directorio del CIMMA deberá tener una buena representatividad de la instancia local y su sede preferentemente será la cabecera parroquial de Pungalá.

Durante la ejecución del plan se deberán aplicar un sistema de monitoreo y evaluación para determinar la eficiencia del mismo como un insumo para el fortalecimiento, reorientación o cambio de rumbo de las actividades propuestas en este plan.

Las herramientas metodológicas adaptadas y aplicadas en este estudio podrán ser utilizadas como base para una nueva metodología en la reformulación del presente plan u otros estudios similares.

## **VIII. RESUMEN**

La presente investigación comprende la elaboración de un diagnóstico y un plan de manejo para la microcuenca del río Alao, ubicada en la parroquia Pungalá, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo.

La microcuenca limita con el parque Nacional Sangay; tiene una superficie de 20.809,80 ha<sup>v</sup>., con un 68.5% de cubierta vegetal natural (paramos, bosque nublado, chaparral); el resto comprende suelos con afloramiento rocoso, suelo desnudo, pastos y cultivos tradicionales.

Este trabajo pretende coadyuvar esfuerzos en el manejo y conservación de los recursos naturales de la microcuenca, por parte de la empresa eléctrica, ilustre Municipio de Riobamba y otras instituciones de apoyo como el DFC, MAE (PNS), Fundación Natura, ESPOCH, organizaciones de segundo grado (UOCA, COCAP), junta parroquial de Pungalá, las 17 comunidades radicadas en la microcuenca y nuestro interés, conscientes de la necesidad de aplicar un manejo racional y sostenible de los recursos naturales.

Los objetivos del proyecto fueron realizar un diagnóstico participativo socioeconómico-ecológico y formular una propuesta de un plan de manejo integral sustentable de los recursos naturales de la microcuenca.

Para la realización del diagnóstico socioeconómico se partió de una información básica existente en diferentes instituciones de apoyo presentes en la zona, luego se realizaron talleres, entrevistas, diálogos comunitarios, con el fin de recopilar y actualizar la información en las 17 comunidades del área de estudio.

Para la formulación del diagnóstico ecológico se conformó un equipo humano integrado por guardaparques, representantes de comunidades, técnicos de las diferentes instituciones y responsables esta investigación, se aplicó una evaluación ecológica rápida con ayuda de transectos lineales de longitud variable y aplicación de formularios.

El diagnóstico situacional se basó en el análisis FODA, a través de talleres comunitarios, sectoriales participativos de acuerdo las características ecológicas y problemas similares.

Para la formulación del plan se tomó como base los resultados de los diagnósticos socioeconómico, ecológico y situacional, proporcionando una visión amplia de la problemática existente en la microcuena.

Este plan servirá como una herramienta de trabajo que aporte en el desarrollo sustentable de los recursos naturales y comunidades inmersas en la microcuena y facilitar la concertación y coordinación frente a las acciones necesarias para cubrir los requerimientos de las comunidades presentes en la microcuena.

Para un mejor cumplimiento técnico, se ha realizado una zonificación preliminar que comprende zonas de protección, recuperación, desarrollo rural intensivo, desarrollo rural extensivo, páramo y desarrollo urbano.

En el plan estratégico de manejo se propone tres programas:

1. Programa de fortalecimiento institucional para el manejo de la microcuena, que comprende los subprogramas de organización comunitaria y fortalecimiento institucional.
2. Programa de desarrollo sustentable, con los subprogramas de infraestructura y servicios básicos, manejo de recursos hídricos, manejo forestal, manejo de suelos, manejo de páramos, manejo de cultivos y manejo de protección ambiental.
3. Programa de difusión y educación ambiental, con los subprogramas de educación ambiental y difusión.

Los programas y subprogramas están basados en los nudos críticos detectados en el árbol de problemas como el desconocimiento del valor de los recursos naturales, el bajo impacto de instituciones presentes en la zona y las prácticas agrícolas y pecuarias inadecuadas.

Los resultados obtenidos facilitan el conocimiento y reflexión sobre las causas y efectos de los problemas de las comunidades asentadas en la microcuenca del río Alao, permiten conocer los recursos que poseen, sus potencialidades y dificultades, de tal forma que con este conocimiento las comunidades prioricen sus necesidades y planteen soluciones con el fin de mejorar el nivel de vida de su población.

En conclusión, muchas veces la falta de conocimiento sobre el manejo adecuado de los recursos hace que los usuarios de los mismos realicen actividades no compatibles con los criterios de conservación y sustentabilidad.

Por lo tanto, la elaboración y ejecución del plan de manejo propuesto contribuirá a un manejo sustentable de los recursos naturales, con base a un conocimiento integral de sus recursos. Para esto, se propone la creación del Comité Interinstitucional de Manejo de la Microcuenca del Río Alao (CIMMA), quien deberá liberar la coordinación y concertación institucional, factores importantes para garantizar la ejecución, seguimiento, evaluación y reformulación oportuna del plan.

## **IX. SUMMARY**

The present investigation includes a diagnosis and a management plan for the microwatershed of Alao River. It is located in Pungala parish, Riobamba canton, Chimborazo province.

The microwatershed limits with the Sangay National Park. It has a surface of 20.089,50 hectares with a natural vegetable cover of 68.5% (paramos, cloudy forest, chaparral). The rest is rocks, nude soil, pastureland and traditional crops.

This work pretends to join efforts in the management and conservation of the natural resources of this microwatershed. From EERSA, I. Municipality of Riobamba and other support institutions like DFC, MAE, (PNS), Natura Foundation, ESPOCH, organizations of second degree (UOCA, COCAP) Parochial Board of Pungala, the seventeen communities established in the microwatershed, and our interest, people are concious of the necessity of applying a rational and sustainable management of the natural resources.

Objectives in the project were to perform a participative socioeconomic – ecological diagnosis and formulate a proposal of an integral and sustainable management plan of the natural resources.

To perform the socioeconomic diagnosis, it began from a basic information existing in several support institutions working in the area. Then, they was carried out meetings, interviews, and communities' dialogues, with the purpose of getting and updating information from the seventeen communities of the study area.

For the formulation of the ecological diagnosis, it was conformed a human team integrated by foresters, community representatives, technicians of the different institutions and the responsible people of this investigation. It was applied an ecological rapid evaluation with the help of lineal transects of variable longitude and application of formularies.

The situational diagnosis was based on the FODA analysis, by the participative community workshops according to the ecological characteristics and similar problems.

For the plan formulation, it was used the socioeconomic, ecological and situational diagnosis, providing a wide vision of the existent problems in the microwatershed.

This plan will contribute as an sustainable working tool of the natural resources and communities involved in this microwatershed. It will also facilitate the agreement and coordination in relation to the necessary actions in order to fill the requirements of the communities settled in the microwatershed.

For a better technical performance, it has been carried out a preliminary division in zones. These are protection recovery, rural intensive development, rural extensive development, paramo and urban development zones.

In the strategic plan of management, it is proposed three programs:

1. Program of institutional strengthening for the management of the microwatershed, it includes subprograms of community organization and institutional strengthening.
2. Program of sustainable development, it includes the subprograms of basic services, management of water resources, forest management, soil management, paramos management, crops management and environmental protection management.
3. Program of diffusion and environmental education, it includes subprograms of environmental education and semination.

The programs and subprograms are based on the critical knots detected in the tree of problems. They are the ignorance of the value of the natural resources, the low impact of institutions present in the zone and the inappropriate agricultural practices.

The results of this investigation facilitate the knowledge and reflection about the causes and effects of the problems of the communities settled in the microwatershed of the Alao river. These results allow to know the resources that it possesses, their potentialities and

difficulties. So that this way, the communities can prioritize their necessities and give solutions with the purpose of improving their level of life.

The lack of knowledge about the appropriate management of the resources causes that the users carry out activities not compatible with the criterion of conservation and sustainability.

Therefore, the elaboration and performance of the proposed management plan will contribute to a sustainable management of the natural resources. It will be based on the integral knowledge of the resources. For this, it is proposed the creation of an interinstitutional committee for the management of the microwatershed of the Alao River (CIMMA). It will lead the coordination and institutional agreement. These are important factors in order to guarantee the performance, continuation, evaluation and opportune retracing of the plan.

## **X. BIBLIOGRAFÍA**

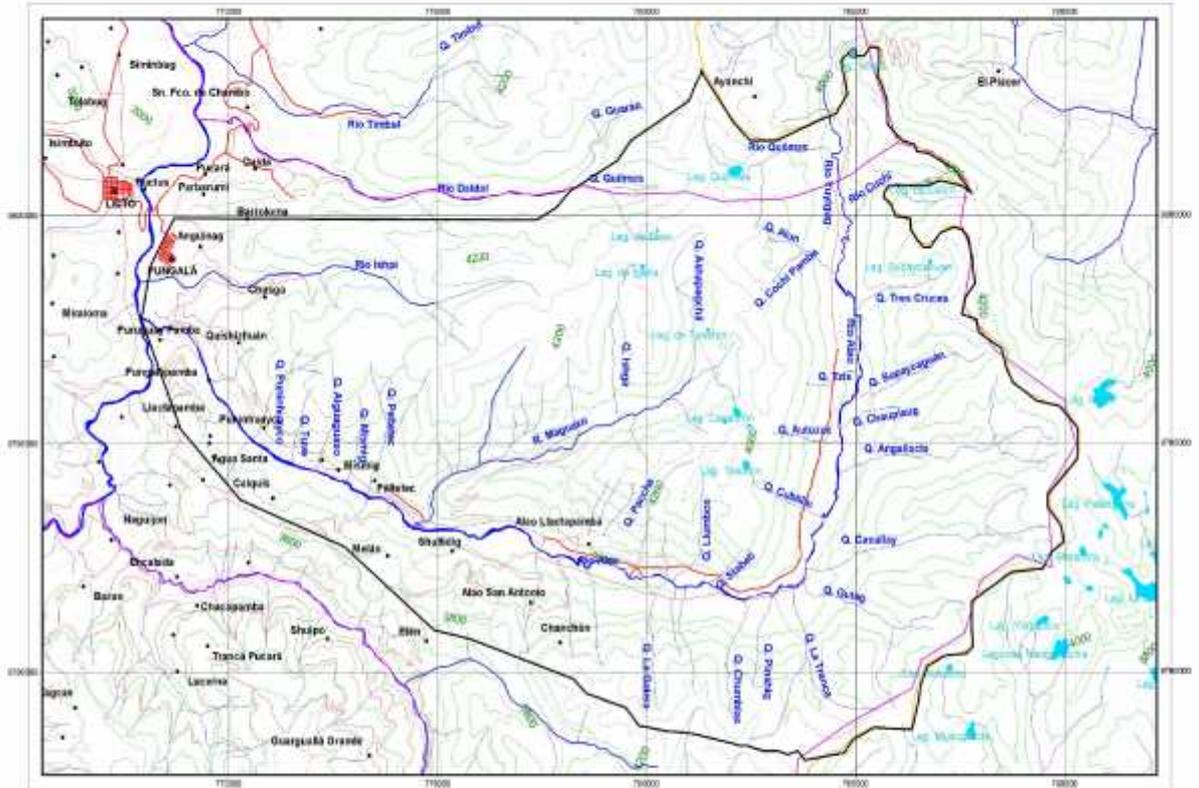
1. AGUILAR, C. 1.998. Recursos hídricos. Consejo Nacional de Recursos Hídricos, Quito, Ecuador.
2. ANDRADE, M. 1.999. El futuro para una construcción social – Propuestas para mejorar los procesos de planificación. Documento para discusión, s/e. Quito, Ecuador.
3. BORRINI, G. 1.997. Manejo participativo de áreas protegidas - Adaptando el método al contexto. Temas de Política Social. UICN-Sur, Quito, Ecuador.
4. CAÑADAS, L. 1.983. El mapa bio climático del Ecuador. MAG, PRONAREG, Quito, Ecuador.
5. CARE. 1.991. Memorias de taller cuenca hidrográfica y riego andino. Baños, Ecuador.
6. CONVENIO EERSA-DFC/INEFAN. 1.998a. Planeamiento andino comunitario Alao Llactapamba., Riobamba, Ecuador.
7. CONVENIO EERSA-DFC/INEFAN. 1.998b. Planeamiento andino comunitario San Antonio de Alao. Riobamba, Ecuador.
8. DARQUEA, G. 1.995. Marco general de la planificación local participativa. AME INDEFOM, Quito - Ecuador.
9. DARQUEA, G. 1.996. Planificación local participativa: proceso metodológico. AME, INFODEM, Quito, Ecuador.
10. DEVINE y BATH, 1.993. Recursos para el éxito, The Nature Conservancy, San José, Costa Rica.
11. DFC, UOCA. 2.001. Plan de desarrollo institucional. Riobamba, Ecuador.
12. EERSA. 2.000. Estudio de impacto ambiental de las centrales de generación hidroeléctrica líneas de subtransmisión y distribución así como redes de distribución. Riobamba, Ecuador.
13. ESCOBAR, R. 1.996. Cuencas hidrográficas, Separata, Riobamba, Ecuador.
14. FAUSTINO, F. 1.997. Manejo de cuencas hidrográficas. s/e, Honduras.
15. FODERUMA, 1.978, Diagnóstico de las condiciones de vida de las comunidades de Pungalá, Riobamba Ecuador
16. FUNDACIÓN NATURA. 1.997. Proyecto de conservación de la biodiversidad y manejo participativo del Parque Nacional Sangay. snt.

17. Fundación Natura, 2002, Cuadro de cubierta vegetal, SIG, Quito Ecuador.
18. HERNÁNDEZ, E. 1.993. Monitoreo y evaluación de logros en proyección de ordenación de cuencas hidrográficas. Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.
19. HILL, C., JONES, G. 1.992. Strategic management theory an integrated approach, Dallas Houshton Mifflin, Estados Unidos.
20. HOLDRIDGE, L. 1.982. Ecología basada en las zonas de vida, San José – Costa Rica.
21. INEFAN, GEF. 1.998. Plan de manejo estratégico del Parque Nacional Sangay. Quito, Ecuador.
22. Instituto de Recursos Mundiales - Grupo de estudios ambientales, 1.992. El proceso de evaluación rural participativa, una Propuesta Metodológica. México,D.F.
23. MATUS, C. 1.995. Panificación estratégica situacional, guía de análisis teórico. Fundación Altadir, Caracas, Venezuela.
24. MEDINA, G. 1.999. Apuntes de manejo de cuencas hidrográficas Apuntes de clase maestría, ESPOCH, Riobamba, Ecuador.
25. MONCAYO, P. 1.998 Curso de planificación estratégica situacional para Jefes de Área. s/e, Quito, Ecuador.
26. McMILLANJ. 1.983. Competitive strategies for Not- for- profit agencies, de advances in strategic management. Al Press Inc, Canadá.
27. NITLER, J. 1.993 El manejo de cuencas en el proyecto de desarrollo agrícola de Guatemala. MAG/PDA CATIE, Turrialba, Costa Rica.
28. PRODEPINE, 2.000. Plan de desarrollo local para la parroquia Pungalá. Riobamba, Ecuador.
29. RAMÓN, G. 1.995. Manual de planeamiento andino comunitario, El PAC en la región andina, s/e, Quito, Ecuador.
30. SELENER. D. 1.997 Manual de sistematización participativa, IIRR, Quito - Ecuador.
31. SIERRA, R.(Ed.). 1.999, Propuesta preliminar de un sistema de clasificación vegetal del Ecuador Continental, Proyecto INEFAN/GEF-BIRS y EcoCiencia, Quito Ecuador.
32. SOBREVILA, C. y BATH, P. 1.992. Evaluación ecológica rápida, Un manual para estudios de América Latina y el Caribe. The Nature Conservancy. Arlington, USA.

# **XI. ANEXOS**

**Anexo 1. Mapa base de la microcuenca del río Alao**

## MICROCUECNA DEL RÍO ALAO MAPA BASE



<b>PLAN DE MANEJO DE LA MICROCUECNA DEL RÍO ALAO MAPA BASE</b>	
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Facultad de Recursos Naturales Tesis de Maestría en Manejo Sustentable de los Recursos Naturales Vicente Álvarez y Eduardo Cevallos	
Elaborado por: Fernando Bazaña Proyecto Sangay Fundación Natura	Escala: 1 : 50 000 Fecha: Noviembre, 2002
El Proyecto Sangay es apoyado por la Fundación Natura, en colaboración con el Ministerio del Ambiente, Promovido por el Gobierno del Páez Bajo, a través del WWF Internacional	



LEYENDA	
	Área de estudio
	Límite Parque Nacional Sangay
	Límite cantonal
	Cabeceira parroquial
	Poblados
	Vías de primer orden
	Vías de segundo orden
	Vías de tercer orden
	Ríos principales
	Ríos secundarios
	Quebradas
	Lagunas
Relieve (metros)	
	2000 - 3000
	3000 - 4000
	4000 - 5000

## Anexo 2. Formulario para evaluación ecológica rápida

### FORMULARIO DE TOMA DE DATOS

1.Nombre del sitio de evaluación .....

#### DATOS REFERENCIALES

2.Fecha (día/mes/año) .....

3.Nombre de la persona que llena el formulario .....

4.Nombres de las otras personas que participan en el trabajo de campo

.....

5.Dirección del sitio de evaluación

Provincia: ..... Cantón: ..... Parroquia .....

Ubicación (explicar cómo llegar): .....

.....

6.Nombre de la comunidad cercana .....

7.Situación de tenencia de la tierra:

Particular  \_\_\_\_\_ Ha

Comunal  \_\_\_\_\_ Ha

Asociación  \_\_\_\_\_ Ha

8.Descripción general del sitio (tipo de bosque, cultivo u otra vegetación)

.....

.....

9.Especies representativas (flora y fauna)

.....

.....

.....

10. Ecosistemas y pisos altitudinales

.....

.....

.....

#### CLIMA

11. Número de meses secos/año ..... ¿Cuáles son? .....

12. Precipitación anual (mm.) .....

13. Vientos fuertes: Permanente  Ocasional  Nunca

14. Neblina: Permanente  Ocasional  Nunca

15. Otros comentarios sobre el clima .....

.....

### RELIEVE

16. Descripción topográfica del sitio:

Plano

Irregular

Observaciones:

.....

.....

### VALORES DEL TERRENO

17. Valores y usos actuales del sitio (seleccionar uno o más posibilidades):

Cuenca hidrográfica  Estudios científicos  Agricultura

Control de erosión  Asentamientos humanos  Plantaciones forestales

Turismo o recreación  Minería  Ganadería

Pesca  Caza  Restos arqueológicos

Otros usos (especificar)  .....

### DATOS CARTOGRÁFICOS

18. Nombre del mapa usado .....

19. Escala del mapa o imagen .....

20. ¿Fotos tomadas? Si  No  ¿Quién tiene las fotos? .....

### Datos tomados con el GPS

21. Coordenadas planas: .....

22. Altitud (msnm) .....

### CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

23. Grado de pendiente:

Suave 0-10°  Fuerte 11-45°  Muy fuerte mayor a 45°

24. Sistema ecológico:

Terrestre  Lagunas o humedales  Borde de ríos

25. Humedad relativa de la tierra:

Seca  Húmeda  Saturada

26. Textura del suelo

Arcillosa  Arenosa  Limosa  . . Arcillosa-Arenosa  Limosa-Arenosa

27. Color del suelo (escooger todos que pertenecen)

Negro  Café Oscuro  Café Claro  Rojo  Gris  Amarillo

28. Roccosidad

Alta  Media  Baja  Nula

29. Profundidad de humus  
 Menos de 3 cm.  4-20 cm.  Más de 20 cm.
30. Drenaje  
 Bueno  Lento  Inundación Estacional  . . Inundación Permanente
31. Grado de erosión  
 Mucho o Fuerte  Moderado  No Evidente

### COBERTURA VEGETAL Y ESTADO DE LA TIERRA

32. Tipo de vegetación:  
 Páramo  Bosque  Arbustos  Cultivo  . . Pastos  Sin vegetación
33. Altura de vegetación:  
 Mayor de 25 m  15-25 m  5-15 m  2-5 m  menor de 2m
34. Presencia de epífitas: Abundante  Media  Escasa  Ausente
35. Nombres de plantas dominantes: .....
36. Densidad de cobertura de la vegetación (considerar toda la vegetación, no sólo los árboles)  
 Densa  Intermedia  Dispersa  Sin cobertura
37. Presencia de claros (espacios vacíos) en la vegetación  
 Más del 60%  Entre 30-60%  Menos del 30%   
 No aplica
38. Porcentaje (%) de suelos desnudos (sin vegetación)  
 Más del 60%  Entre 30-60%  Menos del 30%
39. Tipo de superficie sin vegetación (se puede escoger más de una respuesta):
- |                 |                          |       |                          |           |                          |           |                          |
|-----------------|--------------------------|-------|--------------------------|-----------|--------------------------|-----------|--------------------------|
| Piedras         | <input type="checkbox"/> | Nieve | <input type="checkbox"/> | Derrumbes | <input type="checkbox"/> | Agua      | <input type="checkbox"/> |
| Infraestructura | <input type="checkbox"/> | Suelo | <input type="checkbox"/> | Arenales  | <input type="checkbox"/> | Carretera | <input type="checkbox"/> |

### AMENAZAS

40. Intentos de invasión
- Muy alto  Alto  Medio  Bajo  Nulo  No aplica
- Evidencia de la amenaza: .....
41. Conflictos de tenencia de tierras ya existentes sin solución
- Muy alto  Alto  Medio  Bajo  Nulo  No aplica
- Evidencia de la amenaza: .....
42. Pesca indiscriminada
- Muy alto  Alto  Medio  Bajo  Nulo  No aplica
- Evidencia de la amenaza: .....

.....

43. Cacería

Muy alto  Alto  Medio  Bajo  Nulo  No aplica

Evidencia de la amenaza: .....

.....

44. Explotación de vida silvestre

Muy alto  Alto  Medio  Bajo  Nulo  No aplica

Evidencia de la amenaza: .....

.....

45. Concesión de áreas de manera inadecuada

Muy alto  Alto  Medio  Bajo  Nulo  No aplica

Evidencia de la amenaza: .....

.....

46. Deforestación

Muy alto  Alto  Medio  Bajo  Nulo  No aplica

Evidencia de la amenaza: .....

.....

47. Quemas

Muy alto  Alto  Medio  Bajo  Nulo  No aplica

Evidencia de la amenaza: .....

.....

48. Sobrepastoreo

Muy alto  Alto  Medio  Bajo  Nulo  No aplica

Evidencia de la amenaza: .....

.....

49. Avance de la frontera agropecuaria

Muy alto  Alto  Medio  Bajo  Nulo  No aplica

Evidencia de la amenaza: .....

.....

50. Construcción de obras civiles

Muy alto  Alto  Medio  Bajo  Nulo  No aplica

Evidencia de la amenaza: .....

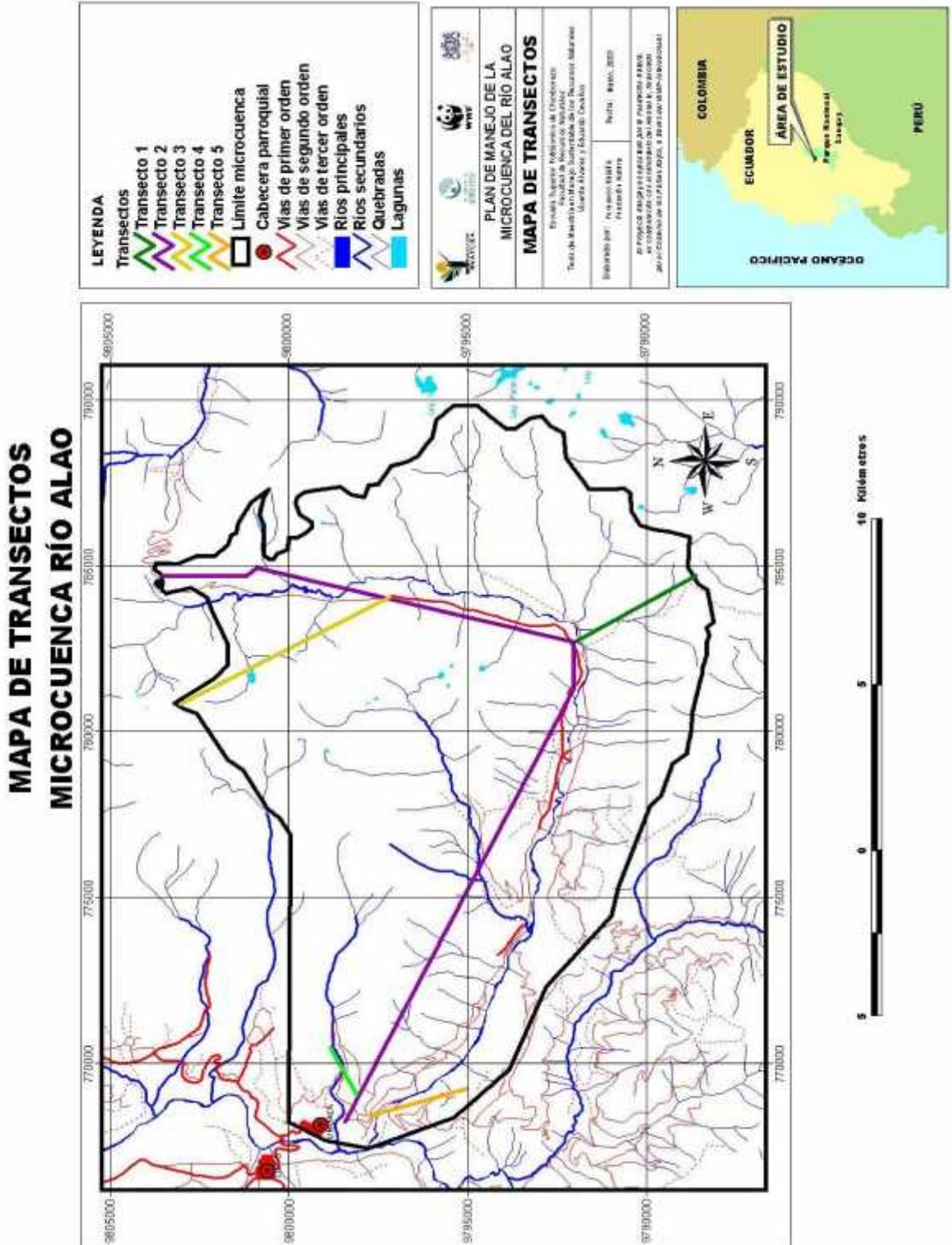
.....

51. Prioridad para monitoreo: Si  No

¿Por qué el punto merece prioridad para el monitoreo? .....

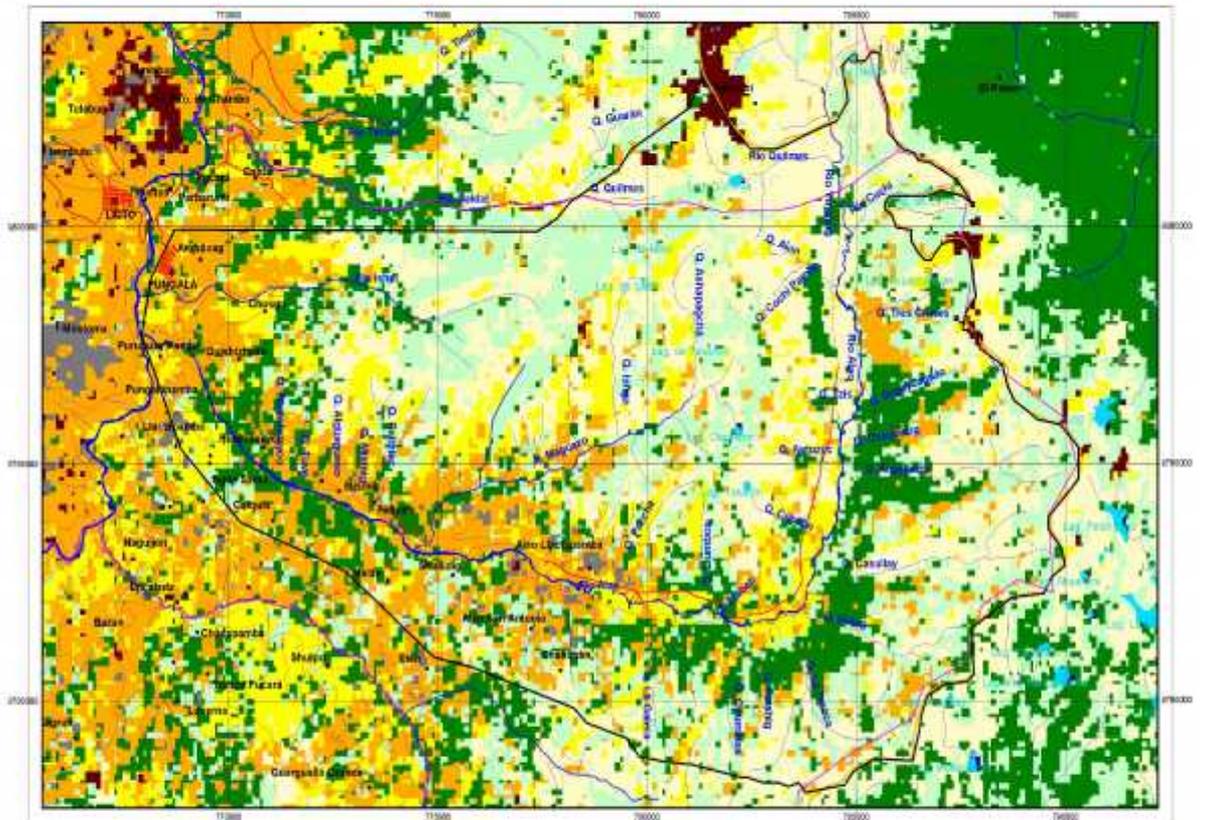
.....

Anexo 3. Transectos



Anexo 5. Mapa de cobertura vegetal

## MICROCUENCA DEL RÍO ALAO USO Y COBERTURA VEGETAL



0 1 2 3 Kilómetros

**LEYENDA**

- Área de estudio
- Límite Parque Nacional Sangay
- Límite cantonal
- Cabeceza parroquial
- Poblados
- Vías de primer orden
- Vías de segundo orden
- Vías de tercer orden
- Río principal
- Río secundario
- Quebradas
- Lagunas
- Uso y cobertura vegetal
- Bosque sano
- Bosque molido
- Bosque en regeneración
- Sierra alta
- Paramo
- Afloramiento rocoso
- Cultivo
- Prato
- Suelo destruido
- Huevo
- Nube
- Agua

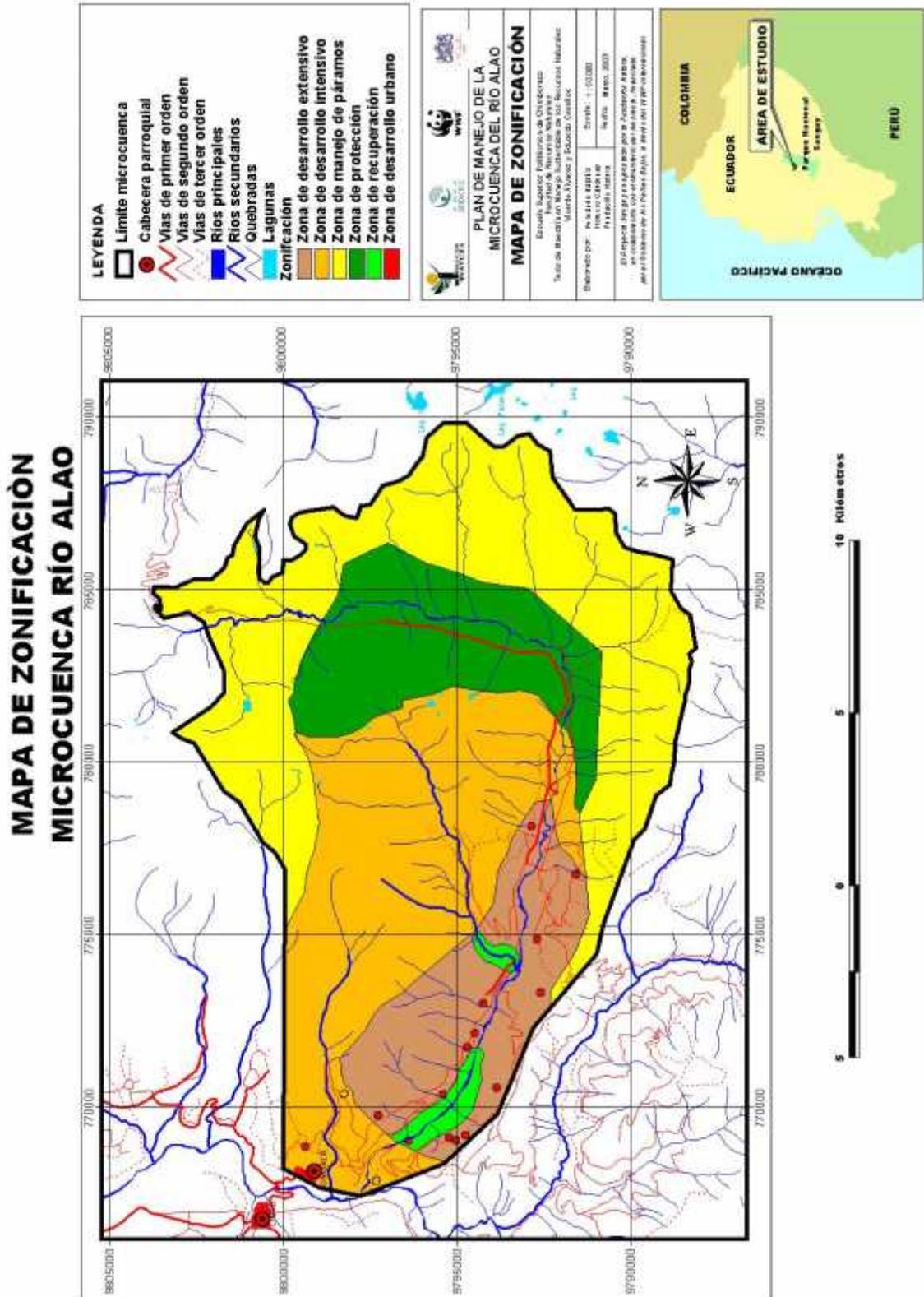
**PLAN DE MANEJO DE LA  
MICROCUENCA DEL RÍO ALAO  
USO Y COBERTURA VEGETAL**

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo  
Facultad de Recursos Naturales  
Tesis de Maestría en Manejo Sustentable de los Recursos Naturales  
Vicente Álvarez y Eduardo Cevallos

Elaborado por: Fernando Bajaña Proyecto Sangay Fundación Natura	Escala: 1 : 50.000 Fecha: Noviembre, 2002
---	--

El Proyecto Sangay es ejecutado por la Fundación Natura, en colaboración con el Ministerio del Ambiente, ejecutado por el Gobierno de los Pastos Bajos, a través del MNP-Internacional

Anexo 6. Zonificación preliminar



### Anexo 7. Lista de acrónimos

<b>SIGLAS O ABREVIATURAS</b>	<b>SIGNIFICADO</b>
CESA	Central Ecuatoriana de Servicios Agrícolas
COCAP	Corporación de Comunidades Agrícolas de Purguay
CODERECH	Corporación de Desarrollo Regional de Chimborazo
CNRH	Consejo Nacional de Recursos Hídricos
DFC	Desarrollo Forestal Comunitario
DINSE	Dirección Nacional de Servicios Educativos
FN	Fundación Natura
EERSA	Empresa Eléctrica Riobamba S.A.
ESPOCH	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
HCPCH	Honorable Concejo Provincial de Chimborazo
FASBASE	Fondo de Asistencia Social Básica de Salud del Ecuador
FISE	Fondo de Inversión Social Emergente
FODERUMA	Fondo de Desarrollo Rural Marginal
HCJB	Hoy Cristo Jesús Bendícenos
IMR	Ilustre Municipio de Riobamba
INNFA	Instituto Nacional del Niño y la Familia
IEOS	Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias
IESS	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
MAE	Ministerio del Medio Ambiente
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MBS	Ministerio Bienestar Social
MIDUVI	Ministerio de desarrollo Urbano y Vivienda
ORI	Operación Rescate Infantil
PAE	Programa de Alimentación Escolar
PNS	Parque Nacional Sangay
PRODEPINE	Proyecto de desarrollo de los pueblos indígenas y negros el Ecuador Sierra Centro
PRONAREG	Programa Nacional de Regionalización
UOCA	Unión de Organizaciones Campesinas de Alao
DAP	Diámetro a la altura del pecho
Ha	Hectáreas
Km.	Kilómetros
m.	Metros

## **Anexo 8. GLOSARIO DE TÉRMINOS**

### **ECORREGIÓN**

Es un conjunto geográfico definido, constituido por comunidades naturales que comparten la mayoría de sus especies y su dinámica ecológica tiene condiciones ambientales similares y sus interacciones ecológicas son críticas para su supervivencia a largo plazo

### **RAMONEO**

Acción de comer los animales las hojas y las ramas; cortar las puntas de las ramas de los árboles:

Pacer los animales las hojas y las puntas de las ramas de los árboles

### **ANEJOS**

Grupo de población rural incorporado a otro u a otros, para formar municipio. En este estudio y en las comunidades de la microcuenca entiéndase por anejo a un grupo de población humana rural que no cuenta con una personería jurídica.

### **EMPODERAMIENTO**

Que toma el poder de algo, en relación al plan de manejo entiéndase que las comunidades e instituciones hacen suyo el proyecto por lo cual se asegura la ejecución del mismo.

### **VALLE PEQUEÑO**

Una manera de dividir las cuencas entre grande y pequeña es diferenciando las pendientes del terreno a cada lado del cause definiendo las áreas planas y las inclinadas dando origen a zonas de **laderas** (montañas, colinas, tierras inclinadas) con pendientes mayores a 20% y **valles** (tierras planas de suave pendiente o ligeramente onduladas con pendientes de 0 a 20%). En las zonas montañosas de las microcuencas las pendientes suaves (valles) son muy

reducidas y en algunos casos las vertientes caen directamente al cause. Por el hecho de que los valles sean muy reducidos decimos que el valle es pequeño.

### **ANTROPICO**

Perteneciente o relativo al hombre o a sus actos.

### **MIGRACIÓN**

Desplazamiento de individuos inducido por causas económicas, sociales o políticas tanto dentro como fuera de su país de origen.