

Volume 10 (1)

Ecological and socioeconomic zonification of the “El Limón” watershed, Podocarpus National park, Zamora Chinchipe

Zonificación ecológica y socioeconómica de la cuenca hidrográfica “El Limón”, zona de amortiguamiento del parque Nacional Podocarpus, Zamora-Chinchipe

Pablo Cuenca Capa

Universidad Nacional de Loja, email: pablorcuenca@gmail.com

March 2006

Download at: <http://www.lyonia.org/downloadPDF.php?pdfID=2.460.1>

Ecological and socioeconomic zonification of the "El Limón" watershed, Podocarpus National park, Zamora Chinchipe

Resumen

La cuenca hidrográfica "El Limón" reviste su importancia por ser la provisor de agua para la ciudad de Zamora y un espacio para la agricultura y ganadería. El propósito fue caracterizar la zona de estudio mediante el uso de mapas temáticos integrados y herramientas participativas que permitan una visión integral de los recursos existentes y realizar una propuesta de zonificación con la participación de los colonos asentados, con alternativas para su manejo. Para la caracterización se elaboró el mapa de unidades ecológicas, se analizó la información con los programas TWINSPAN y CANOCO, análisis de nutrientes del suelo y lo socioeconómico se realizó con una encuesta de monitoreo. La geomorfología presenta 7 paisajes morfológicos, y su uso actual es: Bosque poco intervenido, Bosque intervenido, Vegetación degradada y pastizales. Se determinó 3 comunidades vegetales, y grupos fitosociológicos, siendo la comunidad vegetal III la que tiene mayor diversidad y exclusividad de especies, mientras que la composición florística representada por 52 Familias con 177 especies. Los aspectos socioeconómicos esta el sobrepastoreo, una limitada comercialización de productos, el aprovechamiento de madera. La propuesta maneja las zonas de silvopasturas; zona de protección; zona de manejo de bosque nativo y zona de conservación, con sus normas de uso y estrategias para la protección y conservación de la cuenca.

Palabras claves: Ordenamiento, Ecología, Caracterización, Población, Participativo.

Abstract

This work presents a study on Ecological and Socioeconomic Zonification of the hydrographic river basin "El Limon". El Lomon is the main water catchment for the city of Zamora, and constitutes a space for agriculture and cattle ranching. The objectives proposed and reached in the present study were: To characterize the zone of study by means of thematic maps, and integrated and participative tools that allow an integral vision of the existing resources. To make a proposal of zonification with the participation of the colonos, by means of which alternatives for the suitable handling of the river basin are set out. The study was carried out in the hydrographic river basin "El Limon", located to the Southeast of the city of Zamora, limited to the North by Chorrillos, to the South and West by the National Park Podocarpus. Its extension is of 2139 has and the geographical coordinates are: Length: 78° 57' 34,05' to 79° 00' 35,68' ' and Latitude: 04° 03' 20.54 '' to 04° 06 ' 59.02 ' '. For the characterization the map of ecological units of the river basin by means of aerial photography's of year 1998 was elaborated and it was verified in the field, one analyzed the obtained data and the establishment of the initial map with grouping and separation of samples (TWINSPAN) and the relation between the edáficos factors and the vegetation (CANOCO). From each unit of landscape soil samples were taken for the analysis of nutrients (NPK, organic matter, pH), that allowed to determine soil fertility and relate this to the vegetation and slopes. The socioeconomic analysis was made through a monitored survey that was applied by the Program of Conservation Podocarpus - Poconos. The river basin this constituted by seven morphologic landscapes, the largest of which is forest with 1175 ha, secondary vegetation with 595 has, degraded vegetation with a surface of 41 has and pastures with 328 have. In the conducted analysis three vegetal communities were determined, and fitosociológicos groups were described on the basis of distribution and environmental characteristics, diversity and floristic composition, ecological parameters and ground characterization. The ecologically more important species are: *Tapirira guianensis*; *Nectandra acutifolia*, *Persea caerulea*; *Psammisia aberrans*; *Hyeronima* sp; *Palicourea* sp., 52 Families with 177 species, were found. The largest families were Melastomataceae, Lauraceaea and Rubiaceae. On the socioeconomic aspects of the river basin this the overgrazing by cattle, the limited commercialization of products, due to the difficulty of access to the communities. A proposal of ecological and socioeconomic Zonificación was developed based on landscape units. Four zones were identified: Silvopasturil zone; zone of protection; zone of handling of native forest and zone of conservation.

Key words: Ordering, Ecology, Characterization, Population, Participative

Introducción

La zonificación ecológica y socioeconómica es un instrumento técnico-científico de planificación del uso sostenible de los recursos naturales renovables que busca ordenar el uso de la tierra de acuerdo a las aptitudes del suelo, tomando en consideración las condiciones socioeconómicas bajo las cuales opera la población usuaria de la tierra en cada región del área de estudio (Zonisig 2001).

La cuenca hidrográfica "El Limón" reside su valor, por ser la principal fuente de suministro de agua para la ciudad de Zamora y demás poblaciones aledañas, así mismo contribuye con un espacio para la agricultura y ganadería. Se encuentra ubicada al sureste de dicha ciudad y cuenta con dos comunidades en la parte alta que son: "El Líbano" y "Loma Redonda".

Debido a su importancia se necesita conocer los conflictos biofísicos del uso de la tierra y establecer una zonificación territorial lo que contribuirá a armonizar el manejo de los recursos hídricos con el suelo y se podrán establecer políticas que orienten la organización del territorio en función de sus potencialidades y limitantes. El manejo sostenible de la tierra requiere mecanismos de interacción participativa entre las entidades gubernamentales, no gubernamentales y la sociedad civil. El presente estudio persiguió el siguiente objetivo general Contribuir al Ordenamiento Territorial y consiguiente uso, protección y conservación de los recursos naturales renovables y al uso adecuado del suelo, en base a una propuesta de ordenamiento territorial que permita mejorar la calidad de vida de los pobladores de la cuenca hidrográfica "El Limón" con los siguientes objetivos específicos Caracterizar la zona de estudio mediante el uso de mapas temáticos integrados y herramientas participativas que permitan una visión integral de los recursos existentes y Realizar una propuesta de zonificación con la participación de los colonos asentados, mediante la cual se propongan alternativas para el manejo adecuado de la cuenca hidrográfica "El Limón" provincia de Zamora Chichipe.

El presente estudio se realizó en el período comprendido entre febrero del 2003 a junio del 2004.

Métodos

Descripción General del Área de Estudio

Se encuentra ubicada al sureste de la ciudad de Zamora, cantón del Estado Ecuatoriano, limita al norte con la quebrada Chorrillos, al sur, este y oeste limita con el Parque Nacional Podocarpus (Ver figura. 1). Su extensión es de 2139 ha, su altitud promedio es de 2600 m s.n.m. Su ubicación geográfica es: Longitud: 78° 57' 34,05" O a 79° 00' 35,68" O/ Latitud: 04° 03' 20,54" S a 04° 06' 59,02" S

La clasificación ecológica de Holdridge (1987) el área corresponde a la zona de vida bosque húmedo Pre montano (bh-PM). La temperatura media es de 20 ° C y la precipitación oscila entre 1847 y 2000 mm anuales. La topografía del área es muy irregular y en su mayoría pendientes con promedio del 70 %, especialmente el lado que comprende el límite del Parque Nacional Podocarpus.

Figura 1. Ubicación de la Cuenca Hidrográfica "El Limón"

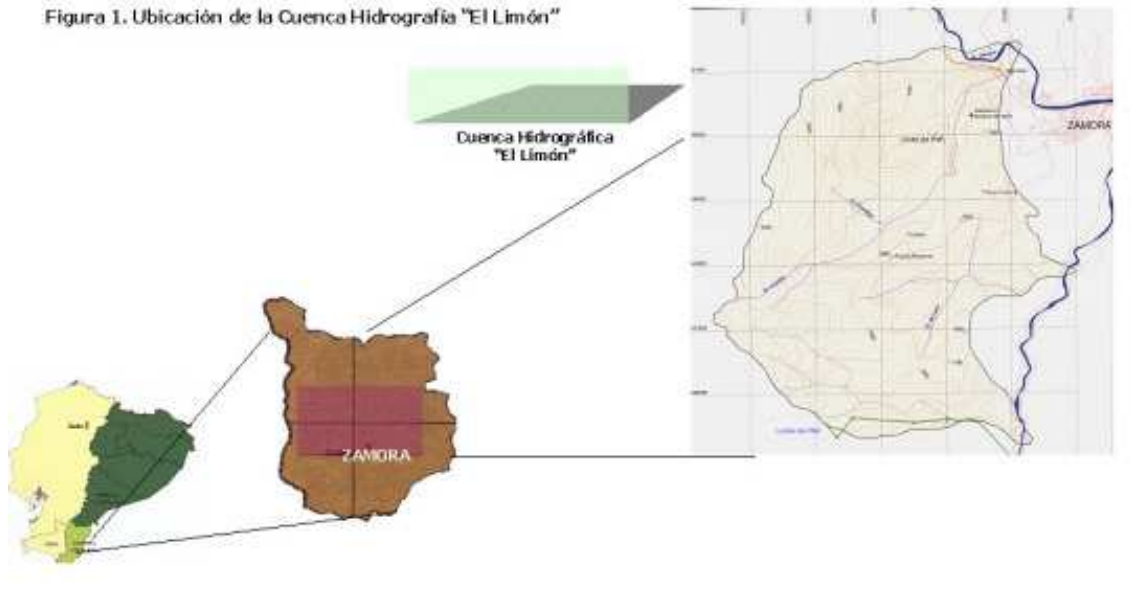


Figura 1: Mapa Base

Caracterización del Área de Estudio

Recopilación y Sistematización de la Información

El análisis territorial se inició a través de mapas temáticos y herramientas participativas que permitieron tener una visión integral de los recursos existentes. Seguido se realizó la recopilación de información secundaria enfocada a la zonificación ecológica - socioeconómica para facilitar el análisis territorial. Para lo cual se utilizó informes de investigaciones, libros, artículos, informes, etc.

Fotointerpretación y Estructuración del Mapa Inicial de Unidades de Paisaje

El mapa inicial de unidades de paisaje estuvo basado en la fotointerpretación, elaborado con los métodos propuestos por ITC (Groten *et al*, 1995 citado por Cabrera, 2002) que se basan en la interpretación de las fotografías aéreas y el posterior trabajo de campo. Las fases son: Análisis de las fotografías aéreas para identificar "unidades de paisaje" y componer una leyenda preliminar de acuerdo a los elementos que conforman el paisaje; Delineación de las unidades geomorfológicas y de cobertura vegetal con base en la fotointerpretación y construcción de la leyenda preliminar; Tipificación preliminar con aproximación a las unidades de paisaje; Mapa preliminar de Unidades de Paisaje (Cabrera *et al*, 2001). Para la geomorfología se utilizaron técnicas de fotointerpretación y comprobaciones de campo, se clasificó las formas de relieve. Se empleó la siguiente jerarquización geomorfológica: La Región Geomorfológica, el Gran paisaje, el sistema, el Paisaje. Los resultados de la fotointerpretación se volcaron sobre la base topográfica a escala 1:25000, procediendo a elaborar el mapa geomorfológico preliminar del área. Para identificar los tipos de cubierta vegetal se muestreó sobre las fotografías señalando círculos pequeños de aproximadamente 1 cm², que representa un área real en el terreno de 1 km². Para cada muestra en la fotografía aérea se determinaron parámetros, con ayuda de un estereoscopio de espejos: Estructura (% complejo, % arbóreo, % arbustivo, % herbáceo); Tono predominante; Textura; Patrón; Observaciones.

Cuadro 1 Estructura de la leyenda integrada

Gran paisaje	Ambiente	Paisaje geológico	Unidad de terreno	Tipo de Cubierta	Comunidad

Comprobación de las Unidades Paisaje en el Campo

Para cada unidad de paisaje determinada preliminarmente se procedió al levantamiento de por lo menos dos parcelas. El levantamiento de la información se recolectó de acuerdo a la concepción de levantamientos ecológicos integrados (ITC, 1995), utilizando parcelas de 500 m² para la vegetación arbórea, con un total 17 parcelas levantadas, 200 m² para la vegetación arbustiva y 25

m2 para la vegetación herbácea (Aguirre, Aguirre, 2002).

Para la clasificación de los suelos se efectuó muestreos superficiales en el campo, de 5 a 20 cm de profundidad, dentro de cada transecto, para ser analizados en el laboratorio. Se describió variables como: Altitud del sitio, tipo de erosión, grado de pedregosidad, adicionalmente se realizó una calicata en cada unidad de muestreo para medir el espesor de la hojarasca, textura, estructura, color, profundidad de raíces, espesor del horizonte A y demás horizontes del mismo.

El análisis de la información de campo y constatación del mapa inicial con agrupación del mapa inicial con agrupación y separación de muestras para determinar las comunidades vegetales por medio de la agrupación de las parcelas de muestreo se utilizó el programa TWINSpan (*Two Way Indicator species Analysis*; Hill, 1979) y Las relaciones entre la vegetación y los factores ambientales se analizaron utilizando el Programa CANOCO (Ter Braak *et al*, 1995). Para el análisis de la vegetación se calculó parámetros como: densidad, densidad relativa, dominancia, diversidad relativa por familia, e índice de valor de importancia.

Zonificación Ecológica - Socioeconómica

Estructuración del Mapa de Aptitudes de Uso de la Tierra

Para obtener este mapa se utilizó la metodología propuesta en el Sistema Modificado de Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso (Michaelsen 1975 citado por Espinoza y Pacheco, 1999), desarrollado en base a tres criterios: Serie de suelo, profundidad efectiva y pendiente del terreno. Para determinar el uso potencial del suelo en el área de estudio se adoptó esta metodología, reemplazando la serie del suelo por el tipo de suelo.

Se utilizó parámetro como la cualidad de la tierra entendiéndose cualidad de la tierra un conjunto de uno o más atributos o características de la tierra empleadas para pronosticar su comportamiento ante usos determinados. La disponibilidad de nutrientes del suelo a través de algunas características químicas del suelo, los métodos usados fueron Nitrógeno disponible: Olsen (NaHCO₃0.5); Fósforo disponible: Olsen (NaHCO₃ 0.5N); Potasio disponible: Flanfotómetro; pH: Potenciómetro (1:2.5 Suelo agua); Materia Orgánica: Walkley black y la disponibilidad de oxígeno en el suelo por medio de la descripción del perfil del suelo (FAO, 1985)

Validación de la caracterización de la zona de estudio

A través de un proceso participativo con la gente y en función del diagnóstico territorial determinando, en base a esto se planificó el uso del suelo y la ocupación del territorio mediante la cual se propongan alternativas para el manejo adecuado de la cuenca hidrográfica "El Limón" provincia de Zamora Chinchipe. La Zonificación del territorio se la desarrolló mediante talleres en donde se contemplará: La construcción de la imagen objetivo (situación ideal deseable, pero al mismo tiempo posible de ser alcanzada en mediano y largo plazo), la formulación de los objetivos de uso y ocupación del territorio, y el diseño de las políticas de uso y ocupación del territorio.

Resultados

Descripción de la Geomorfología

La geomorfología se ve como una visión integrada en los suelos y la vegetación dando como resultado las unidades de paisaje. Se hace una breve descripción de la geoforma de la cuenca jerarquizando en Provincia Fisiográfica, Subprovincia fisiográfica, Unidad climática, Gran paisaje y Subpaisaje. El cuadro 8 hace referencia al detalle de las unidades encontradas en la zona de estudio.

Cuadro 2 Unidades geomorfológicas

Prov. Fisiográfica	Subprov. Fisiográfica	Unidad Climática	Gran Paisaje	Paisaje Morfológico	Subpaisaje
--------------------	-----------------------	------------------	--------------	---------------------	------------

		Muy Frío		Relieve Montaño escarpado en rocas metamórficas.	Laderas escarpadas moderada disectadas con red hídrica densa de tipo paralelo. Forman cimas agudas y localmente pequeñas planicies o mesetas
					Crestas ligeramente inclinadas a moderadamente escarpadas con vegetación de páramo
Cordillera Real u Oriental de los Andes	Contrafuerte Montañoso oriental de la cord. Andina		Relieve estructural afectado por procesos fluvioerosionables	Relieve Montaño muy escarpado ramificado en rocas metamórficas.	Laderas muy escarpadas con red hídrica muy densa de tipo dendrítico y avenamiento inferior paralelo. Forman cimas agudas. Relieve muy disectado
		Frío		Relieve Montaño muy escarpado potencial a movimientos en masa.	Laderas rectas y cimas agudas a subredondeadas. Red hídrica densa de tipo subdendrítico con avenamiento inferior enrejado. Relieve muy disectado.
				Relieve colinado alto en intrusivo meteorizados	Laderas poco disectadas con drenaje subdendrítico. Forman cimas redondeadas y terrenos muy escarpados

				Relieve colinado medio en intrusivo meteorizados	Laderas escapadas y cimas redondeadas moderadamente disectadas. Drenaje subdendrítico grueso
				Relieve colinado bajo en intrusivo meteorizados	Laderas muy escapadas. Forman cimas redondeadas. Drenaje dendrítico. Relieve muy disectado
		Cálido	Formas Fluviales	Valle coluvio aluviales	Niveles interfluviales ligeramente inclinados poco disectados
					Colivales de relieve ondulado poco disectados

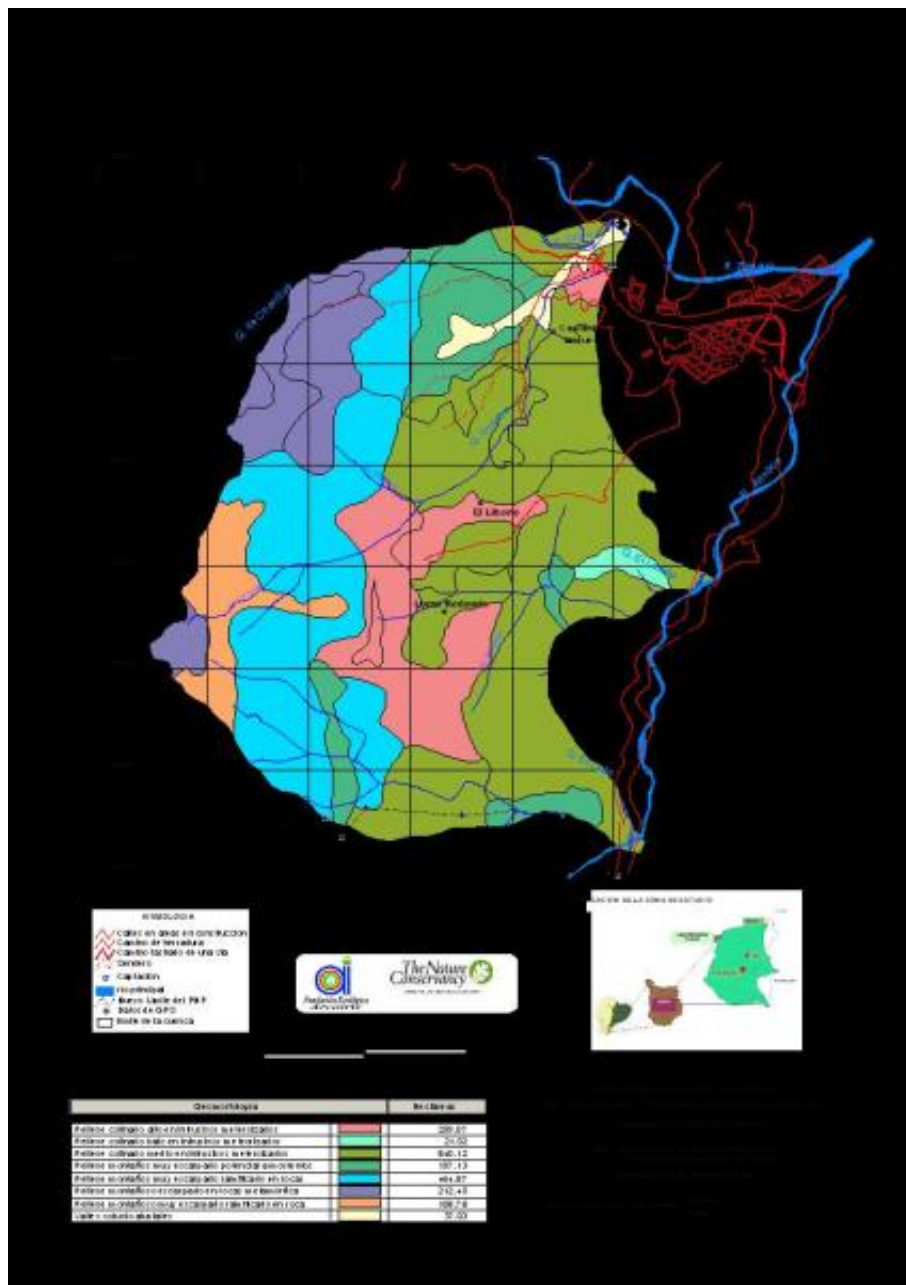


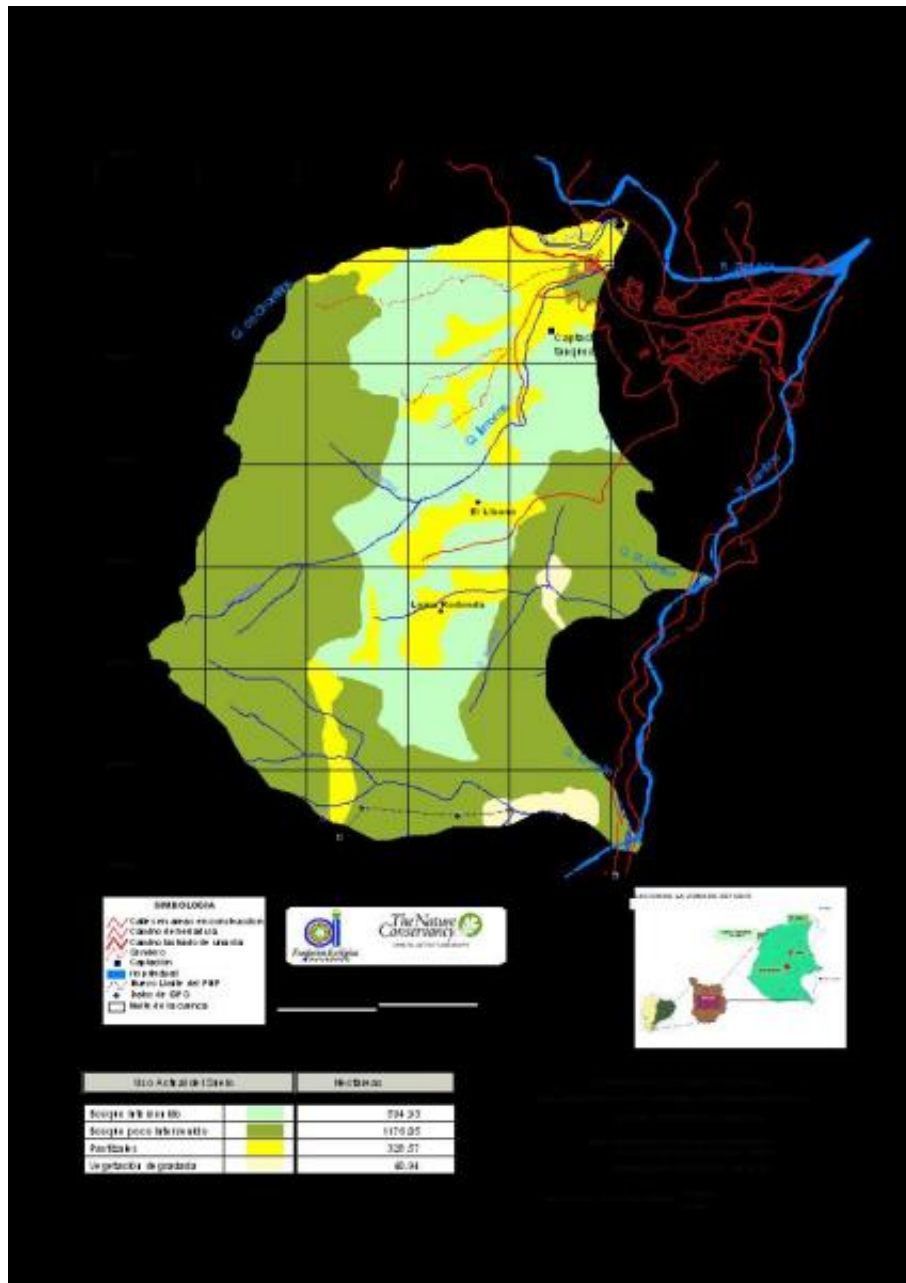
Figura 2 Mapa de Geomorfología

Descripción Taxonómica de los Suelo

Los suelos son los Inceptisoles que evidencian un incipiente desarrollo. Así mismo existe un predominio del suborden Tropets. El Gran grupo de acuerdo a la clasificación taxonómica es el Distropepts. Las clases agroecológicas VI, VII, y VII. (Sistema Americano de ocho clases) (González *et al*, 1986)

Uso Actual del Suelo

Se distinguen cuatro usos del suelo representado por cuatro categorías, que son: Bosque poco intervenido con 1175 has, Bosque intervenido con 595 has, Vegetación degradada con una superficie de 41 has y pastizales con 328 has.



: Figura 3 Mapa del uso actual del suelo

Comunidades Vegetales y Grupos Fitosociológicos

Del análisis efectuado por el programa multivariado Twinspan, dio como resultado tres comunidades vegetales. El dendrograma presentado a continuación es para identificar los niveles o probabilidad de separación de las comunidades antes mencionadas.

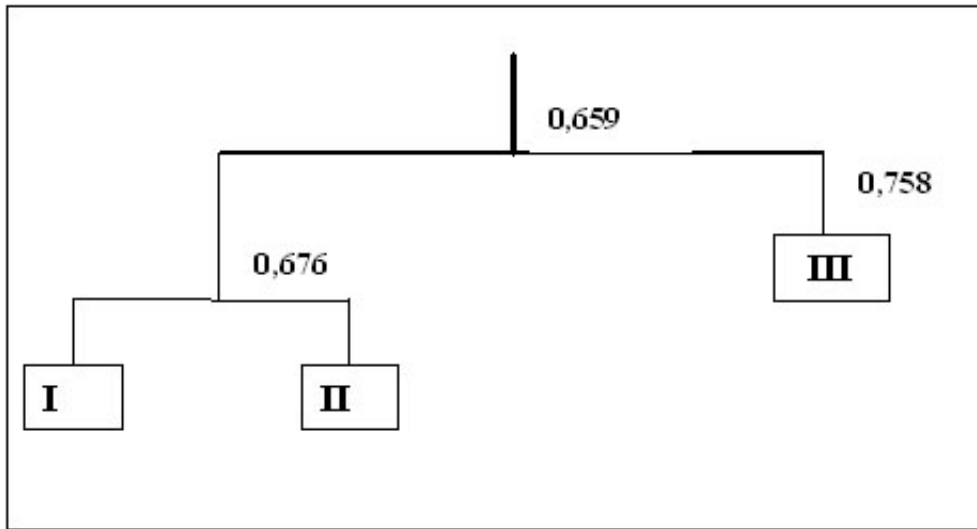


Figura 4: Dendrograma de la agrupación de las parcelas

Los valores que se muestran en la Figura 4 son los eigenvalor, que indican que las comunidades tienen un cierto grado de similitud o no. Mientras el valor sea más cercano a 1, la separación florística es más evidente. Se determino grupos fitosociológicos representados por especies exclusivas, compartidas y generalistas.

Comunidad I. Bosque Secundario de *Cedrela fissiles*; *Centronia laurifolia*; *Nectandra sp.*; *Cecropia polyphlebia*

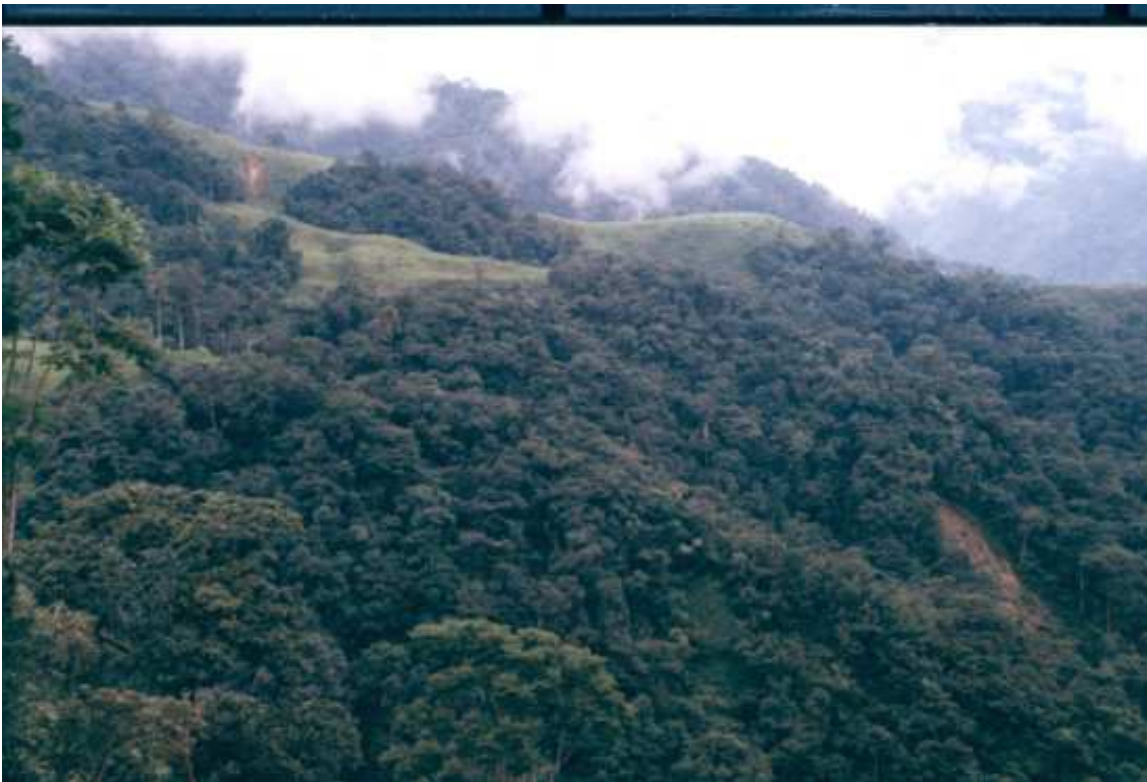


Foto 1 comunidad I

La distribución y características ambientales de esta comunidad se caracteriza por tener un estrato de tipo arbustivo, se desarrolla en un relieve montañoso, pendientes fuerte > 50 %. Este tipo de estrato arbóreo es el resultado de la constante intervención antrópica con tala selectiva y el avance de la frontera ganadera con el consiguiente cambio de uso del suelo de bosque a pastizal. Se presenta en un rango altitudinal de 1200 a 1600 m s.n.m. Su diversidad esta representada por 76

especies, que corresponde al 36 % del total muestreado. De estas 33 son exclusivas para esta comunidad, es decir que su grupo fitosociológico abarca el 16 % del total de las muestras registradas para el estudio. *Cedrela fissiles*; *Centronia laurifolia*; *Nectandra sp.*; *Cecropia polyphlebia* y otras. La comunidad estudiada se caracteriza por desarrollarse en un tipo de vegetación en su mayoría arbustiva y con algunos parches de matorral.

En la comunidad en estudio las especies que alcanzaron, el mayor valor de densidad relativa es *Tapirira guianensis* (3,85 %). *Hedyosmum glabratum* (2,99 %), *Piptoma discolor* (2,14 %). Por otro lado la mayor dominancia relativa es para *Nectandra acutifolia* (8,25 %), *Miconia rivetii* (6,73 %), *Tapirira guianensis* (3,99 %). La densidad es de 39 individuos en 500 m² y 780 ind/ ha. Por último el índice de valor de importancia mayor es para *Nectandra acutifolia* (11,24), *Miconia rivetii* (9,72 %), *Tapirira guianensis* (7,83 %). La familia con mayor heterogeneidad es Melastomataceae con 38 especies, que representa el 16,24 los totales.

Los suelos son del orden Distropepts, con una capa gruesa de hojarasca, en horizonte A contiene una capa media de materia orgánica (4,3 %) que es alrededor del 11 cm, de color pardo amarillento, con una estructura laminar, y una textura franco arenoso el pH es de 4,5 fuertemente ácido, el Fósforo es bajo (15,0 Ug/ml), el nitrógeno con un nivel medio (54,0 Ug/ml), y el potasio es bajo con valor de 59,5 Ug/ml. El Horizonte B tiene un espesor de 41 cm, con una coloración gris castaño, presencia de roca meteorizada, raíces gruesas y profundas.

Comunidad II Bosque secundario de *Cinchona macrocalys*; *Weinmannia sorbifolia*; *Hedyosmum glabratum*; *Wettinia maynensis* y *Nectandra laurel*.



Foto 2: comunidad II

La distribución y características ambientales de esta comunidad vegetal comprende bosques con predominancia de especies arbustivas, con un dosel no superior a los 22 m (aprox.), con una estructura semidensa. Presenta un estado de conservación relativamente bueno, a pesar de la presión que sufre el bosque por la expansión de la frontera ganadera y el aprovechamiento de la madera no sustentable. Se desarrolla en altitudes en un rango entre 1315 - 1890 m s.n.m., y distribuidos sobre laderas escarpadas y cimas redondeadas, con pendientes entre 26 - 50 % y 16 - 25 % respectivamente.

La diversidad y composición florística del grupo presenta un total de 92 especies que significa el 44 % del total registrado para el estudio. Las especies que caracterizan al grupo son *Palicourea ovalis*; *Crematosperma megalophyllum*; *Schefflera morototoni*; *Besleria quadrangulata* y *Blakea rosea*. La exclusividad del grupo pertenece a 37 especies lo que equivale al 18% del global anotado. Las especies exclusivas son *Cinchona macrocalys*; *Weinmannia sorbifolia*; *Hedyosmum glabratum*; *Wettinia maynensis* y *Nectandra laurel*. La comunidad está compartiendo el grupo fitosociológico con la comunidad I caracterizado por *Palicourea angustifolia*; *Pseudolmedia laevis*; *Graffenrieda colombiana*; *Leandra dichotoma*; *Besleria quadrangulata*. Así como con la comunidad III dominado éste grupo por *Piper aduncum*; *Miconia calvescens*; *Blakea rosea*; *Psychotria caerulea*; *Guarea macrophylla*. La correspondencia de la comunidad con los tipos de cubierta vegetal se la encuentra dentro del tipo de cobertura vegetal de bosque secundario

Los parámetros ecológicos demuestran que las especies más abundante o densas para la comunidad II es *Persea caerulea* (2,55 %), *Weinmannia sorbifolia* (2,04 %), *Psammisia avernas* (1,53 %) de diversidad relativa. En cuanto a la dominancia, las especies más dominantes son *Psammisia avernas* (5,54 %), *Weinmannia sorbifolia* (4,32 %) y *Tournefortia fuliginosa* (4,03 %). La densidad es 32 individuos en 500 m² y 640 ind/ha . El índice de valor de importancia este representa las especies con mayor valor ecológico por su abundancia y dominancia en la comunidad es para *Psammisia avernas* (7,07), *Weinmannia sorbifolia* (6,36), *Tournefortia fuliginosa* (5,56). La familia con mayor representatividad es LAURACEAE con 23 especies en el total registrado para el estudio.

La caracterización del suelo de la comunidad II son clasificados como Distropepts, con un manto abultado de ramaje. El horizonte A es de color castaño amarillento a castaño amarillento claro, con un espesor de 10 cm, la materia orgánica es alta (8,2%), su pH es extremadamente ácido (3,9), el fósforo es muy bajo con un valor de 7,0 ug/ml, el nitrógeno es de 81 ug/ml, con un nivel alto, el potasio en el suelo fluctúa en 84,0 ug/ml, lo que demuestra que hay una escasez de este elemento. Asimismo este horizonte presenta una estructura prismática con una textura franco - arcillosa. El horizonte B tiene una anchura de 44 cm, con una tonalidad castaño claro, raíces gruesas y extensas Comunidad III Comunidad vegetal de *Faramea torquita*, *Pourouma minor*, *Piptocoma discolor*, *Banara guianensis*, *Ladenbergia oblongifolia* y *Ficus* sp.



Foto 3 comunidad III

La distribución y características ambientales se caracteriza porque la vegetación se presenta con una estructura densa, y un grado de intervención desde intervenidos a muy intervenidos, a pesar que estos bosques están desarrollándose sobre pendientes fuertes > 50 % y del 26 - 50 %. Con parche de bosque chaparro, en zonas donde la pendiente disminuye permite la extracción de madera. Estas formaciones vegetales ocurren en un rango altitudinal de 1700 - 1980 m s.n.m.

La diversidad es muy alta registrándose un total de 128 especies que representan el 61 % del total registrado para el presente estudio, lo cual da un indicio del buen estado de conservación del bosque y la diferencia con las demás comunidades, con excepción de algunos parches con el cambio de uso del bosque. Se encontró 80 especies exclusivas que denotan el 60 % del total registrado y se anotan las siguientes *Clarisia racemosa*; *Myrsine sodiroana*; *Pouroma cecropiifolia*; *Cedrela odorata* y *Phytolacca rivinoides*. Comparten especies como *Piper sp.*; *Solanum sp.*; *Guarea sp.*; *Eschweilera sp.* y *Psychotria brachiata* con la comunidad I caracterizando así al grupo fitosociológico. La comunidad se incluye en un tipo de formación de bosque achaparrado.

Los parámetros ecológicos de la vegetación presentan una densidad relativa, esta representada por las especies *Hyeronima sp* (2,81 %), *Piper sp*(2,41 %), *Miconia punctata* (2,01 %). La

Dominancia relativa mayor es para *Palicourea sp.* (3,92 %), *Ficus sp* (2,72 %), *Piper sp.* (2,65 %). Se tiene una densidad de 46 individuos en 500 m² y 920 ind/ha. El Índice de valor de importancia mayor corresponde a *Palicourea sp.* (5,93 %), *Piper sp.* (5,06 %), *Ficus sp* (4,73 %). La familia que tiene mayor número de especies es RUBIACEAE con 42. (ver apéndice 13.). Los totales de los parámetros ecológicos de observan en el apéndice 10.

La comunidad III tiene un suelo del tipo Distropepts, con una capa gruesa de follaje. El horizonte A es color Pardo amarillento claro, con un espesor de 0,9 cm, la materia orgánica es alta (6,2%), su pH es fuertemente ácido (4,1), el fósforo es muy bajo con un valor de 5,3 ug/ml, el nitrógeno es medio con un valor de 77,0 ug/ml, finalmente el potasio en el suelo es de 46,7 ug/ml. Además la estructura que predomina es laminar con una textura Franco - arcillosa. En lo referente al horizonte B, éste una anchura de 46 cm, con una coloración castaño claro, raíces gruesas y extensas.

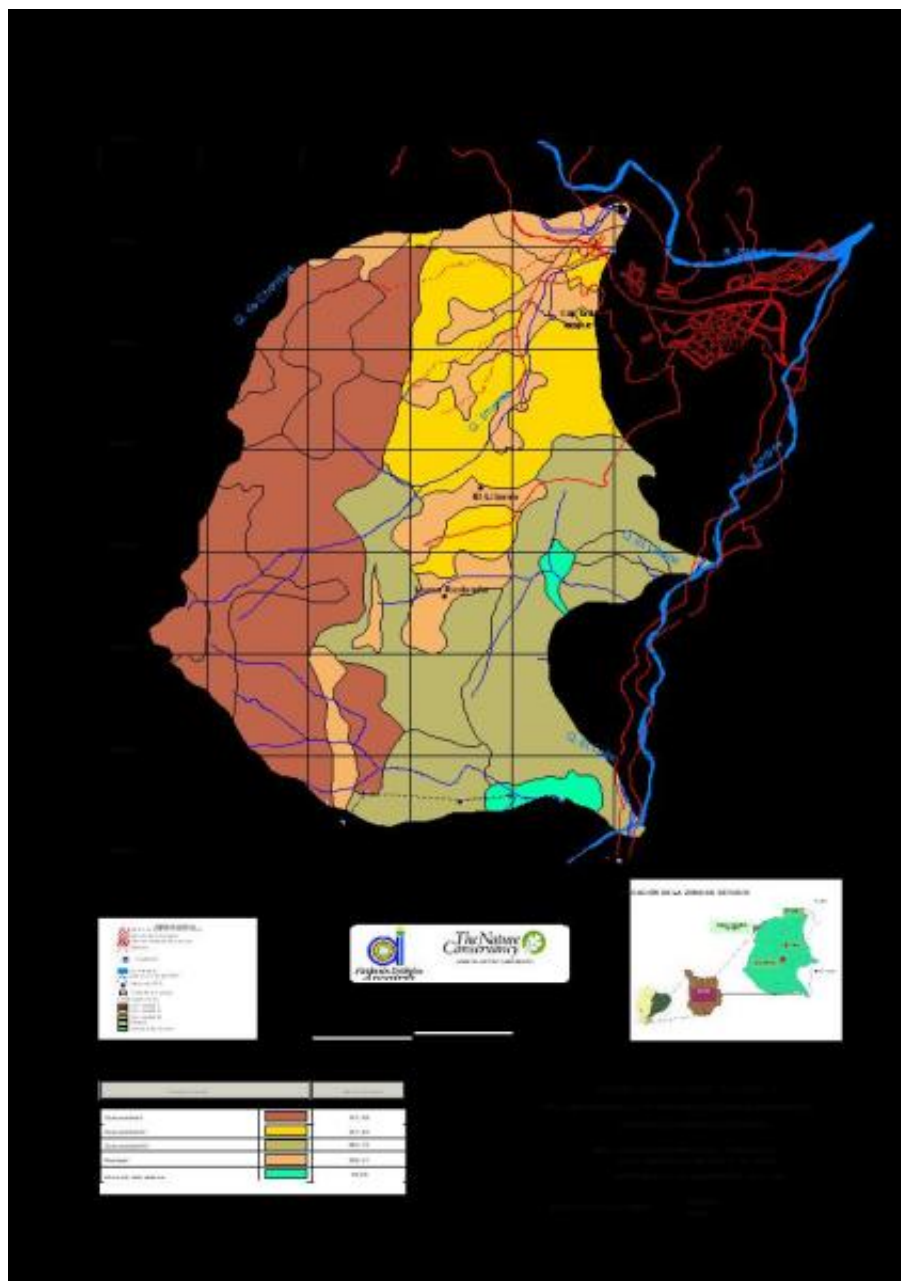


Figura 5: Mapa de Comunidades vegetales

Unidades de Paisaje

Las unidades de paisaje son agrupadas en grandes unidades genéticas de relieve que se describen a partir del Gran Paisaje y de acuerdo a la leyenda del Mapa (Cabrera *et al*, 2003).

Relieve Montañoso Escarpado en Rocas Metamórficas

Relieve Montañoso Muy Escarpado Ramificado en Rocas Metamórficas

Relieve Montañoso Muy Escarpado Potencial a Movimientos en Masa

Relieve Colinado Alto en Intrusivos Meteorizados

Relieve Colinado Medio en Intrusivos Meteorizados

Relieve Colinado Bajo en Intrusivos Meteorizados

Valles Coluvio Aluviales

PROY. FISIOGRAF.	SUBPROY. FISIOGRAF.	UNIDAD CLIMÁTICA	GRAN PAISAJE	PAISAJE MORFOLOGICO	ASPECTOS FISICOS				
					SUBPAISAJE		PENDIENTE		PROCESOS GEOMORFOLÓGICOS
					FORMA	LONG.	FORMA	LONG.	
CORDELLERA REAL U ORIENTAL DE LOS ANDES	CONTRAFUERTE MONTAÑOSO ORIENTAL DE LA CORDELLERA ANDINA	MUY FRIO	RELIEVE ESTRUCTURAL AFECTADO POR PROCESOS FLUVIO-EROSIONALES	Relieve Montañoso escarpado en rocas metamórficas	Laderas escarpadas, moderad. disectadas con red hídrica densa de tipo paralelo. Forman cimas agudas y localmente angostas planicies o mesetas.	recta	larga	25-50%	Erosión en sucos de moderada a severa, localmente erosión laminar o difusa. Unidad susceptible a deslizamientos y flujos lodosos.
					Crestas ligeramente inclinadas a moderadamente escarpadas con vegetación de páramo.	convexas a rectas	corta	6-18% y 10-25%	Erosión severa en sucos, solifluídos. Muy susceptible a deslizamientos y reptación.
		FRIO		Relieve Montañoso muy escarpado ramificado en rocas metamórficas	Laderas muy escarpadas con red hídrica muy densa de tipo dendrítico y avasamiento erosivo paralelo. Forman cimas agudas. Relieve muy disectado.	recta a cóncavas	larga	>50%	Erosión severa en sucos. Muy susceptible a deslizamientos y flujos lodosos.
				Relieve montañoso muy escarpado potencial a movimientos en masa	Laderas rectas y cimas agudas a subredondeadas. Red hídrica densa de tipo subdendrítico con avasamiento erosivo paralelo. Relieve muy disectado.	rectas	larga	>50%	Flujos y deslizamientos severos. Huadramientos locales. Unidad muy susceptible a deslizamientos y flujos lodosos.
				Relieve colinado alto en intrusivos meteorizados	Laderas poco disectadas con drenaje subdendrítico. Forman cimas redondeadas y ventosos muy escarpados.	cóncavas	larga a media	>50%	Deslizamientos y flujos moderados. Erosión laminar y sucos moderada. Unidad susceptible a deslizamientos y flujos lodosos.
				Relieve colinado medio en intrusivos meteorizados	Laderas escarpadas y cimas redondeadas moderadamente disectadas. Drenaje subdendrítico grueso.	convexas	media	10-25% y 25-50%	Erosión laminar y en sucos moderada. Unidad susceptible a deslizamientos.
		CALDO		Relieve colinado bajo en intrusivos meteorizados	Laderas muy escarpadas. Forman cimas redondeadas. Drenaje dendrítico. Relieve muy disectado.	convexas	corta	>50%	Erosión en sucos severa. Muy susceptible a deslizamientos y flujos.
				FORMAS FLUVIALES	Valles coluvio aluviales	Núcleos interfluviales ligeramente inclinados poco disectados.	recta	corta	6-18%
					Coluviales de relieve ondulado poco disectados	convexas	corta	25-50%	Erosión difusa. Susceptible a deslizamientos.

Figura 6: Leyenda del mapa de Unidades de Paisaje (1)

LITOLOGIA	FORMACION GEOLOGICA	COBERTURA VEGETAL	AREA (ha)	CODIGO UNID.PAISAJE	SIMBOLO COLOR
Rocas metamórficas constituidas por cuarcitas, filitas, esquistos grafiticos, pizarras y escasas metagrauvascas. La unidad tres lagunas presenta granito gneísico con cuarzo azul y migmatitas (Paleozoico-Triásico)	UNIDAD CHIGUINDA Y TRES LAGUNAS	Bosque chaparro	70	Fme2MBch	
		Bosque natural	84	Fme2MBn	
		Pastizal	18	Fme2MP	
		Bosque chaparro	36	Fme1MBch	
Granito, Granodiorita, Cuarzodiorita (Jurásico)	BATOLITO DE ZAMORA	Bosque secundario	62	Fmp2IBs	
		Pastizal	61	Fmp2IP	
		Zona de derumbes	41	Fmp2IZd	
		Bosque natural	14	Fca2IBn	
Bosque chaparro	190	Fca2IBch			
Pastizal	54	Fca2IP			
Bosque natural	434	Fcm2IBn			
Bosque chaparro	251	Fcm2IBch			
Pastizal	155	Fcm2IP			
Bosque natural	21	Fcb2IBn			
Boleos, grava, arena, limos	DEPOSITOS CUATERNARIOS	Pastizal	25	AVA16CP	
		Pastizal	12	AVA17CP	

Figura 6: Leyenda del mapa de Unidades de Paisaje (2)

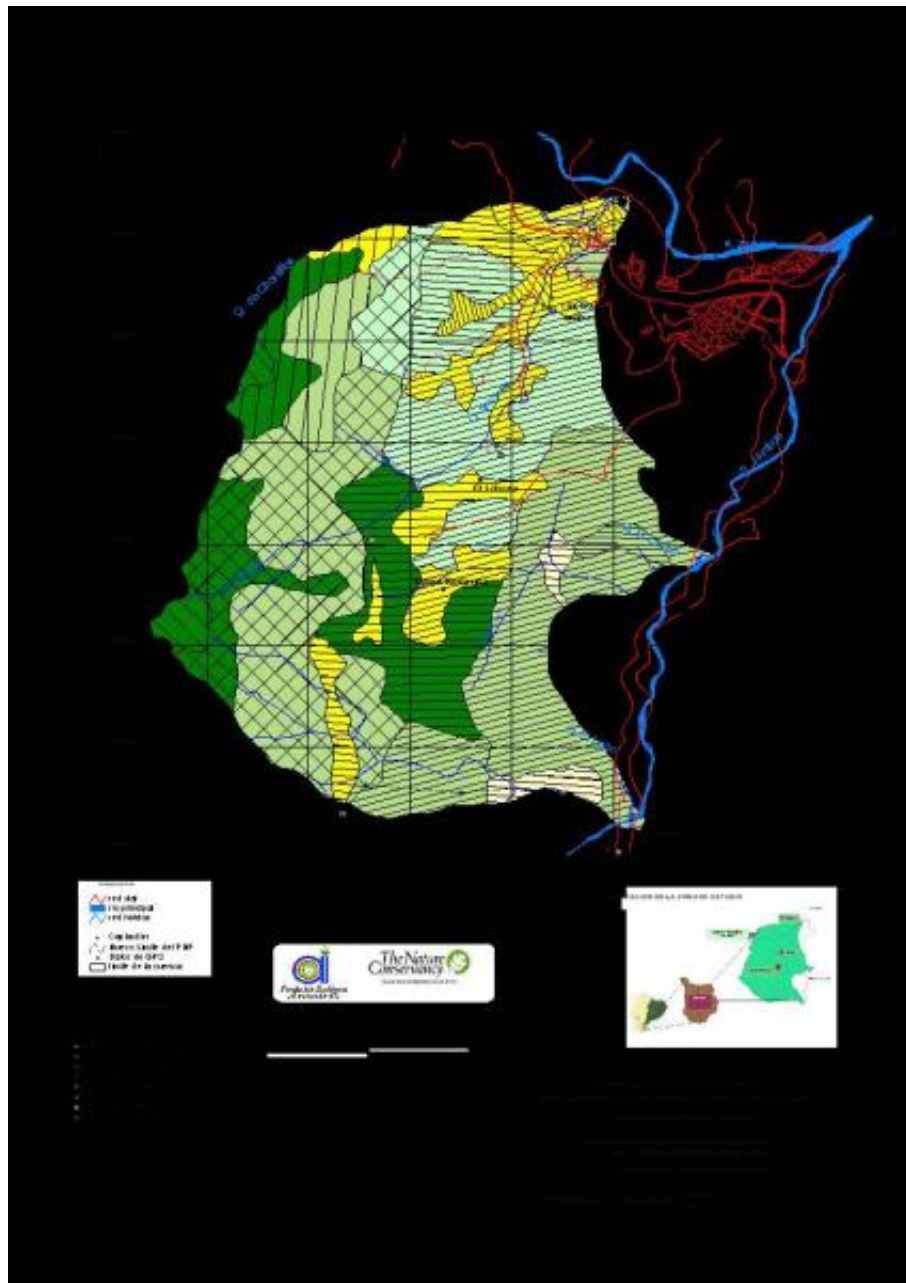


Figura 7: Mapa de Unidades de paisaje

Correspondencia de las Comunidades Vegetales con los Factores Edáficos y Ambientales
 El análisis se basa en el tamaño de los vectores, siendo directamente proporcional a la importancia y el grado de influencia que tienen los mismos sobre la composición florística de los levantamientos, los resultados pueden verse en la figura 8

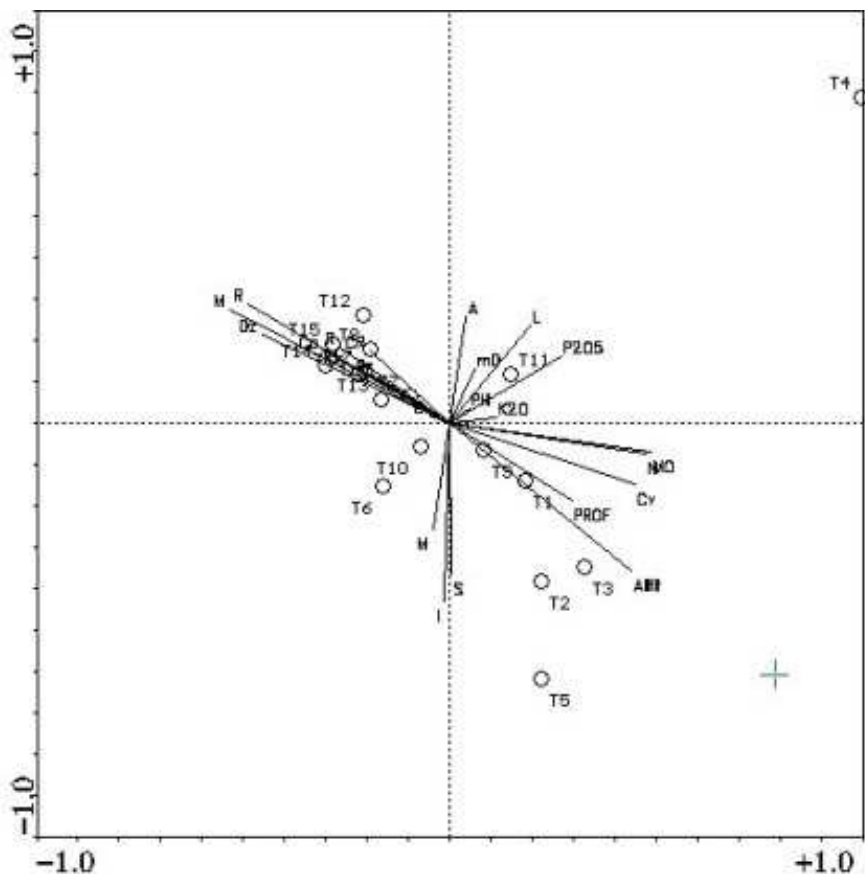


Figura 8 Title of Figure - Correlación entre las diferentes variables ambientales y las parcelas (Biplot de CANOCO)

Se observa la distribución de los parámetros ambientales. El tamaño de los vectores es directamente proporcional con la importancia y el grado de influencia que tienen los mismos sobre la composición florística de las parcelas. Es así que para la comunidad I y II son directamente influenciadas por la pendiente, su relieve montañoso, y la erosión en forma de deslizamientos. En cambio para la comunidad III los factores abióticos son la altitud, nitrógeno, fósforo y la topografía en representación de crestas redondeadas.

Aspectos Socioeconómicos

La organización social de El Líbano es muy débil y ha dificultado organizarse jurídicamente. Su alimentación se basa fundamentalmente de yuca, papa china, fréjol, plátano productos de sus huertos, enlatados, embutidos y carne. Las viviendas están conformadas por techos de Zinc, teja, y las paredes son de tabla y el piso también de madera. La mayoría de los colonos practican la religión Católica.

Aspectos Productivos

La agricultura en la cuenca es mínima, se basa en sus huertos agrícolas. De acuerdo a la encuesta realizada en la zona las prácticas agrícolas las realizan en terrazas. En la cuenca hidrográfica todas las personas conocen la importancia de asociar los cultivos. Las quemas se han reducido. El empleo de los agroquímicos es mínimo, solo. A pesar de estar junto al recurso agua, los pobladores han experimentado problemas. La principal fuente de ingresos económicos los sistemas pecuarios aunque se vea reducida por la falta de buenos pastizales. Se realizan prácticas de reforestación, en mingas o individualmente. La comercialización es muy difícil realizar debido a las vías de acceso al sector, la leche que es el recurso que mayormente obtienen, se usa para autoconsumo. La comercialización de madera ésta ha disminuido, no así la presión al bosque. Existe la disposición al cambio de uso de la tierra, a pesar que es un primer avance.

Zonificación Ecológica y Socioeconómica

El propósito de las unidades ecológica de paisaje es analizar el relieve, pendiente, litología, el uso actual del suelo y la cobertura vegetal. En base a la pendiente, cobertura vegetal y el análisis de los suelos se obtiene la evaluación de la aptitud de las tierras con el objetivo de establecer el potencial de aprovechamiento a fin de lograr una producción sostenible, para lo cual deben tomarse

en cuenta la vulnerabilidad (áreas de riesgo) a la que se hallan expuestos los factores ambientales en las distintas unidades de tierras diferenciadas. Por otro lado es de gran importancia establecer si existen las condiciones socioeconómicas suficientes para la aplicación de los tipos de utilización de la tierra, que se han considerado en la evaluación.

Los Requerimiento de los Tipos de Utilización de la Tierra (TUT's

Los requerimientos de los tipos de utilización de la tierra esta en función de la demanda de las características de la tierra. Para determinar los TUT's fue necesario revisar la bibliografía existente, consultas a especialistas del tema, y desde el propio punto de vista técnico.

Cuadro 3 Tipos de utilización de la tierra

Tipos de Utilización de la Tierra	Ejemplos de Producción	Técnicas de Manejo
Ganadería extensiva	Leche, carne, productos derivados	Tradicional
Extracción de PFNM y maderables	Orquídeas, fibras, plantas medicinales, madera de aserrado	Tradicional
Conservación	Agua, aire, paisaje.	Tradicional

Los requerimientos para los TUT's están dados por los mismos grados utilizados para definir las cualidades de la tierra, entendiéndose esta última por el conjunto de uno a más atributos o características (disponibilidad de nutrientes, profundidad efectiva del suelo, disponibilidad de oxígeno, agua en el suelo) de la tierra empleados para pronosticar su comportamiento ante usos determinados. Así mismo las cualidades de la tierra constituyen la oferta de las características de la tierra y son las que definen las unidades de tierras y sus componentes. Los siguientes la pendiente es el grado de inclinación del terreno, para el presente estudio se presenta en porcentajes, se establecen rangos de pendientes. Las clases utilizadas fueron los siguientes:

Cuadro 4 Rangos e indentificadores de las pendientes

Símbolo	Rango
1	6 - 15 %
2	6 - 15 / 16 - 25%
2	16 - 25 % / 26 - 50 %
3	26 - 50 %
4	26 - 55%
5	> 50 %

La área de riesgo Se refiere a la presencia o influencia de deslizamientos o derrumbes en la cuenca, los mismos que determinan condiciones para para manejar sosteniblemente sus tierras, u obras de infraestructura como por ejemplo los tanques de captación de agua para la ciudad de Zamora. Se define por presencia o ausencia.

Cuadro 5 Rangos e identificadores de riesgos

Símbolo	Significado
0	Sin riesgo
1	Con riesgo

(Tomado de FAO, 1985)

El uso potencial esta en función de la pendiente, nutrientes del suelo y cobertura vegetal. Se determinaron las siguientes categorías que a continuación se detallan:

Cuadro 6 Rangos e indentificadores del uso potencial del suelo

Símbolo	Significado
1	Aptitud silvopastoril
2	Aptitud aprovechamiento. de PFNM y productos forestales
3	Aptitud manejo forestal sustentable
4	Aptitud recuperación de la vegetación
5	Aptitud Protección absoluta

En base a los factores antes mencionados, más el atributo del análisis del terreno, unidades de paisaje, la cobertura vegetal y el medio socioeconómico, fue posible zonificar la cuenca hidrográfica "El Limón".

Validación de la Zonificación Ecológica y Socioeconómica con los Pobladores Asentados en la Cuenca.

Se realizó un taller participativo con la gente y con base del diagnóstico territorial previamente determinadas las unidades de paisaje, el uso actual y aptitudes del suelo, se planificó el uso del suelo y la ocupación del territorio mediante la cual se propuso alternativas para el manejo adecuado de la cuenca hidrográfica "El Limón" provincia de Zamora Chinchipe. La Zonificación Territorial se efectuó mediante talleres, donde se contempló: La construcción de la imagen objetivo que es la situación ideal deseable, pero al mismo tiempo posible de ser alcanzada en mediano y largo plazo, es así, que con la participación de la comunidad y a través de mapas en donde se plasmaron dos inquietudes ¿Cómo es su finca? (Presente) y ¿Cómo desearía que fuera? (futuro). Se identificó alto nivel de conservación que maneja la gente para sus recursos naturales, así como aumentar la productividad de sus fincas. La formulación de los objetivos y ocupación del territorio como son conservar y proteger los recursos naturales existentes en la cuenca hidrográfica "El Limón" y trabajar en la ejecución y fortalecimiento de la zonificación Ecológica y Socioeconómica, herramienta que permitirá garantizar la provisión de agua para su comunidad y la ciudad de Zamora, además de los recursos naturales.

Descripción de las Zonas Definidas

La zona de conservación Es una zona con vegetación poco alterada, y su importancia biológica, es muy relevante, además es el hábitat de especies de avifauna que revisten una gran importancia para su conservación entre las más sobresaliente de acuerdo a la categoría de la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UICN), se tiene *Pipreola frontalis*, Casi amenazada (NT) *Grallaricula flavirostris* rara; *Pyrrhura albipectus* Vulnerable (VU)/endémico. Por la necesidad de conservar los llamados "ojos de agua", y vertientes. Además la parte alta constituye la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Podocarpus, y los pobladores en la cuenca poco interviene ya que el difícil acceso

Zona de manejo de bosque nativo son las áreas cubiertas con bosque nativo, en donde se debe enfatizar el manejo de productos forestales no maderables existentes en la zona (plantas medicinales, fibras, orquídeas entre otros), como una alternativa sustentable que permita remplazar el aprovechamiento de la madera. Impidiendo así la fragmentación del bosque y por consiguiente la protección del hábitat de especies de aves consideradas en riesgo para su conservación de acuerdo a la UICN, es el caso de *Pyrrhura albipectus* y *Malacoptila fulvogularis* categorizadas como Vulnerable (VU) / Casi amenazada (NT), respectivamente y especies migratorias como *Cathartes aura*. Se permite también el aprovechamiento de madera a través de una Licencia de Aprovechamiento Forestal, basándose en la aprobación de un Programa de Aprovechamiento Forestal sustentable o PAFS (Normativa Forestal 2001).

La zona de protección se ubica a lo largo de los ríos, en faja paralela a cada margen. Alrededor de fuentes incluso las intermitentes y de los llamados ojos de agua, cualquiera sea su situación topográfica, en un radio mínimo de veinte metros de ancho. Las zonas que posean una alta

importancia ecológica (Normativa Forestal 2001). Aquí es en donde se origina el agua, con los llamados "ojos de agua", además por la diversidad florística que posee. Otro aspecto importante es la presencia de fauna amenazada así se tiene *Galbula pastazae* Casi amenazada (NT)/endémica; *Pyrrhura albipectus* Vulnerable (VU); *Elanoides forficatus* Migratoria boreal - residente y, posiblemente un nuevo registro para el Parque Nacional Podocarpus como es *Eutoxeres aquila*. La zona de silvopastura Son zonas donde se debe pasar de un aprovechamiento extensivo a un aprovechamiento intensivo, es decir de una ganadería tradicional a implementar actividades de manejo. Así como aumentar la productividad de sus pastizales con la rotación de los pastos a través de cuarteles ganaderos y la implementación de árboles más pastos. la participación de los colonos asentados en la misma.

[IMAGE] [IMAGE]

Estrategias para la Conservación de la Cuenca Hidrográfica "El Limón"

- Establecer consensos para el definir un área de reserva de flora y fauna para la cuenca
- Implantar el plan de ordenamiento territorial
- Realizar el plan de manejo para la cuenca hidrográfica "El Limón"
- Biodiversidad silvestre y conservación ex situ e in situ
- Recuperación y restauración de vertientes
- Establecimiento de Sistemas Silvopastoriles
- Inventario de productos forestales no maderables (PFNM)
- Capacitación, divulgación y educación ambiental

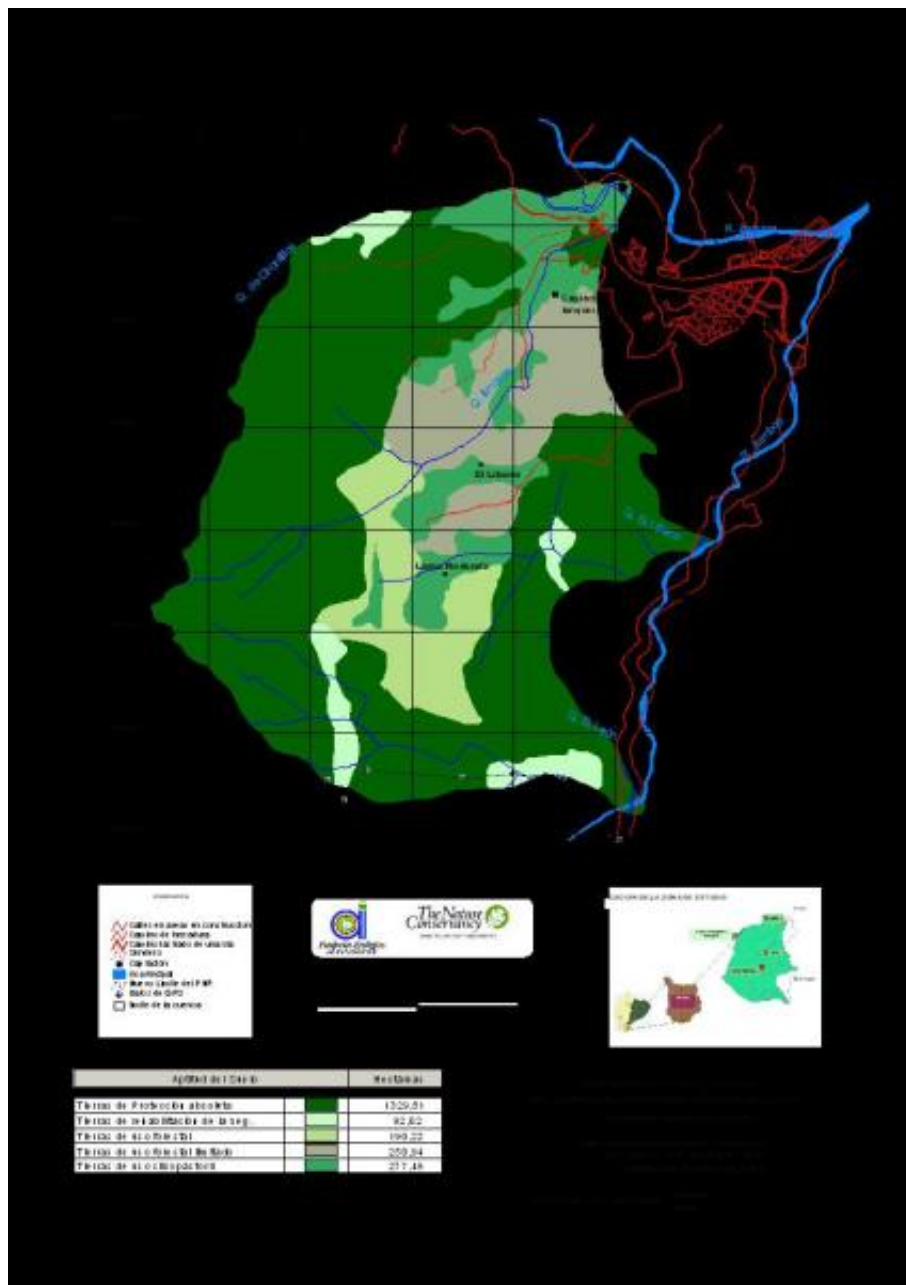


Figura 9 Mapa de Aptitud del Suelo

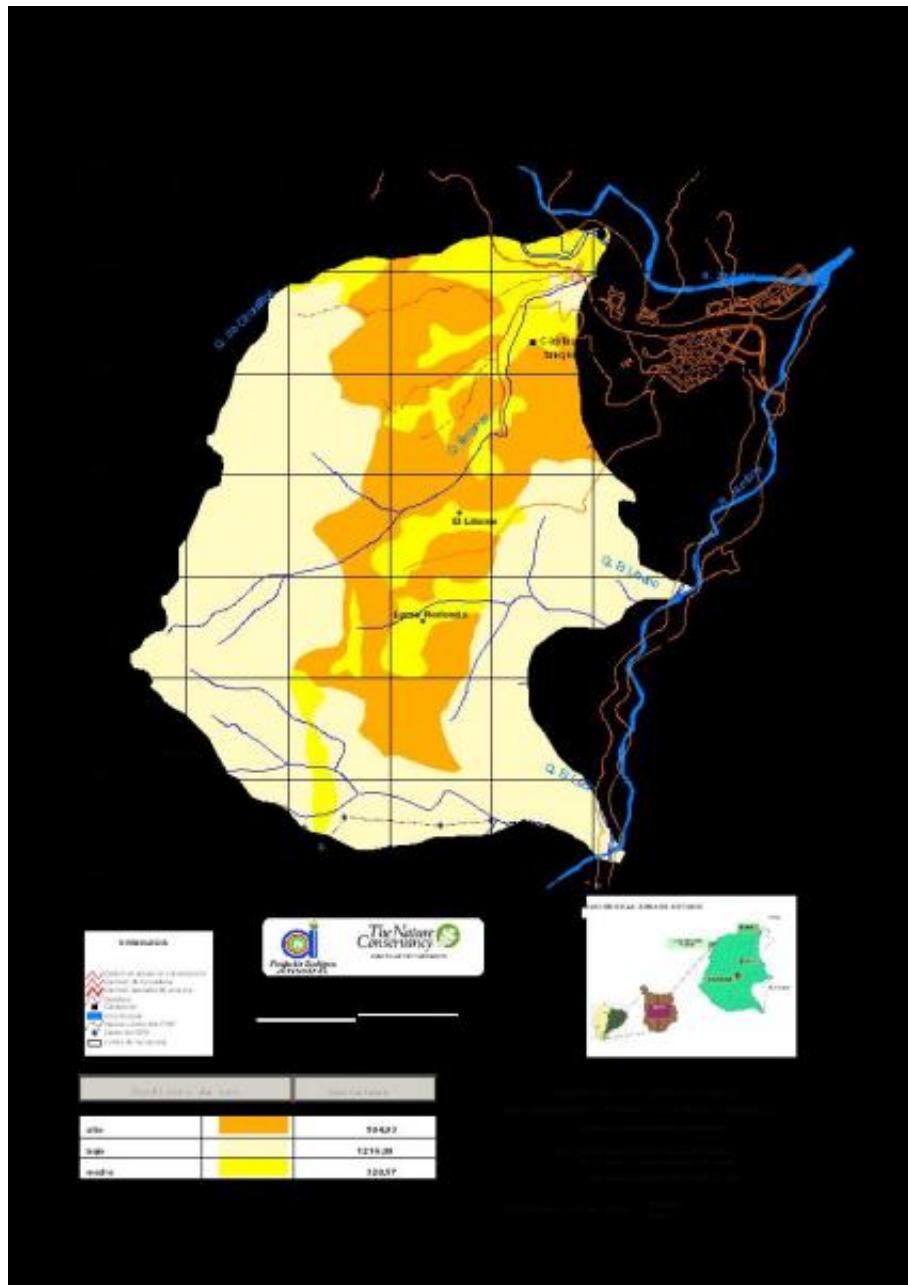


Figura 10 Mapa de Riesgos

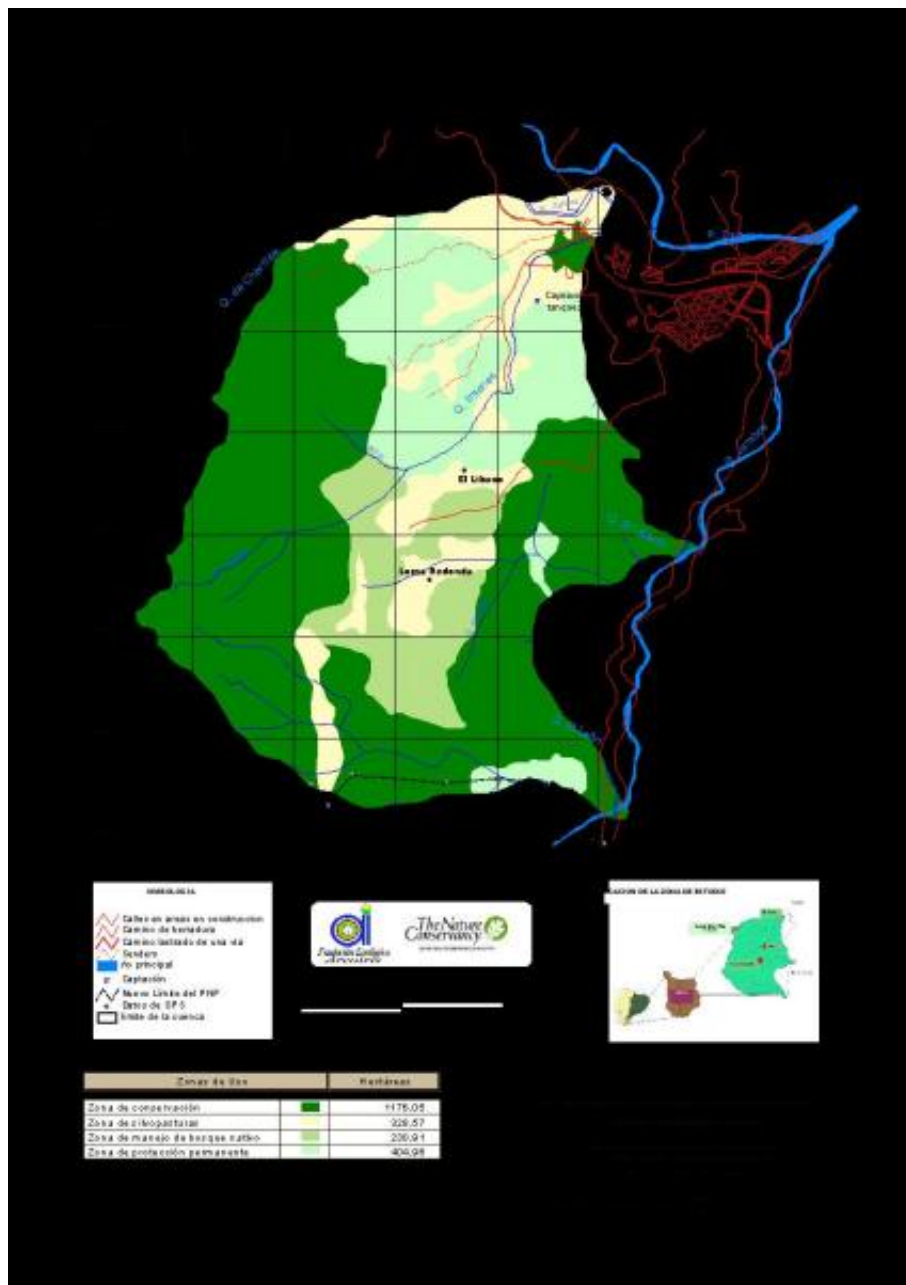


Figura 11 Mapa de Zonificación

Cuadro 7 Zonificación Ecológica y Socioeconómica

Aptitud	Pendiente	Rango	Unidad de Paisaje	Zonificación (Apto para)
1	1	1	AVA16CP	Silvopasturas

Discusión

Caracterización de la zona de estudio

En el mapa de unidades de paisaje en el primer jerárquico de la leyenda describe a la provincia fisiográfica representada por la cordillera Real u Oriental de los Andes identificando al Gran paisaje como relieve estructural afectado por procesos fluvioerosionales y formas fluviales. Geológicamente predominan las rocas metamórficas de reciente creación, constituidas por cuarcitas, filitas, esquitos, grafitos, pizarras.

Los suelos de acuerdo a la clasificación taxonómica, son Inceptisoles, que evidencian un incipiente desarrollo, siendo estos recomendables en las áreas de pendientes pronunciadas para la reforestación, mientras que los suelos con depresiones pueden ser utilizados para actividades silvopastoriles, lo que corrobora con González *et al*, (1986)

Las clases agrológicas de los suelos indican que la clase VI es adecuado para vegetación permanente, pastoreo y/o bosques, con restricciones moderadas. Los de la clase VII, su uso restringido para el pastoreo y recomendable para bosque protector y cobertura natural. La clase VIII es recomendable únicamente para recreación, vida silvestre o abastecimiento de agua en donde radica la importancia de la cuenca.

Al analizar los resultados de las muestras del laboratorio de suelos y de acuerdo con (López, 1972; Iñiguez, 1999; Iñiguez, 2002), se determinó que el potencial de hidrogeniones (pH) es extremadamente ácido a fuertemente ácido (4,2), lo que implica que el desarrollo de las especies tengan severas limitaciones para su crecimiento, por la acidificación del suelo. La materia orgánica es alta (6,2 %), lo que significa a primera vista un desarrollo uniforme de las plantas, sin embargo esta capa de materia orgánica no supera los 12 cm, dificultando así un crecimiento apto para cualquier tipo de cultivo. El nitrógeno, representa un nivel medio (70,7 ug/ml), la falta de éste elemento se evidencia en la planta por la pérdida uniforme del color verde de las hojas, la planta sufre la inhibición de su capacidad de almacenamiento de formación de carbohidratos. El fósforo disponible es muy bajo (9,1 Ug/ml), lo que incide en un sistema radicular raquítrico. El potasio en los suelos de la cuenca es bajo (63,4 ug/ml) repercutiendo en los cultivos en sus hojas con manchas cloróticas que se vuelven necróticas al intensificarse, disminuyendo la productividad en los suelos y por ende, éstos no son recomendables para la agricultura.

En el mapa de uso actual de la cuenca se diferenció cuatro tipos de uso, que son bosque poco intervenido estos básicamente están protegidos o se ven restringidos para actividades de explotación por las fuertes pendientes que tienen estas laderas (> 50). Los bosques intervenidos, aquí existe explotación de los árboles, de maderas que se comercializa para encofrado, habiendo casi eliminado por completo las maderas "valiosas. La categoría de vegetación degradada es susceptible a deslizamientos, la ganadería con el consiguiente uso del suelo, pastizal

En lo referente a la diversidad y composición florística, la comunidad III, es la que sobresale, representada por el 61 % de las especies registradas para el estudio, esto se debe, a que es la comunidad que ocupa un espacio considerable en la cuenca (625 ha). Además por estar en un ecotono, es decir en el paso de un ecosistema a otro, de un bosque húmedo pre-montano a un bosque húmedo tropical, esto concuerda con lo manifestado por Palacios (1996). La exclusividad de las especies se encontró que la comunidad III, es en donde se concentran la mayor la exclusividad de especies florísticas con el 60 % del total registradas en el estudio, a diferencia de la comunidad I que solamente registra el 16 % de las especies anotadas para la zona, esto sucede por la incidencia de factores ambientales como son la altitud, nutrientes del suelo, relieve (crestas redondeadas), que son más altos para la comunidad III, en base al análisis de la correlación factores ambientales y levantamientos (CANOCO).

Análisis Socioeconómico

Los pobladores de la cuenca no cuentan con servicios básicos, como un dispensario médico, agua potables, entre otros. Existe un profesor unidocente, siendo pocos los educandos que terminan la secundaria

Entre las actividades productivas que existen en la zona esta la agricultura, esta es mínima y se la practica solo huertos.. Los pobladores conoce de la importancia de asociar cultivos, y una situación que es muy relevante es la reducción notable de las quemas y el empleo de agroquímicos en sus cultivos.

No existe el empleo de maquinaria agrícola y la única fuerza de trabajo es el hombre y acémilas, lo que se corrobora con la manifestado por la Coordinadora de Ciencia y Tecnología en los Andes, (1999). La fuerza humana de trabajo se concentra significativamente en el laboreo para los cultivos siendo muy importante en zonas de pendientes pronunciadas, y es complementada con el trabajo animal (sobre todo para la tracción). Por otro lado su mayor fuerza de producción se fundamenta en las actividades pecuarias, siendo ésta la principal fuente de ingresos económicos, aunque se vea mermada por la falta de buenos pastizales. La comercialización, es muy difícil realizar, por el acceso a las comunidades. Una actividad que es provechosa para las pocas personas que practican es la comercialización de madera, ya que el bosque constituye un recurso, en el cual no han invertido y les provee de algún ingreso económico.

Zonificación Ecológica y Socioeconómica

De acuerdo a los trabajos realizados en (Proyecto Bosque Seco *et al*, 2003), plantea la categoría de uso llamada la zona de conservación, esta se distingue por mantener su cobertura vegetal original o poco intervenida, presentan condiciones de relieve y de acceso que dificultan en cierto modo su integración a zonas de uso económico. Al relacionar con la zona de conservación de la cuenca hidrográfica en estudio, se observa que mantiene similares características, sumándose a estas, que ahí existen los llamados "ojos de agua", en donde radica su importancia para la población de Zamora. En el estudio efectuado por el Centro Integrado de Geomática Ambiental *et al*, (2003), a la zona antes mencionada la categoriza como Área protegida, cuyas características son similares, es así, para la conservación de la biodiversidad, el paisaje, y valores culturales. Entonces se mantiene el criterio de conservación, que permita, en este caso, como objetivo fundamental la protección del recurso hídrico, seguido de los suelos, la vegetación y biodiversidad, garantizando su sostenibilidad con la gente debido a que los conflictos de uso generados a esta zona ecológica son bajos.

La segunda categoría de uso para la cuenca hidrográfica "El Limón" es la zona de manejo de bosque nativo, comparando con la categoría propuesta por el Centro Integrado de Geomática Ambiental *et al* (2003), en donde se establece tierras de usos forestal, que reúne condiciones, medioambientales y socioeconómicas adecuadas para la producción forestal actual o potencial bajo un manejo técnicamente y socioeconómico sostenible. Por consiguiente, ambas categorías persiguen el aprovechamiento sostenible del bosque en base al cumplimiento de las normas establecidas en la Ley Forestal. La zona de manejo de bosque nativo se distingue por enfatizar y propender al uso de los productos forestales no maderables del bosque como una alternativa para disminuir y/o eliminar el aprovechamiento maderable del mismo. Mas aún es necesario prestar mayor atención a ésta categoría, por cuanto el nivel de conflicto es alto, ya que la licencia de aprovechamiento se convertiría en un impedimento para realizar su labor, de ahí, resulta indispensable concienciar y capacitar a las comunidades para evitar sanciones o conflictos futuros.

La tercera categoría de manejo para la zona en estudio es la zona de protección que el Centro Integrado de Geomática Ambiental *et al* (2003), la denominan tierras de protección absoluta, las mismas que son tierras frágiles que no son aptas para la actividad agropecuaria o forestal sostenible y sugieren priorizar la protección de los suelos, vegetación y recursos hídricos, coincidiendo con lo estipulado por el Ministerio del Ambiente (2001), en la cual, menciona la protección a lo largo de los ríos o de cualquier curso de agua permanente. Por consiguiente, para esta categoría es indispensable asegurar la protección en las fuentes de agua intermitentes ("ojos de agua"), pues, es ahí según la Coordinadora de ciencia y tecnología en los Andes (1999) que el potencial hídrico se capta, almacena y esta disponible.

En esta zona al igual que la anterior el nivel de conflicto de uso con los propietarios es alto, por cuanto es difícil lograr que los poseedores otorguen parte de sus terrenos para la protección de las fuentes hídricas.

La cuarta y última categoría de uso es la zona de silvopasturas, que el Centro Integrado de Geomática Ambiental *et al*, (2003), la denomina tierras de uso agrosilvopastoril, son tierras cuyas condiciones favorecen el uso y manejo de los recursos naturales en asociación de sistemas silvopastoriles y agrosilvopastoriles. Mientras que el Proyecto Bosque Seco *et al*,(2003), no establece esta categoría de uso, mas señala la zona de ganadería extensiva e intensiva, esta última inserta el manejo silvopastoril. La cuenca hidrográfica "El Limón" es netamente ganadera, es por ello, que se ha enfocado los trabajos hacia la implementación de pastos más árboles, mejoramiento de la infraestructura productiva y de sanidad animal, pastoreo rotativo.

En cuanto al conflicto de uso generado en esta zona, son medianos ya que algunas prácticas ya están siendo ejecutadas, pero en la parte donde nace la quebrada en "El Limón", todavía los propietarios están dificultando este proceso.

Conclusiones

La zona de conservación es una área poco alterada, la misma que ocupa la mayor superficie en la cuenca con 1176,05 ha, reviste una gran relevancia biológica, constituye la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Podocarpus, y sus fuertes pendientes forman una barrera natural para impedir se deteriore éste ecosistema.

La zona de manejo de bosque nativo está destinada para potenciar los productos forestales no maderables, así como el aprovechamiento forestal sustentable bajo la normativa forestal, impidiendo así la fragmentación del bosque, la protección de la flora y fauna existente, además de contar con una alternativa sustentable para sustituir la actividad maderera, su extensión es de 230,91 ha

La zona de protección abarca 404,96 ha de la cuenca, es en donde se origina el agua con los

llamados "ojos de agua", de ahí su gran importancia para la ciudad de Zamora, además poseer una diversidad ecosistémica muy relevante.

En la zona de silvopasturas se debe pasar de un aprovechamiento extensivo a un aprovechamiento intensivo. Así como aumentar la productividad de los pastizales con la rotación de pastos a través de cuarteles ganaderos y la implementación de árboles mas pasto, su superficie es de 328,57 ha.

En la cuenca hidrográfica "El Limón" se han encontrado tres comunidades vegetales diferentes por su composición florística, diversidad por familia y estado de conservación.

La extracción de especies con poco valor comercial, como higuierón (*Ficus sp.*); yamila (*Perebea angustifolia*); sangre (*Otoba glydicarpa*), entre otras, constituyen una fuente de ingreso económicos, no real ni racional, y una grave amenaza para los ecosistemas existentes en la zona. Los suelos son fuertemente a extremadamente ácidos, lo que implica que las especies tengan severas limitaciones para su crecimiento, debido a que su contenido de sales es muy bajo, entonces se debe prestar atención contra deficiencias de calcio, magnesio, fósforo, molibdeno y boro. Además presentan un bajo contenido de nutrientes NPK.

Entre uno de los problemas que afronta la cuenca, es el sobrepastoreo del ganado bovino, lo que constituye un problema grave para compactación del suelo, la regeneración natural por el pisoteo de plántulas y por consiguiente una alteración en la dinámica del bosque.

La comercialización de los productos, es difícil realizar debido a la dificultad de acceso a las comunidades y los pocos que llegan al mercado son: ganado en pie, productos derivados de éste, animales menores y productos de sus huertos.

Recomendaciones

Realizar trabajos de reforestación a través de tratamientos silviculturales como raleo, coronamiento, limpieza y liberación de los árboles "valiosos", juveniles y plántulas de regeneración de especies llamadas valiosas, en la zona de manejo de bosque nativo y protección.

Enriquecer superficies degradadas, vertientes de agua, utilizando especies nativas que permitirá apoyar a la restauración florística y biológica en la zona de protección.

Realizar evaluaciones ecológicas rápidas (RAP), con el propósito de identificar mamíferos, anfibio, reptiles y ampliar el estudio de avifauna, pues es muy superficial la información con la que se cuenta y es necesario contar con parámetros biológicos a demás de los ecosistémicos en las Unidades de Paisaje.

Capacitar a las pocas familias que están realizando aprovechamiento forestal en la cuenca, sobre el programa de aprovechamiento forestal sustentable.

Apoyar e impulsar la participación de la comunidad en la conservación y protección de la cuenca a través de mecanismos como: la instalación de puntos de venta exclusivos para los productos provenientes de estas comunidades, exonerar de impuestos u gravámenes por parte del I. Municipio de Zamora.

Continuar con el trabajo realizado por las instituciones locales, con el fin de fortalecer e implementar nuevas acciones para la conservación de los recursos naturales y biodiversidad a través de alianzas estratégicas con actores locales.

Agradecimientos

Mi profundo y sincero agradecimiento a la Universidad de Loja, a su personal docente, por aportar con los conocimientos para la conducción del trabajo, a la Fundación Ecológica Arcoiris por haber contribuido con el financiamiento del presente estudio, a la Fundación Charles Darwin por facilitar y apoyar mi participación en calidad de expositor al congreso de botánica del 2005 y a todas las personas que contribuyeron para culminar con satisfacción la investigación.

Referencias

- Aguirre, Z. & N. Aguirre. 1999. *Guía Práctica para realizar Estudios de Comunidades Vegetales*. Departamento de Botánica y Ecología. UNL. Loja, Ec. 30 p.
- CabreraA, H. 2001. *Caracterización de la Cubierta Vegetal de la cuenca "El Limón" , zona de amortiguamiento del Parque Nacional Podocarpus, . Provincia de Zamora Chinchipe*. Loja, Ec. Fundación Ecológica Arcoiris, Programa Alas de las Américas. The Nature Conservancy 23 p.
- Cabrera O.; F. Vergara; R. Alvarado; G. Guaman & Z. Aguirre. 2001. *Unidades de Paisaje del Cantón Palanda, sur del Parque Nacional Podocarpus*. Memoria técnica. Programa Podocarpus - Herbario Loja. Loja - Ec. 29 pp.

- Cabrera, O.; G. Guaman; W. Quishpe; Z. Aguirre & R. Alvarado. 2003 *Informe Técnico de las Unidades de Paisaje del Bosque Seco Fase II y Zonificación Ecológica de los Seis Cantones de Influencia del Proyecto Bosque Seco*. Loja, Ec. 120 p
- Centro Integrado de Geomática Ambiental, Herbario de la Universidad Nacional Loja, Municipio de Nangaritza y Programa Podocarpus. 2003 *Zonificación Ecológica y Socioeconómica del Cantón Nangaritza*. Loja, Ec. 116 p.
- Coordinadora de ciencia y tecnología de los andes. 1999. *La Gestión de Microcuencas: Una Estrategia para el desarrollo sostenible en las montañas del Perú*. Ed. Ccta. Lima, Perú. 224 p.
- Espinosa, D. & F. Pacheco. 1999. *Redefinición del Cinturón Verde en la Hoya de Loja mediante Teledetección y Sistemas de Información Geográfica SIG*. Tesis Ing. For. UNL/FCA. Loja, Ec. pp. 95- 97
- FAO. 1985. *Evaluación de tierras con fines forestales. Estudio FAO: Montes No. 48*. FAO, Roma, Italia. 106 p.
- Gonzalez, A.; F. Maldonado & L. Mejía. 1986. *Memoria Explicativa del Mapa General de Suelos del Ecuador. Sociedad Ecuatoriana de la Ciencia del Suelo*. Quito. Ec. pp. 38
- Groten. 1995. *Land Ecology and land Use Survey*. pp. 15-19
- Hill, M. 1979. *TWINSPAN, A fortran for arranging multivariate data in an ordered two - way table by classification of the individuals an attributes*. Cornell University Press, Ithaca NY, USA. pp. 35-40.
- Iñiguez, M. 1999. *Manejo y conservación de suelos y aguas. Materiales educativos 1*. Primera Ed. Imp. Loja, Ec. 351 pp.
- Iñiguez, M. 2002. *Fertilidad y fertilización del suelo. Materiales educativos*. Imp. Loja - Ecuador, p55.
- Joergensen, P.M. & S. Leon-Yanez]. 1999. *Catalogue of the vascular plants of Ecuador*. Missouri Botanical Garden, St. Louis, Missouri, USA. 1181 p.
- Lopez, J. 1972. *El diagnóstico de los suelos y las plantas*. Segunda Edición Ed. Mundi-Prensa, Imp. .Madrid, España. pp. 33 - 59.
- Ministerio del Ambiente. 2000. *Normativas para el Manejo Forestal Sustentable*. Quito, Ec. pp. 5 - 31
- Ministerio del Ambiente. 2001. *Políticas y Estrategia Nacional de Biodiversidad del Ecuador*. Quito, Ec. 111 pp.
- Odum], E. 1971. *Ecología*. De Interamericana S.A. México. 639 pp.
- Palacios, W. 1996. *Cuenca del Río Nangaritza, Una Zona para Conservar*. IGM. *Revista geográfica*, 36: 25-29
- Proyecto Bosque Seco, Herbario Loja, *Centro de Información Agropecuaria, Unidad de Inteligencia Artificial y SIG*. 2003. *Zonificación y determinación de los Tipos de Vegetación del Bosque seco en el Suroccidente de la Provincia de Loja*. Loja - Ec. pp. 17-24.
- Ter Braak, L.; O. van Togerem & R. Jongmsma. 1995. *Data analysis in community and Landscape Ecology*. Cambridge University Press, London. Uk. pp. 12-15
- Tello, B.; A. Hualpa; P. Ochoa; K. Tapia & M. Moran. 2000. *Resultados del Sondeo Rural en el barrio El Líbano provincia de Zamora Chinchipe* Fundación Ecológica Arcoiris. Loja, Ec. 38 p.
- Ter Braak, C.I.F & P. Simlauer. 1998. *CANOCO Reference Manual and User's guide to Conoco for Windows: software for Canonical Community Ordination (version 49)*. Microcomputer Power. Ithaca, NY. USA. pp. 48-51
- Valencia R., N. Pitman; S. Leon-Yanez & P.M. Joergensen, P.M. (eds.). 2000. *Libro Rojo de las plantas endémicas del Ecuador*. Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ec.
- Zonsing, D, 2001a. *Guía Metodológica para la Formulación de los planes Departamentales de Ordenamiento Territorial*. La Paz, Bolivia. 95 p.
- Zonsing, D, 2001b. *Procedimientos Metodológicos de la Zonificación Agroecológica y Socioeconómica*. La Paz, Bolivia. 130 p.
- PFNM: Productos forestales no maderables