

CAPITULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1. EL PROBLEMA

Las pocas vertientes existentes en las inmediaciones del Bosque Andino de la comunidad “El Chamizo” que abastecen de líquido vital están en proceso de desaparición por la falta de espíritu conservacionista de la comunidad. La erosión, la tala indiscriminada del bosque de ceja andina, tomando en cuenta que hasta 1995 la superficie cubierta por los bosques andinos era de 2’ 938 673 ha con una tasa de deforestación de 1300 ha anuales. Actualmente solo existen remanentes de poca superficie (PROBONA), la producción de leña y la expansión de la frontera agrícola y ganadera, propician el deterioro del medio ambiente, esto sumado a los deficientes programas de capacitación y concienciación comunitaria sobre los beneficios que conlleva la protección del ecosistema. Esto ha ocasionado que con el pasar del tiempo los bosques estén desapareciendo a ritmo muy acelerado, lo que conlleva a la disminución del caudal de la quebrada El Oso de la cual el Municipio de Montúfar abastece al sistema de agua potable de la cabecera cantonal, San Gabriel.

El Plan de Manejo del Bosque Andino de la comunidad “El Chamizo” realizado en el año 2000 con un alcance temporal de cinco años fue elaborado para sectores de la propiedad del Dr. Carlos Vásquez y durante su aplicación hasta la fecha actual no ha existido un seguimiento de las actividades planteadas en este documento, por lo cual a

perdido su vigencia, tampoco se ha establecido con claridad el cumplimiento de las acciones propuestas en el mismo a través de una cuantificación de indicadores para conocer su grado de efectividad y ejecución del plan mencionado.

Adicionalmente por ser una propiedad privada los dueños utilizan sus tierras para el pastoreo de ganado, la implementación de cultivos, la extracción de madera como material de construcción o como fuente de energía, sin que estas actividades sean realizadas con manejo alguno, lo que constituye factor determinante para el deterioro del área de estudio.

Por lo expuesto, se hace necesario realizar la evaluación del plan de manejo existente e identificar los impactos positivos y negativos de la ejecución del mismo, a través del análisis de la situación actual del bosque partiendo de la información existente y con la participación de los encargados de la gestión del mismo.

Luego de la evaluación se plantearán nuevas directrices para el manejo del bosque andino tomando en cuenta su problemática actual y la enorme potencialidad de sus recursos naturales.

1.2. JUSTIFICACIÓN

Nunca antes el manejo adecuado de la cobertura vegetal y en particular de los bosques, ha tenido más urgencia e importancia. La gente depende de los árboles para la obtención

de un gran número de productos y materiales indispensables (construcción, fines energéticos, frutos, resinas, aceites, conservación de suelos, forraje, protección de y regulación hidrológica, microclimas, etc.), por eso se da énfasis en la necesidad de que las comunidades, actores individuales y los organismos de Gobierno Local y otros se involucren activamente en la protección, forestación y reforestación de las áreas que protegen a las fuentes de agua.

Los recursos naturales que existen tanto en el bosque como en las áreas destinadas a la agricultura y ganadería, han sido conservados de alguna forma. Un porcentaje de ellos no ha sido alterado, encontrándose un bosque nublado nativo en buenas condiciones.

La nueva captación de agua potable que realizó el Municipio de Montúfar está ejecutada dentro de estos predios por la calidad y cantidad de agua existente en la quebrada El Oso.

La conservación mediante un manejo sustentable de los recursos naturales es muy importante ya que de estos dependerá en el futuro el posible abastecimiento de agua y su dinámica ecológica.

La familia Vásquez – Samaniego, propietaria de la finca, conjuntamente con el Municipio de Montúfar se han propuesto evaluar el Plan de Manejo Integral del bosque llevando a cabo un conjunto de actividades y técnicas, que mitigarán los efectos de la sobre utilización o a su vez de la subutilización de los recursos naturales renovables. Es necesario buscar el máximo aprovechamiento de los terrenos dedicados a la producción

agropecuaria, la conservación del bosque y a la vez el mejoramiento de los ingresos económicos, para ello es pertinente evaluar el plan de manejo ya elaborado en el año 2000 y sobre esto realizar una propuesta de actualización de dicho plan.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. General:

- Evaluar el plan general de manejo (2000- 2005) del bosque andino de la comunidad “El Chamizo”, provincia del Carchi, y realizar propuesta de actualización de dicho Plan.

1.3.2.- Específicos:

- Realizar un diagnóstico y caracterización del área de estudio.

- Analizar la situación actual del bosque partiendo de información existente y con la participación de los responsables de la gestión del mismo.

- Evaluar la eficiencia del Plan de Manejo a través de la ejecución de proyectos con sus respectivas acciones desplegadas en el periodo 2000 -2005.

- Plantear nuevas directrices para el manejo del bosque andino en estudio tomando en cuenta su problemática actual y la potencialidad de sus recursos naturales.

1.4. PREGUNTA DIRECTRIZ

¿Se cumplieron los objetivos y actividades contempladas en el Plan de Manejo del bosque andino de la comunidad “El Chamizo”?

CAPITULO II

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. EL CAPITAL NATURAL DEL ECUADOR

Este capital está representado en gran medida por su diversidad biológica, es decir la diversidad y calidad de ecosistemas, especies y genes que se encuentran en el país, constituyen la razón principal para que Ecuador sea considerado entre los doce países con mayor diversidad en el mundo.

En lo que a especies de flora se refiere, según el catálogo de las plantas vasculares del Ecuador (Jorgensen y León Yáñez, 1999) se han registrado 16 087 especies nativas, de las cuales 4 173 son endémicas, es decir el 27 %. Esta riqueza coloca al país en el séptimo lugar a nivel mundial en cuanto a diversidad de plantas vasculares mientras que solo el número de plantas endémicas corresponde al 1,6 % de las especies existentes en la tierra.

En toda la extensión que ocupa la Sierra ecuatoriana, es decir, desde los 900 á 1000 metros de altitud hasta los pisos nivales, hay 9 865 especies de plantas vasculares, que representan el 64 % del total nacional. Esta gran diversidad está relacionada con la variedad de hábitats que existe en la región andina.

2.1.1. Bosque Andino

También conocido como bosque andino nublado, bosque de niebla o selva andina, corresponde a la vegetación arbórea que remplaza al bosque subandino y que se ubica sobre los 2400 hasta los 3400m de altitud. Los bosques andinos se encuentran en las vertientes de las cordilleras y están mejor desarrollados en la vertiente externa de la Cordillera Oriental. Se caracteriza por tener árboles medianos, entre 8-25 metros de alto; los troncos están cubiertos por una densa vegetación epífita de musgos, bromelias,

orquídeas, helechos, licopodios, líquenes hepática y briofita, mientras que las lianas y bejucos no son abundantes (Ulloa & Jorgensen, 1993).

2.1.2. Recursos Escénicos

El bosque andino presenta una gama extensa de parajes espectaculares con ecosistemas muy variados que constituyen un atractivo singular para quien los mire.

La gran variedad de epifitas y orquídeas que se pueden encontrar en los bosques nublados atraen con su singular belleza.

Las quebradas de aguas cristalinas rodeadas de una exuberante vegetación son fuente de pureza y vida.

2.1.3. Ceja Andina

La franja superior del Bosque Andino que limita con el páramo se denomina ceja andina que se caracteriza por un denso bosque entre 5 a 15 metros de alto, con arbustos densamente ramificados y árboles pequeños con hojas de tamaño reducido, coriácea, y a menudo con pelos canescentes en el envés, los troncos son torcidos y densamente cubiertos de líquenes, hepáticas y briofitas (Ulloa & Jorgensen, 1993).

2.1.4. Bosque Alto Andino

Estos bosques se hallan fragmentados y aparecen entremezclados con grandes manchones de pajonales. Estos se encuentran desde 3400 m hasta los 4300 m de altitud y están conformados por árboles pequeños de 3 a 10 m de altura (Ulloa & Jorgensen, 1993).

2.2. PLAN DE MANEJO DEL BOSQUE ANDINO NATIVO

➤ Concepto

El Plan de Manejo es un documento técnico central que identifica con claridad el objetivo principal del proyecto de ordenación espacial y manejo, los cuales ayudan a la gestión y conservación de los recursos naturales; es un programa que integra las variables físicas, biológicas, históricas, socioeconómicas, culturales y ambientales con la finalidad de planificar un desarrollo sostenible del Área Natural; contiene directrices, lineamientos y políticas para el manejo y administración del área. (<http://www.cabvibt.co/cabintos/biolegis/bolivia/016.hmt.2001>). El Plan de Manejo del bosque andino nativo basado en los estudios de zonificación cuenta con objetivos de manejo como se observa en el Cuadro 2.1

Cuadro 2.1. Plan De Manejo del Bosque Andino

PLAN DE MANEJO DEL BOSQUE ANDINO NATIVO	
OBJETIVOS DE MANEJO	
OBJETIVOS GENERALES	OBJETIVOS ESPECIFICOS
- Mejorar el nivel de producción del predio propiedad de la familia Vásquez Samaniego a través del manejo adecuado de los recursos naturales renovables.	-Mejorar la productividad de los cultivos agrícolas.
-Proteger las áreas de producción de agua	-Aumentar la productividad de la actividad pecuaria.

para asegurar la misma a la población necesitada.	-Manejar el bosque nublado nativo bajo sistema irregular.
-Mantener las áreas de protección para contribuir a la preservación de la flora y fauna.	-Implementar obras de conservación en el recurso suelo. -Diversificar la producción de la finca.

Fuente: Plan de Manejo Sivisaca (2 000)

Elaboración: Autores

2.2.1. Componentes de manejo

Para lograr los objetivos planteados anteriormente en el Plan de Manejo Sivisaca 2000, se proponen cuatro componentes de manejo, los cuales constan como unidades independientes, pues de esta manera se confiere mayor autonomía al ámbito de manejo, basándose esto al cumplimiento de prioridades.

2.2.1.1 Componente forestal

Cuenta con subcomponentes de manejo: aprovechamiento selectivo del bosque, reforestación con especies nativas en las áreas deforestadas, establecimiento de sistemas agrosilvopastoriles. Estos se detallan en el Cuadro 2.2.

Cuadro 2.2 Componente de manejo forestal

COMPONENTE DE MANEJO FORESTAL		
SUBCOMPONENTES	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
	* Mantener la cubierta vegetal, mediante el aprovechamiento selectivo de	* El área de protección se mantendrá ya que se encuentra adyacente a las quebradas tanto del Oso como las que atraviesan la

<p>Aprovechamiento selectivo del bosque</p>	<p>los árboles de diámetros mayores a 40cm y con el enriquecimiento o completación de plantas en los claros.</p> <p>* Garantizar el consumo de energía.</p>	<p>finca.</p> <p>* El raleo selectivo a realizar en el bosque con el sistema de diámetros mínimos de corta, siendo estos árboles con un diámetro mayor a 40 cm.en los claros se reforestara con especies nativas.</p> <p>* Los árboles seleccionados para el corte serán aquellos cuyo DAP es superior a 40cm., árboles demasiado inclinados, enfermos, sobremaduros, siendo aprovechados para la transformación en leña, carbón, madera, tanto para el consumo como para la venta.</p> <p style="text-align: right;">Continúa</p>
--	--	---

<p>Continúa</p> <p>Reforestación con especies nativas en las áreas deforestadas</p>	<p>* Mejorar la calidad del recurso forestal, reforestación en los claros.</p>	<p>* Las especies a utilizar serán: Limoncillo, Encino blanco, Encino rojo, Olivo, Cedrillo, Tupial, Encino mortiño, Manzano. Congona, Guandera, Pumamaquis, Chachacomo, Sarar, Charmuelan que son especies que las encontramos en la finca, de las cuales se puede aprovechar la regeneración natural, contribuyendo a la conservación de los suelos y las especies.</p> <p>* La reforestación se realizará en los claros con especies nativas de valor comercial, el distanciamiento entre plantas será de 3m x 3m a tres bolillo con una intensidad por ha de 1283 plantas, el hoyo será de 30cm. x 30cm.</p>
<p>Establecimiento de sistemas agrosilvopastoriles.</p>	<p>*Instalar el sistema silvopastoril dentro de las hectáreas de potrero.</p> <p>* Establecer dos hectáreas de plantaciones bajo sistemas agroforestales.</p>	<p>* Las plantas destinadas para la actividad silvopastoril son especies de uso múltiple, de rápido crecimiento, resistente al ramoneo, fijadores de N. Que no compitan con el pasto, resistentes a plagas y enfermedades. Forrajeras, siendo establecidos dentro de los potreros a un distanciamiento de 20m y entre hilera 50m.</p> <p>* Las plantas destinadas a los sistemas agroforestales serán establecidos a los linderos de los cultivos agrícolas a un distanciamiento de 2.5 m a 3 según la especie.</p>

Fuente: Plan de Manejo Sivasaca (2 000).
 Elaboración: Autores

2.2.1.2 Componente de conservación y aprovechamiento del recurso hídrico.

Este componente que es el líquido vital que alcanza para el suministro de la ciudad de San Gabriel y que se manejará de forma sostenida para mantener el abastecimiento permanente del agua para todas las actividades humanas. Los detalles se muestran en el Cuadro 2.3

Cuadro 2.3 Componente de conservación y aprovechamiento del recurso hídrico

• COMPONENTE DE CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO		
SUBCOMPONENTES	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
Uso y utilización racional del recurso agua.	<ul style="list-style-type: none"> * Aprovechar el agua existente de manera racional y sostenida evitando niveles de contaminación. * Garantizar el suministro de este recurso para el abastecimiento a los tanques de agua potable mediante actividades de protección. * Mantener las condiciones ecológicas en las áreas destinadas a protección. * Mejorar las condiciones ecológicas en las áreas de producción. 	<ul style="list-style-type: none"> * Se construirán peceras (2) para la producción de truchas. El agua para las peceras de producción será el remanente de 100 litros/segundo permanentes de la quebrada. * Se asegura la protección de la vegetación protectora para el suministro de agua permanente para beneficio de la población, de San Gabriel.

Fuente: Plan de Manejo Sivisaca (2 000).

Elaboración: Autores

2.2.1.3 Componente de cultivos

El bosque ha sido deforestado para la expansión de la frontera agrícola y ganadera, lo que lleva a la degradación de los suelos por las fuertes pendientes del terreno y para su buen manejo es conveniente la implementación de técnicas adecuadas manejadas.

Las cuales evitarán la erosión de los suelos, la protección y conservación del bosque y aumentarán la productividad de los cultivos tradicionales, lo que se indica en el Cuadro

2.4

Cuadro 2.4. Componente de cultivos

COMPONENTE DE CULTIVOS		
SUBCOMPONENTES	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
<p>Implementación de técnicas adecuadas manejadas.</p>	<p>* Elevar en un 30 % la productividad agrícola. En los cultivos de papa, melloco, ocas, zanahoria blanca.</p>	<p>* El mejoramiento de la producción de papa se realizara mejorando la calidad de la semilla, la densidad de siembra manteniendo 33,3 qq/ha. Fertilización y controles fitosanitarios.</p> <p>* El mejoramiento de la producción de melloco se hará , aumentando el distanciamiento de siembra, utilizando un metro entre surcos y 0,5 m entre plantas, utilizando 5 qq/ha de semilla de calidad. Fertilización y controles fitosanitarios.</p> <p>* El mejoramiento de la producción de ocas se lograra, aumentando la distancia de siembra, utilizando 0,5 m entre surcos y 0,40m entre planta. Fertilización y controles fitosanitarios.</p> <p>* El mejoramiento de la producción de zanahoria blanca se lograra, aumentando la distancia de siembra, utilizando 0,40m entre surcos y 0,30 entre plantas. Fertilización y controles fitosanitarios.</p>

Fuente: Plan de Manejo Sivilisa (2 000)
 Elaboración: Autores

2.2.1.4 Componente de actividad pecuaria

Los terrenos que han sido producto de la deforestación del bosque, cuentan con pastizales pobres de kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) por lo cual es recomendable mejorar los pastos y proveer de forrajes al ganado. Para mejorar la producción lechera es pertinente realizar las actividades indicadas en el Cuadro 2.5.

Cuadro 2.5. Componente de actividad agropecuaria

• COMPONENTE DE ACTIVIDAD PECUARIA		
SUBCOMPONENTES	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
Cultivo de pastos mejorados y forrajes.	<ul style="list-style-type: none"> * Mejorar los pastos con la implementación de nuevo pasto. * Incrementar el rendimiento de leche. * Abastecer de forraje al ganado del follaje de los árboles. 	<ul style="list-style-type: none"> * Sembrar nuevos pastos como el rye gras (<i>Lolium multiflorum</i>), pasto azul (<i>Dactylus glomerata</i>), holco (<i>Holcus lanatus</i>). * EL incremento de la producción lechera se lograra mediante la diversificación de la dieta alimenticia al ganado, por medio de la introducción de nuevos pastos y la utilización de especies forrajeras que contengan proteínas. * En el potrero existe tocones de los árboles talados por lo cual se debe realizar tratamientos silviculturales, como manejo de rebrotes, podas, raleos y coronamiento. En los árboles plantados la poda se realizara a partir del tercer año de plantación de los árboles a densidad baja.

Fuente: Plan de Manejo Sivisaca (2 000).
 Elaboración: Autores

2.2.2. Formulación de Planes de Manejo

Fundamentándose en la línea base del proyecto es posible realizar el manejo adecuado de recursos y otros componentes inmersos en la propuesta, es decir, generar directrices para los procedimientos ambientales en el sitio de operaciones. Así también, se puede enfocar esta planificación a la conservación de áreas de interés.

Los Planes de Manejo llegan a determinar incluso definición de Misión, Visión, Objetivos y establecen acciones y estrategias para alcanzarlos, dependiendo de los requerimientos del ente solicitante.

Es un instrumento para la conservación y desarrollo, que pretende responder a: qué, cómo, dónde, cuándo y quién para lograr las metas ambientales del área o proyecto.

Están enmarcados en las realidades naturales, socioculturales e institucionales y las dinámicas territoriales y macro regionales en las que se encuentra inmersa el área o proyecto (Cisneros & Chicaiza 2000).

2.3. VENTAJAS DE LA APLICACIÓN DE PLANES DE MANEJO

- Permite mayor control de las actividades que se desarrollan en el área, proyecto o proceso de producción.
- Facilita el alcance de objetivos y metas propuestas, puesto que se rige a tiempos establecidos.
- Permite disminuir impactos ambientales negativos resultantes de las actividades que en el proceso se realizan.
- Optimiza recursos y costos , por lo tanto, mejora la obtención de resultados.

- Integridad del proceso de planificación.
- Coherencia Institucional.
- Función Social.
- Mantenimiento a largo plazo del sitio, sus recursos naturales y ecosistemas.
- Rescata las culturas y tradiciones del área a manejar, la participación comunitaria es indispensable.
- Los réditos económicos se incrementan a largo plazo.
- Genera mayor cantidad de fuentes de trabajo.
- La imagen ambiental de quienes lo realizan (comunidad o empresa en general) mejora, puesto que el tipo de manejo se enmarca en lo destacado por la Agenda 21 y Legislación Ambiental internacional.
- Restauración de Hábitats Degradados; basándose en la restauración ecológica que es una ciencia y tecnología de apoyo a la regeneración natural de ecosistemas (sucesión) y pretende el retorno artificial, total o parcial de la estructura y función de ecosistemas deteriorados. Opera por medio de la inducción de transformaciones ambientales e implica el manejo de factores físicos, bióticos y sociales. (Cisneros & Chicaiza 2000).

2.4. IMPORTANCIA DE LA APLICACIÓN DE PLANES DE MANEJO

- Para mantenimiento de corredores de conservación biológica.
- Conservación de hábitats para poblaciones en peligro o vías de extinción.

- Mantenimiento de diversidad biológica y genética.
- Ayuda a la prevención de desertificación y procesos erosivos o de lixiviación.
- Evita la existencia de tierras marginales.
- Genera bienes o servicios ambientales. (Cisneros & Chicaiza 2 000).

2.5. EVALUACIÓN DE PLANES DE MANEJO AMBIENTALES

Los Planes de Manejo deben mostrar resultados, beneficios e impactos para el fortalecimiento de inversiones a largo plazo.

Para lograr la información suficiente y adecuada que permita la interpretación de impactos de manejo de Áreas Protegidas es necesario establecer el seguimiento temporal y espacial en el entorno del área; esta actividad puede ser compleja y demandar intensos esfuerzos técnicos y económicos por tanto se debe definir los indicadores explicativos de los efectos e impactos específicos que se producen en el área.

En el corto plazo es posible lograr cambios y efectos cualitativos del manejo de los recursos naturales, en el mediano plazo se pueden determinar cuantitativamente e identificar impactos relevantes, y en el largo plazo será posible una evaluación integral del manejo.

Una de las consideraciones básicas para la evaluación del manejo, es la determinación de los indicadores que permitirán interpretar los beneficios y bondades; existen

diferentes indicadores según la vocación y capacidad de los recursos naturales del área. El análisis biofísico, social, económico y ambiental establecen claramente las características y cualidades para determinar las potencialidades y limitantes.

Para el manejo de áreas naturales se necesita medir, monitorear y evaluar las actividades del proyecto y el impacto socio- económico en la población, también se necesita medir el verdadero impacto de las actividades en la sostenibilidad de los recursos naturales para poder comprobar la hipótesis que los cambios en el tipo de uso de la tierra, influirán en la sostenibilidad de los recursos naturales.

2.5.1. La Evaluación

La evaluación de logros de un proyecto consiste en la determinación de los beneficios obtenidos, y en la identificación de los problemas limitaciones y barreras que hayan dificultado la consecución de los objetivos (Hernández, 1993).

En la evaluación se organiza y analiza la información recabada en el monitoreo, se compara con la obtenida por otras vías y se presenta a los planificadores; se extrae información de un volumen de datos medidos.

La evaluación cuantifica la magnitud del cambio logrado y lo contrasta con lo pronosticado, también implica indagar e interpretar las razones que expliquen él por qué de los logros alcanzados y de los obtenidos o posibles de obtener y que no fueron previstos por el plan de manejo.

La información adicional se deberá buscar mediante estudios o investigaciones complementarias. La evaluación se aplica a nivel operativo y permite estar alerta para diseñar acciones que corrijan rápidamente fallas o desviaciones del proyecto original.

La filosofía de un sistema de evaluación no es la de sancionar errores, sino de identificar y cuantificar los logros y las debilidades para mejorar el proyecto.

Se logra también sistematizar experiencias que son de gran utilidad en proyectos futuros.

La evaluación lo realizan organismos o personas externos al plan de manejo o por personas involucradas en el trabajo de campo o por los jefes; la preocupación principal es la evaluación en sentido amplio que permita reforzar o ajustar políticas centrales del proyecto.

A través de la evaluación se logra:

- ❖ Cuantificar los beneficios obtenidos y compara con la situación actual con la existente antes del proyecto.
- ❖ Analizar la relación causal entre los tratamientos y los beneficios alcanzados a corto, mediano y largo plazo.
- ❖ Comparar los datos obtenidos en el monitoreo.

2.5.1.1. Tipos básicos de sistemas de evaluación

Se clasifican siguiendo los siguientes criterios.

De acuerdo con el objetivo

De acuerdo con Hernández (1993), según los objetivos que se haya planteado el investigador para la realización de evaluaciones estas se pueden efectuar basándose en los siguientes ítems.

➤ **Para evaluar la validez de proyectos**

Se trata de obtener información para verificar si son correctos los supuestos utilizados en la formulación del proyecto, especialmente aquellos que aún siendo importantes se han asumido con cierto grado de incertidumbre.

➤ **Para evaluar la eficiencia en la ejecución del proyecto**

Se mide el cumplimiento en el avance de las tareas, de las metas físicas y financiera previstas. Se usan planillas sencillas o sistemas automatizados para monitorear la eficiencia del proyecto.

➤ **Para evaluar la consecución de logros.**

Se evalúa los logros que en el proyecto se han producido en el bienestar de la población y en el mejoramiento ambiental. Se debe responder las siguientes preguntas: obtuvo el proyecto los logros que pretendía?, se mejoró el nivel de vida de la población ubicada en partes aledañas, y zona de amortiguamiento?, Se cumplieron en totalidad las acciones planteadas en el proyecto?.

De acuerdo al grado de participación de la población.

Esta se clasifica en los siguientes criterios.

➤ **Tradicional**

La evaluación principalmente descansa en el personal técnico del proyecto.

➤ **Participativa.**

Con la colaboración intensiva de la población tanto en el diseño del sistema de medición como en el procesamiento, análisis y evaluación.

De acuerdo a la etapa del proyecto

Según las fases en las que se ha dividido al proyecto para el monitoreo es posible realizar la evaluación en los siguientes puntos.

➤ **Inicial**

Se identifica los niveles de referencia de las variables o indicadores en el monitoreo y en la evaluación; provee a los planificadores información confiable acerca de valores de referencia de indicadores climatológicos, físicos, biológicos, económicos y sociales. Permite verificar posteriormente los cambios obtenidos en las variables.

➤ **Intermedia o Continua**

Es una evaluación que se aplica en forma periódica y frecuente a lo largo de la vida del proyecto. Se orienta a verificar la eficiencia de la ejecución de cada acción y del proyecto en forma general se preocupa de los beneficios apreciados a corto y mediano plazo.

➤ **Terminal**

Se aplica al finalizar la vida económica del proyecto. Permite verificar la eficiencia en la ejecución, la validez de los supuestos y la consecución de los beneficios a mediano y largo plazo.

➤ **Post- terminal**

Es una evaluación global que se realiza a cinco, diez o quince años después de terminado completamente el proyecto, cuando ya se pueden medir todos los beneficios especialmente los que aparecen a largo plazo. Esta evaluación es muy importante ya que permite cuantificar los beneficios principales que aparecen y se mantienen después de concluidas las actividades del proyecto. Ejemplo: mejoramiento de la calidad de vida de la población, reducción de la sedimentación (Hernández, 1993).

2.6. MONITOREO

Para lograr una excelente evaluación del proyecto es indispensable realizar el monitoreo, que es una herramienta de trabajo, es el elemento de análisis de una evaluación cuyo objetivo es proporcionar información constantemente actualizada sobre un sistema (considerando “sistema”: unidades de paisaje, comunidades, especies, proyectos, salud). Mediante el análisis de la información obtenida (evaluación), debe permitir detectar variaciones de comportamiento de la normalidad ó de lo esperado. (Lips & Rehacer, 1999)

El monitoreo señala como cambian a través del tiempo los patrones de distribución y detectabilidad de especies de un lugar determinado, permitiendo la proyección de cambio pasado y futuro. Abarca conteos y registros que son efectuados con el fin de proyectar la magnitud de un factor y compararlo con un estándar predeterminado.

Además comprende actividades en las que se realizan una serie de observaciones cuantitativas, usualmente a través de un procedimiento estandarizado y dentro de un periodo definido de tiempo, pero sin una concepción previa de lo que los hallazgos significan (Pulido & March, 1999).

2.6.1. Tipos de Monitoreo

Existen diferentes tipos de monitoreo los cuales se ajustan a la aplicación y desarrollo de un proyecto y que conducen esencialmente a una planificación y manejo adecuados (Pulido & March, 1999).

Estos son:

- **Monitoreo Ecológico**

Es un monitoreo de ciclo en el que se observa huellas de la ejecución del Plan de Manejo sobre el ambiente, en el que se toma en cuenta los siguientes puntos.

- Elección de los patrones de observación
- Establecimiento de indicadores
- Recopilación de información
- Determinar la método de monitoreo
- Seguimiento de un cronograma de actividades
- Evaluación de los programas de manejo
- Retroalimentación
- Adopción del plan de monitoreo

- **Monitoreo Socio – Económico**

Permite medir la ejecución del Plan de Manejo de las diferentes comunidades que viven en el área de influencia y en la zona de amortiguamiento. Deben tomarse en cuenta los siguientes puntos.

- Grado de organización.
- Saludos cordiales, nutrición.
- Educación.
- Ingresos económicos.
- Efectos de proyectos productivos.
- Infraestructura.
- Conocimientos del Plan de Manejo.

El monitoreo facilita la gestión local para facilitar la comprensión de la realidad para favorecer el proceso de información.

En este tipo de monitoreo se utilizan varias herramientas para la diferenciación de actividades y beneficios por género. (Cisneros, Chicaiza, Chontasi, Moreno 2000).

2.7. INDICADORES

Son parámetros que proporcionen información sobre el estado actual de ecosistemas, patrones o cambios en el estado del ambiente o las relaciones que pueden existir entre estas variables. (Gómez, 1999).

Son herramientas fundamentales en los programas de monitoreo, un buen sistema de indicadores posibilita la reorientación de las acciones en la ejecución de los Planes de Manejo. Para la formulación de los indicadores se debe partir de elementos establecidos al inicio de la formulación del Plan de Manejo; se necesitan más de un indicador para medir el cumplimiento del manejo de una área protegida, de esta manera se establecen un sistema de indicadores.

2.7.1. Tipos de Indicadores

Existen dos tipos de indicadores que ayudan a establecer con claridad las condiciones del monitoreo.

- **Directos**

Establecen la condición del elemento monitoreado

Ejemplo: Caudal de agua en una fuente.

Indicador: N° de litros / segundo en la fuente

- **Indirectos**

Establece la condición del elemento en forma indirecta, aquí se recomienda utilizar más de un solo indicador.

Ejemplo: Condiciones de vida de los campesinos

Indicador: esperanza de Vida

2.7.2. Características de los Indicadores

Los indicadores deben ser:

- Medibles.
- Confiables
- Precisos
- Sensitivos

Los métodos para medir los indicadores deben ser de bajo costo y fáciles de aplicar.

(Cisneros, Chicaiza, Chontasi, Moreno, 2 000).

2.8. MARCO LEGAL

Las leyes de diferentes maneras ayudan a regular las relaciones de las personas entre si y con el medio ambiente estableciendo límites y el respeto mutuo. En nuestro país existen normativas legales que están relacionadas directamente con la protección y cuidado de las áreas naturales, conjuntamente con la conservación máxima de sus recursos naturales.

2.8.1. Constitución Política del Estado

Sección segunda

Del medio ambiente

Art. 86.- El Estado protegerá el derecho de la población a vivir en un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice un desarrollo sustentable. Velará para que este derecho no sea afectado y garantizará la preservación de la naturaleza.

Se declaran de interés público y se regularán conforme a la ley:

1. La preservación del medio ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país.
2. La prevención de la contaminación ambiental, la recuperación de los espacios naturales degradados, el manejo sustentable de los recursos naturales y los requisitos que para estos fines deberán cumplir las actividades públicas y privadas.
3. El establecimiento de un sistema nacional de áreas naturales protegidas, que garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los servicios ecológicos, de conformidad con los convenios y tratados internacionales.

2.8.2. Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre.

Según la ley forestal en el capítulo IV en los Art. 10, 11 de las tierras forestales en los bosques de propiedad privada se hace referencia al uso racional de las áreas forestales, a la conservación de los recursos y al cumplimiento de la constitución y las leyes. Como se enuncia en los artículos.

Art. 10.- El Estado garantiza el derecho de propiedad privada sobre las tierras forestales y los bosques de dominio privado, con las limitaciones establecidas en la Constitución y las Leyes.

Tratándose de bosques naturales, en tierras de exclusiva aptitud forestal, el propietario deberá conservarlos y manejarlos con sujeción a las exigencias técnicas que establezcan los Reglamentos de esta Ley.

Art. 11.- Las tierras exclusivamente forestales o de aptitud forestal de dominio privado que carezcan de bosques serán obligatoriamente reforestadas, estableciendo bosques protectores o productores, en el plazo y con sujeción a los planes que el Ministerio del Ambiente les señale. Si los respectivos propietarios no cumplieren con esta disposición, tales tierras podrán ser expropiadas, revertidas o extinguido el derecho de dominio, previo informe técnico, sobre el cumplimiento de estos fines.

2.8.3. Ley de Gestión Ambiental

Hace importantes referencias que deben ser aplicados e los Recursos Naturales en general y a las Áreas Naturales protegidas para el beneficio de los mismos. Como se menciona en:

El Art. 9. Dispone que, el Ministerio del Ambiente elabore la Estrategia Nacional de Ordenamiento territorial y los planes seccionales; proponga normas de manejo ambiental y la evaluación de Impactos Ambientales, apruebe la lista de planes, proyectos y actividades prioritarias, para la gestión ambiental a nivel nacional; promueva la participación de las comunidades en la formulación de las políticas y

acciones que se adopten para la protección del medio ambiente y el manejo consciente de los recursos naturales. (Mena, Medina, Hofstede, 2001).

2.8.4. Ley de Aguas

El agua es un recurso natural del Ecuador y cuenta con una Ley integral y completa para el manejo de este recurso natural.

Esta ley dispone:

- Todas las aguas subterráneas y superficiales son del estado, como bienes nacionales de uso público, fuera de comercio, posesión, acceso o cualquier otro modo de apropiación.
- No existe propiedad particular sobre las aguas ni siquiera sobre las que nacen y mueren en la misma propiedad.
- Para ser aprovechadas las aguas los usuarios requieren de un derecho de concesión a la existencia del recurso a las necesidades reales y a las prioridades señaladas por la ley.

2.8.5. Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental

El Art. 1, dispone que debe regir la prevención y el control de la contaminación ambiental; la protección de los recursos naturales como: agua, aire, agua, suelo y la conservación, restauración y mejoramiento del medio ambiente.

Art.12. De la contaminación del aire

Se consideran como fuentes potenciales de contaminación:

Las actividades artificiales originadas por las acciones del hombre y el desarrollo tecnológico como las fábricas, plantas termoeléctricas, refinerías de petróleo, automóviles, aeronaves, talleres, quema a cielo abierto de residuos y las actividades naturales causadas por fenómenos naturales como erupciones volcánicas, precipitaciones, sismos, sequías, deslizamientos .

Art. 16. De la contaminación del agua

Quedan prohibidas las descargas que se efectúan sin sujetarse a las normas técnicas y regulaciones especiales, a las redes del alcantarillado, quebradas , ríos acequias, lagos, mares, las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos para la flora, fauna y los seres humanos.

Art. 20. De la contaminación del suelo.

Se prohíben las descargas, que no se sujetan a las normas, técnicas y relaciones, cualquier tipo de contaminante que pueda alterar la calidad del suelo y afectar su edafofauna y la salud humana, la flora, fauna y demás recursos naturales y otros bienes. (www.ambiente.gov.cc/legislación/docs%5cley4).

2.8.6. Código civil

Art.623. Hace mención sobre los bienes nacionales, son aquellos que pertenecen al estado y se dividen en dos clases: los bienes nacionales de uso público y los bienes del Estado o fiscales.

Por lo tanto se precisa que son de dominio público las zonas del estado por encima de los 4500 m.s.n.m, es decir se incluyen las partes más altas de los páramos y las nieves perpetuas.

2.8.7. Ley de Biodiversidad

Fue publicada en 1996 en el Registro Oficial Nro. 35 el 27 de Septiembre de 1996. Consta de dos artículos en los cuales se define a la biodiversidad como un bien nacional de uso público, se ratifica los derechos soberanos del país sobre los recursos biológicos, reconociendo los derechos de las comunidades indígenas sobre los conocimientos relacionados con la diversidad biológica. Sus artículos son de carácter declarativo y son suficientes para regular todo lo relacionado con la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad.

2.8.8. Convenio de la Diversidad Biológica del Ecuador

Tiene por objetivos: La conservación de la diversidad biológica, la utilización sustentable de sus componentes y la participación justa y equitativa de los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos.

El Art. “Conservación *in situ*”. El literal “a” dice sobre los compromisos de las partes contratantes: “Establecerá un sistema de áreas protegidas o áreas donde haya que tomar medidas especiales para conservar la diversidad biológica”.

En los demás literales del artículo se refiere a la administración de los recursos biológicos importantes para la conservación de la diversidad biológica, dentro o fuera de las áreas protegidas. Se incluye la protección de ecosistemas y hábitats naturales y el mantenimiento de poblaciones viables de especies en entornos naturales, que pueden o no ser áreas protegidas. También se recomienda un desarrollo ambientalmente adecuado y sustentable en las zonas de amortiguamiento, finalmente, al respecto dispone la elaboración y aplicación de planes u otras estrategias de ordenación.

2.8.9. TULSMA (Texto Unificado de Legislación Secundaria del Medio Ambiente)

Título V

De las Tierras Forestales y los Bosques de Propiedad Privada.

Art. 27.- Son tierras forestales las definidas en el Art. 8 de la Ley y, sin perjuicio de la determinación y delimitación que de ellas realice el Ministerio del Ambiente o la dependencia

correspondiente de éste, las comprendidas en las clases 5, 6, 7 y 8 de la Clasificación Agrologica adoptada por la Dirección Nacional de Avalúos y Catastros.

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

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

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

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

2.8.10 Declaración de Bosque y Vegetación Protectora al Área de Estudio

Registro Oficial N° 352 – Lunes 3 de Enero del 2000

Resuelve:

Art. 1.- Declarar zona de bosque y vegetación protectores a las cejas de montañas de las cordilleras oriental y occidental del cantón Montúfar, provincia del Carchi, las áreas

El Hondón y El Chamizo de 4 282,5 has y 2 750 has respectivamente, cuya ubicación geográfica, situación administrativa y límites son los siguientes:

b) Chamizo:

Punto	Long. Oeste	Long. Norte
Norte	77° 46' 58"	0° 32' 22"
Sur	77° 46' 32"	0° 27' 53"
Este	77° 44' 57"	0° 30' 32"
Oeste	77° 48' 05"	0° 30' 11"

Situación administrativa de las áreas:

Provincia – Carchi

Cantón – Montúfar

Parroquia – San José

Sectores – Chamizo, Loma Guagua y Curva del Oso.

Límites:

Norte: el límite empieza en el puente que cruza el río Minas en el sur del sector

conocido como Canchaguano en el punto de coordenadas:

0°31'32" latitud norte y 77° 47'45" longitud oeste, sigue al norte por el río Minas agua arriba, recorre 2700 m. y llega al sector el Chamizo Grande en el punto de coordenadas:0°32'22" latitud norte y 77°46' 58" longitud oeste, desde aquí y con dirección sur-este , el límite se desplaza 5 200 m por la divisoria de aguas entre las quebradas Mueses al norte y Juan Ibarra al sur y llega a un punto en la zona

identificada como Cordillera de los Andes y de coordenadas: 0° 30' 32" latitud norte y 77° 44' 57" longitud oeste.

Este: Desde el punto anterior y con dirección sur-oeste el límite se desplaza por las cotas de mayor elevación en la Cordillera de los Andes, recorre 5 600 m pasa sucesivamente por los puntos de las cotas fijas: 3 629 m, 3 646 m, 3 638 m, y llega a un punto de cota fija 3 646 m, y de coordenadas 0° 28' 06" latitud norte y 47° 46' 11" longitud oeste.

Sur: El límite se desplaza desde este último punto hacia el oeste por las alturas máximas de la divisoria de aguas entre los drenes que se forman en esta área y que alimentan los caudales de la quebrada Atal y el río Pisan, recorre 2 700 m, y llega a la loma del Padre Aragan y al norte de ésta al punto de cota fija 3 746 m, de coordenadas: 0°28'43" latitud norte y 77°47'20" longitud oeste.

Oeste: En referencia al último punto, el límite recorre 6 650 m, por la divisoria de aguas entre la quebrada Atal y la quebrada Tunday y llega al puente sobre el río Minas que es el punto de inicio de la descripción de límites de esta área.

Art. 2.- Disponer que el Distrito Provincial del Carchi , elabore el respectivo Plan de Manejo de la zona en referencia, en un plazo no mayor a 180 días contados a partir de esta fecha, situación que para el efecto el Director Forestal oficiará al respectivo Jefe de Distrito.

Art. 3.- Prohibir en consecuencia todas aquellas actividades que no sean compatibles con los fines que persigue el área declarada, la que a partir de esta fecha se incorpora al régimen forestal, cuya administración compete de manera privativa al Ministerio del Ambiente, a través de la Dirección Forestal . por tanto esta área no podrá ser considerada como parte del patrimonio del INDA.

2.8.11 Norma para el Manejo Sustentable de los Bosques Andinos

En el TITULO I de esta norma se contempla lo siguiente:

DE LA COBERTURA DE LA NORMA

En donde el CAPÍTULO I indica:

Art. 1.- Para los fines de esta norma se entiende como bosque andino a la vegetación que se desarrolla arriba de los 900 metros sobre el nivel del mar en las estribaciones de la cordillera occidental y arriba de la cota de los 1300 metros sobre el nivel del mar, en las estribaciones de la cordillera oriental.

En el TITULO II contempla lo siguiente:

DE LA ZONIFICACION

Art. 5.- Para todo predio donde se proponga aprovechar madera, se hará una zonificación, para lo cual se tomará en cuenta lo siguiente:

a) **Zona(s) de protección:** son las áreas con bosques y/o vegetación nativa que reúnan uno o más de los siguientes criterios:

1. Áreas ubicadas en pendientes superiores al 100% (45°)
2. Áreas ubicadas a lo largo de ríos, de quebradas, ojos de agua o de cualquier curso de agua permanente o intermitente, de acuerdo a la siguiente escala (Cuadro 2.6)

Cuadro 2.6 Escala de Protección de Cursos de agua

Ancho de río, quebrada o cualquier curso de agua	Ancho mínimo de la zona o franja de protección a cada lado del curso de agua, en metros
Hasta 3	20
Entre 3-6	30
Más de 6	50

3. Áreas ubicadas alrededor de lagos, lagunas, reservorios y represas; naturales o artificiales, en franja paralela al margen con un ancho mínimo de 40m.
4. Áreas cubiertas de bosques nativos con presencia de especies endémicas o en peligro de extinción, así declaradas por el Ministerio del ambiente. En caso de que estas áreas se encuentren severamente intervenidas deberán ser destinadas a rehabilitación o restauración.
5. Áreas que según los estudios biológicos, son hábitat de poblaciones de fauna o flora amenazadas de extinción. Para referencia de este numeral, se tomará en cuenta a) Las especies listadas en los Libros Rojos de especies amenazadas del

Ecuador y las de referencia en las lista Rojas de la UICN; b) Las especies listadas en los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de especies amenazadas de flora y fauna silvestres, CITES; y, c) Las especies listadas en los apéndices de la Convención sobre la Protección de las Especies Migratorias; CMS; y, d) Otros estudios específicos efectuados y publicados por Universidades o Institutos académicos o científicos.

6. Áreas que contienen sitios de valor cultural, histórico o arqueológico.
7. Áreas con árboles identificados como semilleros de achurado a la Norma de Semillas Forestales.
8. Áreas que hayan sido declaradas como tales por interés público.
9. Áreas que el propietario o poseionario decida mantener bajo esta categoría.

En el CAPITULO IV indica que:

De la intervención en la Zona para Manejo de Bosque Nativo ZBN

b) División de la ZBN en uno, dos o más cuarteles de aprovechamiento, según la decisión del dueño o poseionario con respecto a la periodicidad del aprovechamiento y al ciclo de corta . En este caso se aplicará un inventario a toda la ZBN y censo para cada cuartel de aprovechamiento.

En el CAPITULO V señala:

De la cuantificación de la Masa Forestal

Art. 15.- Para cualquiera de los casos de intervención de la ZBN, se aplicará Un inventario por muestreo de baja intensidad y un censo comercial. El inventario ofrecerá información para predecir la producción a largo plazo, y será la base para elaborar el Plan de Manejo. En cambio el censo servirá para determinar los parámetros específicos del aprovechamiento y será la base para el POAP.

En el CAPITULO VI dice:

Del aprovechamiento

Art. 16.- Para el aprovechamiento forestal, se presentará un POAP que cubrirá estrictamente el área a aprovechar, acompañado de un mapa de aprovechamiento, que muestre la ubicación de los árboles censados y la red de caminos y vías.

Art. 17.- El número de árboles a aprovechar, podrá ajustarse hasta el 60% de los árboles censados de cada especie por encima del DCM en el predio, con las restricciones indicadas en el Art. 15.

Podían ser aprovechados árboles de una o más especies de aprovechamiento condicionado, siempre que se mantenga una reserva mínima obligatoria del 60% de los árboles con DAP igual o superior al DCM.

Los árboles a aprovechar y a proteger deben estar distribuidos en toda el área del POAP.

Art. 30.- Se autoriza el enriquecimiento en claros con las especies nativas que hayan sido aprobadas en el plan de manejo. Este enriquecimiento no podrá superar los 50 árboles por hectárea y deberá ser realizado con, por lo menos tres especies nativas de la zona.

Art. 35.- Las especies de aprovechamiento condicionado para esta Norma son las siguiente (Cuadro 2.7)

Cuadro 2.7 Especies condicionadas para la Norma de Aprovechamiento

<u>Nombre común</u>	<u>Nombre científico</u>
Arrayan	<i>Todas Myrcianthes</i>
Cedrillo	<i>Cabralea canjerana</i>
Cedro andino	<i>Cedrela montana</i>
Cedro blanco	<i>Cedrela odorata</i>
Cedrillo	<i>Todas Ruagea</i>
Colorado o manzano	<i>Guarea kunthiana</i>
Duco	<i>Clusia sp.</i>
Encino	<i>Todas Weinmannia</i>
Guandera	<i>Clusia flaviflora, C. Multiflora</i>
Guayacán	<i>Tabebuia chrysanta</i>
Maco-Tupial	<i>Myrsine coriacea</i>
Motilón	<i>Hyeronima macrocarpa, spp.</i>
Narangillo	<i>Styloceras laurifolia</i>
Nogal	<i>Juglans neotropica</i>

CAPÍTULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

Los materiales que se utilizaron durante la investigación se dividen en materiales y equipos de campo y en materiales de oficina:

Los Materiales y Equipos de campo se enlistan a continuación.

- Cartas topográficas escala 1:50.000
- GPS
- Libreta de campo
- Formularios listas de chequeo
- Lápiz
- Brújula
- Cámara fotográfica digital
- Binoculares
- Carpa

- Ponchos de agua
- Botas de caucho
- Mochilas
- Sleeping

Los materiales de oficina son los siguientes:

- Computadora
- Software ArcView 3.2 (Versión Demo)
- Papel bond A4 de 75gr.
- CD regrabables.
- Flash memory
- Fuente de consulta
- Bases de datos referenciadas provincia del Carchi
- Imagen satelital LANDSAT con resolución espacial de 10m.

3.2. MÉTODOS

La metodología que se utilizó durante esta investigación, se basa de acuerdo al tipo de estudio siendo este de carácter descriptivo, según el problema planteado, por los

objetivos del proyecto, y por el tiempo y las facilidades para el desarrollo de éste trabajo.

3.2.1. Ubicación del Área de Estudio

La investigación se realizó en el bosque de la comunidad El Chamizo en la parroquia San José, en la comunidad El Dorado o Las Palmas que tiene una extensión de 41 ha aproximadamente. Se sitúa en la Sierra Norte del Ecuador, próximo al Flanco Oriental de los Andes, en la provincia del Carchi. Limita al norte con el camino a Los Cofanes, al sur este con la quebrada El Oso o Atal y al oeste con la finca del Sr. Gerardo Cárdenas, se encuentra localizado a 19 km al sur este de la Ciudad de San Gabriel.
(Anexo Mapa de Ubicación)

El bosque está comprendido dentro de la zona de vida: Bosque muy húmedo montano (bmhM), entre los 2880 a 3220 m.s.n.m

La evaluación del Plan de Manejo del bosque andino nativo se realizó en dos fases

3.2.2. Primera fase

La primera fase de la investigación se procedió a ejecutar una revisión bibliográfica documental, el trabajo de campo y la observación directa. Esto se desarrolló en la medida en que el propietario y el Municipio de Montúfar colaboren.

3.2.2.1 Diagnóstico ambiental de la zona

Se realizó un diagnóstico de la situación actual del Bosque información que se obtuvo por medio de un GPS con la cual se determinó la cobertura vegetal y el área de estudio, que luego condujo a la interpretación de los indicadores que mostraron los cambios más relevantes de los factores ambientales por la ejecución del Plan de Manejo. Se hizo una consulta bibliográfica, recorridos de campo y se utilizó los formularios de listas de chequeo, que constaron de una serie de conceptos que califican la condición ambiental caracterizando al ambiente, es decir, se obtuvo el diagnóstico ambiental para determinar la línea base del estudio. Los datos se fueron tomados en el mismo sitio y en fechas distintas, permitiendo obtener una diferencia entre la situación inicial y la situación final logrando encontrar un cambio ambiental que podría ser positivo o negativo. Las listas de chequeo fueron modificadas de acuerdo a las particularidades que presente el estudio. Se caracterizara al ambiente en tres componentes:

3.2.2.2. Componente Físico (clima, suelo e hidrología)

Comprende varios aspectos que son de gran interés para el estudio y para la identificación de cada uno se tomó como base fuentes bibliográficas de gran credibilidad como: Acosta Solís, Hall Mirnad, y otras como el software ARCGIS 9.0.

3.2.2.3. Componente Biótico

Contiene tres aspectos importantes:

3.2.2.3.1 Flora

En las áreas de bosque se realizaron transectos lineales de 50 x 4 m, tomando en cuenta todos los individuos con un DAP (diámetro a la altura del pecho: 1,30 m) \geq 10 cm. Se registró datos de altura aproximada de cada uno y abundancia de cada especie. En el ecotono entre el bosque y el páramo, se establecieron transectos lineales de 50 x 2 m registrando la altura aproximada de los individuos arbustivos y la abundancia de cada especie.

Finalmente, se establecieron cuadrantes de 20 m² para registrar la cobertura de las especies herbáceas por medio del método del cuadrado puntual (Greig-Smith, 1983). Se determinó la presencia-ausencia de cada especie en 100 puntos escogidos al azar. Para lograr esto, se utilizó una varilla de un metro de largo, dividida en intervalos de 10 cm, la cual fue colocada verticalmente 100 veces al azar dentro de cada parcela, registrando la presencia u ausencia de contacto de cada especie en cada intervalo de altura.

- **Análisis de datos**

En los cuatro tipos de vegetación se calculó la riqueza absoluta de especies de árboles. Se calculó la altura promedio y el índice de valor de importancia (IVI) de las especies.

Para determinar la dominancia o representatividad de las especies de las diferentes formaciones vegetales, se utilizó la fórmula de Curtis y Macintosh (1951) para el cálculo del Índice de Valor de Importancia (IVI).

IVI = Densidad relativa + Dominancia relativa + Frecuencia relativa

Donde,

Densidad relativa = # Individuos de una especie x 100 / # total individuos en la muestra.

Dominancia relativa = Área basal de una especie x 100 / Área basal total de la muestra.

Frecuencia relativa = # subunidades donde se encuentra la especie x 100 / suma de todas las frecuencias.

Para la obtención del área basal en m², se transformó los valores del DAP mediante la siguiente fórmula: $AB = \pi * r^2$; los valores relativos alcanzan de 0 a 100%, por consiguiente los índices de valor de importancia alcanzarán de 0 a 300%.

Para las especies arbustivas se calculó la abundancia relativa y la altura promedio porque no presentaron un diámetro ≥ 10 cm de DAP. La cobertura de cada especie herbácea se obtuvo del número de puntos en los que dicha especie está presente, sobre el número total de puntos muestreados, expresado en porcentaje.

3.2.2.3.2 Fauna.

En relación a Fauna se realizó inventarios poniendo énfasis en especies representativas de acuerdo a las condiciones ecológicas de área de estudio.

➤ **Aves**

Las evaluaciones ecológicas rápidas son los métodos más idóneos para determinar la riqueza y estimados de abundancia de las especies en áreas tropicales poco exploradas como las ubicadas dentro del área de investigación.

Se empleó una combinación de técnicas de muestreo para obtener un inventario avifaunístico lo más completo posible.

➤ **Métodos de muestreo**

En esta localidad se seleccionó un área de 1,5 km² para los muestreos. Esta superficie ha demostrado ser adecuada para el inventario de comunidades de avifauna en zonas neotropicales (Terborgh *et al.*, 1990; Thiollay, 1994).

Se realizó el método de evaluación rápida propuesto por Poulsen y Krabbe (1998). Este método consiste en el establecimiento de al menos 12 puntos de conteo dentro del área de 1,5 km² donde se llevan a cabo conteos visuales y auditivos de las especies por un período determinado de tiempo. Los puntos de conteo son un método poderoso para

medir la abundancia relativa de las especies eficientemente, permiten detectar a las especies crípticas y permiten relacionar la presencia de las especies con los hábitats (Bibby *et al.*, 1998; O'Dea y Whittaker, 2007).

Los puntos de conteo estuvieron separados por 200 m uno de otro y fueron ubicados a lo largo de senderos existentes en el área de estudio. En el lugar al menos uno de los senderos atravesó el bosque, lo que permitió ubicar varios puntos de conteo en el interior de los fragmentos. En cada punto de conteo se utilizó un período de 12 minutos para el registro y conteo de los individuos. Todas las aves oídas u observadas fueron registradas (Poulsen y Krabbe, 1998). Los conteos fueron efectuados entre las 5:45 y las 8:30. Durante el resto del día se efectuaron registros cualitativos de las especies en cada uno de los sitios mediante caminatas.

Las observaciones obtenidas de los puntos de conteo y de las caminatas fueron utilizadas para determinar la riqueza de especies de aves usando un método de listas de 10-especies (Bibby, 1998; Fjeldsa, 1999; Herzog *et al.*, 2002). Este método consiste en un arreglo sistemático de las observaciones en listas de 10 especies, la primera lista contiene las primeras 10 especies observadas, la segunda lista incluye las siguientes 10 especies y puede contener especies ya encontradas en la primera lista, y de esta forma se van armando varias listas consecutivas (Herzog *et al.*, 2002; Poulsen *et al.*, 1997). Este método es una técnica útil para evaluaciones ecológicas rápidas, debido a : 1) la alta eficiencia en el uso del tiempo; 2) es apropiado para la determinación de la magnitud de la riqueza de especies y 3) determinar si la localidad ha sido adecuadamente muestreada

(Herzog *et al.*, 2002). Este método permite también determinar la abundancia relativa de las especies.

➤ **Aves nocturnas**

Dentro del método propuesto por Poulsen y Krabbe (1998), se determina el número de especies e individuos de las especies nocturnas a partir de las grabaciones de los coros del amanecer durante cuatro días. En el área de estudio se realizaron caminatas por los senderos ya existentes a lo largo de un km entre las 18:30 a 20:00. Se efectuó al menos dos transectos para los censos de aves nocturnas dependiendo del clima.

Cada 200 m dentro de un transecto, se utilizaron dos minutos para escuchar las vocalizaciones de aves nocturnas y luego durante tres minutos se efectuaron reproducciones de los cantos en un orden sistemático (especies de búhos ordenadas por su tamaño corporal). Se esperó un tiempo de tres minutos para escuchar las respuestas (Freile *et al.*, 2003, Borges *et al.*, 2004).

➤ **Uso de redes de neblina**

Este método permite evaluar la abundancia y registrar la presencia de las especies menos conspicuas debido a sus hábitos (infrecuentes vocalizaciones, colores poco llamativos) así como aquellas que se mueven de forma solitaria en los estratos bajos de la vegetación.

La mayor ventaja de esta técnica es que su uso evita el sesgo encontrado en las técnicas de censos que se basan en las habilidades visuales y auditivas de los observadores. Permite además obtener datos precisos para la identificación de las especies (ej. fotografías, pieles de estudio) y una gran cantidad de datos ecológicos (estado reproductivo, muda, etc.) (Karr, 1981; Remsen y Good, 1996). Sin embargo, esta técnica presenta un fuerte sesgo para estimar la diversidad de zonas boscosas con árboles altos ya que el potencial de acción de las redes se ubica entre los 2 a 3 m de altura (Remsen y Good, 1996). En la localidad se establecieron 10 redes de neblina durante un día y medio, repartidas al azar en el área de estudio. Las redes fueron abiertas por 24 horas.

Las redes fueron revisadas al menos una vez cada 30 min y cada ave capturada fue identificada y procesada de forma estándar para obtener datos precisos sobre su morfología y condiciones físicas (Karr, 1981; SEO/Birdlife, 2001).

➤ **Análisis de datos**

Los datos de riqueza y abundancia de las especies se utilizaron para caracterizar la avifauna de cada localidad. Cada especie fue clasificada de acuerdo a su preferencia de hábitat, gremio trófico, endemismo y estatus de conservación en base a Ridgely y Greenfield (2001). Las especies fueron clasificadas en cinco categorías de hábitat: aéreas, acuáticas, páramo, bosque y borde de cultivos. Cada una de estas categorías representa el hábitat principal donde la especie fue observada. Adicionalmente, las especies fueron clasificadas en uno de los cinco gremios tróficos de acuerdo a la principal fuente de alimentación:

- **Carroñera.** Alimentación basada en organismos en descomposición.
- **Frugívora.** Consumo de grandes y pequeños frutos carnosos.
- **Granívora.** Alimentación basada en semillas dentro de pequeños y grandes frutos secos.
- **Insectívora.** Alimentación basada en artrópodos y otros invertebrados.
- **Nectarívora.** El néctar es la fuente principal de alimentación, aunque puede ser complementada con insectos.
- **Omnívora.** El alimento consiste de una mezcla de presas animales y vegetales de diversa índole.
- **Rapaz.** Depredación efectuada sobre vertebrados como pequeños mamíferos, pájaros, reptiles y anfibios.

Debido a las diferencias en la estructura de los datos obtenidos por medio de los diferentes métodos de muestreo utilizados se realizó un análisis separado para los datos de observación y los datos de captura en redes de neblina. En el caso de las observaciones, se utilizó curvas de acumulación de especies que fueron usadas para determinar si el esfuerzo de muestreo registró adecuadamente la riqueza de especies de aves en cada una de las localidades.

Las curvas de acumulación de especies fueron obtenidas como una función del número de listas de 10 especies compiladas. Las listas de 10 especies también proveyeron una medida de la detectabilidad de las especies basada en su frecuencia de registro.

➤ **Índice de Chao II**

Este es un índice no paramétrico que permite determinar el número máximo posible de especies basado en el número de especies raras (Herzog, *et al.*, 2002; Fjeldsa, 1999).

La fórmula del índice de Chao II es (Moreno, 2001):

$$SI = Sobs + a^2/2b$$

Donde:

Sobs es el número de especies registradas en todas las muestras

a el número de especies registradas sólo una vez

b el número de especies registradas dos veces exactamente

➤ **Índice de diversidad de Shannon-Wiener**

Esta es una medida de la diversidad de un área basado en la riqueza de especies y sus abundancias relativas. Para calcular el Índice de Shannon-Wiener, se utilizó la siguiente fórmula:

$$H' = - \sum p_i (\ln p_i)$$

Donde:

H' = Índice de Shannon Wiener

P_i = # de individuos de la especie

Se realizó una observación directa e indirecta a través de las listas de chequeo con las que se registró la observación diaria de los animales y además por medio de estas se encuestó a los cuidadores de la propiedad, comuneros sobre encuentros con animales.

Para la ejecución de todas las actividades antes señaladas se tomó en consideración cada uno de los sectores del bosque.

➤ **Mastofauna**

Las técnicas que se usaron en este estudio se basan en los criterios de de Rodríguez-Tarrés (1987), Suárez y Mena (1994) y Tirira (1999b), que dividen a los mamíferos en tres grupos: Macromamíferos, mesomamíferos y micromamíferos.

Esta división se basa en la gran variación que presentan los mamíferos en cuanto a su comportamiento, anatomía y biología.

➤ **Macromamíferos**

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

****Observación directa.***

Aunque es importante señalar que en condiciones naturales resulta muy difícil tener un encuentro con mamíferos de gran tamaño, en el muestreo de esta localidad se implementaron dos transectos de dos kilómetros de longitud, abarcando los diferentes hábitats presentes en cada localidad. Cada transecto fue recorrido tanto en la mañana como en la noche por una sola ocasión. Durante el tiempo de permanencia en cada localidad de estudio, también se realizaron observaciones fuera de los transectos determinados para este fin.

****Identificación de rastros.***

El mismo transecto que sirvió para la observación directa de los individuos de macromamíferos, fue utilizado para la identificación de huellas u otros rastros. Como otros rastros se puede tomar en cuenta las fecas, marcas de orina, comederos, dormideros, sonidos y vocalizaciones. En el momento de obtener un registro (observación directa o rastro), se anotó la ubicación dentro del transecto, el tipo de hábitat (bosque, borde de bosque, río y zona antrópica) y el estrato (agua, terrestre, sotobosque, dosel y aéreo) de acuerdo a la metodología planteada (Suárez y Mena, 1994 y Tirira, 1999b).

➤ Mesomamíferos

Los mesomamíferos son aquellos de mediano tamaño (ciertos carnívoros, algunos marsupiales y algunos roedores) que para su identificación puede ser necesaria la captura del individuo. La técnica para su estudio se basa en el uso de trampas

Tomahawk, que atrapan vivos a los individuos. En este sector se establecieron tres transectos, tratando de cubrir todos los tipos de hábitat existentes. En cada transecto se colocaron 10 trampas tomahawk distanciadas entre sí 25 metros.

Cada transecto tuvo un tiempo de permanencia de cinco días con sus respectivas noches con un total de 10 trampas/día. Las trampas estuvieron activas durante las 24 horas del día, lo que resulta en un esfuerzo de captura de 50 trampas y 1.200 horas de trampeo por cada transecto. Esta localidad contó con tres transectos, esto implica que el esfuerzo de captura para cada localidad es de 150 trampas y 3.600 horas.

Se utilizó como cebo una mezcla de mantequilla de maní, avena, esencia de vainilla y plátano. Las trampas fueron revisadas una vez al día, en las primeras horas de la mañana. Además de las trampas Tomahawk, para el estudio de mesomamíferos también fue de importancia la observación directa y la búsqueda de huellas y otros rastros, al igual que la información de encuestas. En estos casos, el tiempo y el esfuerzo de trabajo fue compartido con el dedicado al estudio de los mamíferos grandes.

➤ **Micromamíferos**

Los micromamíferos son aquellos de pequeño tamaño, los cuales para su identificación es necesaria la captura del espécimen. Los micromamíferos pueden ser divididos en dos. Los no voladores que incluyen a la mayoría de roedores, ratones marsupiales, musarañas y algunos marsupiales y los voladores que incluyen exclusivamente a los murciélagos.

****Micromamíferos no voladores***

La principal técnica para el estudio de los micromamíferos no voladores fue el uso de trampas vivas de tipo Sherman y trampas de golpe tipo Víctor colocadas en transectos determinados. En el sector el Chamizo se establecieron tres transectos, tratando de cubrir todos los tipos de hábitat existentes. Cada transecto tuvo una longitud de 600 metros dividido en 20 estaciones. En cada transecto se colocaron 50 trampas Sherman y 30 trampas Víctor repartidas en las 20 estaciones.

Cada transecto tuvo un tiempo de permanencia de cinco días con sus respectivas noches con un total de 80 trampas/día. Estas 80 trampas estuvieron activas durante las 24 horas del día, lo que resulta en un esfuerzo de captura de 400 trampas y 9.600 horas de trampeo por cada transecto. En el área de estudio se contó con tres transectos, esto implica que el esfuerzo de captura para cada localidad es de 1.200 trampas y 28.800 horas.

****Micromamíferos voladores***

La técnica para el estudio de los micromamíferos voladores (murciélagos) fue el uso de redes de neblina de 12 m de longitud x tres m de alto. Utilizamos 10 redes repartidas a lo largo de un transecto de 100 m de longitud.

En cada localidad se estableció un transecto con un tiempo de permanencia de cinco noches consecutivas en cada uno.

Cinco redes permanecieron abiertas entre las 18h00 y las 22h00 (cuatro horas por red), mientras que las otras cinco redes estuvieron abiertas desde las 18h00 hasta las 06h00 de la mañana siguiente (12 horas por red).

En el primer caso, el esfuerzo de captura fue de cuatro horas/red, es decir 20 horas/noche lo que da un esfuerzo total de 100 horas. En el segundo caso el esfuerzo de captura fue de 12 horas/red, es decir 60 horas/noche con un esfuerzo de 300 horas. Esto quiere decir que en esta zona el esfuerzo de captura fue de 400 horas. Adicionalmente se realizó la búsqueda de dormideros o refugios en el interior del bosque.

➤ **Entrevistas**

Además de los métodos de muestreo señalados, se realizaron entrevistas informales a los pobladores de la zona de estudio, principalmente a aquellas personas que se desempeñaron como guías gracias al Municipio del Cantón Montufar. Para facilitar la identificación de especies a través de las entrevistas, se utilizaron láminas, dibujos y fotografías tomadas de Patzelt (1979), Emmons y Feer (1999) y Tirira (2007).

➤ **Colección de ejemplares**

Se realizó colecciones de todos los micromamíferos, tanto si fueron capturados en trampas Sherman, Tomahawk o Víctor así como en redes de neblina. De todos los especímenes colectados se tomaron las medidas morfométricas necesarias para una correcta identificación y su posterior ingreso a colecciones científicas. Así también, se

identificó el sexo, edad sexual y condición reproductiva de todos los individuos capturados. De todos los especímenes de micromamíferos no voladores colectados, se preparó su piel y el cuerpo fue preservado en alcohol etílico al 70%, mientras que a los micromamíferos voladores se los preservó completamente en ese mismo tipo de alcohol.

El material colectado fue identificado en el campo con la ayuda de descripciones y claves (Albuja, 1999; Tirira, 2007) y realizamos la verificación del material en el laboratorio.

➤ **Análisis de datos**

Debido a que los métodos de muestreo para los diferentes grupos de mamíferos fueron diferentes, los resultados obtenidos en cada uno de ellos son de diferente naturaleza.

Por esta razón se realizó un análisis independiente para los micromamíferos que son capturados a través del uso de trampas y para aquellas especies registradas a través del resto de métodos de muestreo señalados.

Para los micromamíferos, en esta zona se determinó la diversidad de especies mediante la riqueza y abundancia registradas. Se calculó varias medidas de diversidad alfa, para lo cual se seleccionaron dos índices no paramétricos, el índice de diversidad de Simpson y el de Shannon Wiener. El primero, toma en cuenta la representación de las especies más abundantes y expresa la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Este índice se basa en la abundancia proporcional de

especies, considerando que una comunidad es más diversa mientras mayor sea el número de especies que la compongan y mientras menor sea la dominancia de una especie con respecto a las demás (Magurran 1988). El segundo, mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974). Mientras más diverso es un sitio, este promedio será más bajo.

Para calcular el Índice de Simpson se usó la siguiente fórmula:

$$D = 1 - \sum (p_i)^2$$

Donde:

D= Índice de diversidad de Simpson

Pi= abundancia proporcional de la especie *i*, es decir, el número de individuos de la especie *i* dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Para calcular el Índice de Shannon-Wiener, se utilizó la siguiente fórmula:

$$H' = - \sum p_i (\ln p_i)$$

Donde:

H'= Índice de Shannon Wiener

Pi = # de individuos de la especie

➤ **Herpetofauna.**

El Muestreo en el Chamizo tuvo una duración de cinco días y cinco noches para su estudio. Se aplicaron métodos múltiples de inventario adaptados a los sugeridos por Heyer *et al.* (1994). Para la obtención de información en las localidades seleccionadas se aplicó la metodología de Inventarios Biológicos Rápidos, la misma que se adapta a limitaciones de tiempo principalmente y se basa en el análisis de información de campo, muestras de museo y recopilaciones bibliográficas.

➤ **Relevamientos de Encuentro Visual (REV)**

Son caminatas a través de un área o hábitat por un período de tiempo predeterminado buscando anfibios y reptiles de modo sistemático en todos los micros hábitats presentes. Esta técnica es apropiada para estudios de inventario puesto que permite determinar la riqueza de especies, su abundancia relativa y compilar listados (Crump y Scout, 1994). En esta zona se aplicaron dos REVs diarios para el muestreo de cuerpos de agua (arroyos, ríos) principalmente, uno en la mañana a partir de las 09:00 y uno en la noche a partir de las 18:30. La duración del muestreo fue de dos horas por cada REV (Cuadro 3.1)

➤ **Transectos**

Los transectos son líneas rectas de longitud fija, donde se registran y capturan anfibios y reptiles que se encuentran en superficies visibles. Esta es una técnica muy efectiva para la captura y observación principalmente de anfibios pues permite estudiar densidades poblacionales y diferentes tipos de hábitats (Jaeger, 1994). Los transectos permiten obtener datos de abundancia relativa y densidad. Se aplicaron dos transectos diarios de 100 metros de largo por dos metros de bandeo a cada lado. Estos muestreos se realizaron en la noche a partir de las 21:00. Los transectos se ubicaron de dos en dos a lo largo de la gradiente altitudinal, eligiendo como línea inicial el pie de la montaña separando los transectos en paralelo cada 100 metros de variación altitudinal. Estos transectos se emplearon en el bosque donde existen variaciones de gradiente considerables.(Cuadro 3.1)

➤ **Cuadrantes de Remoción de Vegetación**

Consiste en disponer aleatoriamente un conjunto de pequeños cuadrados en lugares donde potencialmente se encuentran anfibios y reptiles como: hojarasca, raíces de árboles o troncos caídos en zonas boscosas y pajonal, achupallas y frailejones en zonas de páramo (Jaeger e Inger, 1994). Esta técnica se emplea para determinar abundancia relativa y densidad de especies. (Cuadro 3.1)

Los cuadrantes se realizaron durante la mañana y la tarde a partir de las 11:00 hasta las 15:00.

Cuadro 3.1. Cronograma de muestreos

Tipo de muestreo	Días de muestreo	Muestreos/día	Total
REV	5	2	10
Transectos	5	2	10
Cuadrantes	5	5	25

➤ **Colecciones y registros de campo**

Los individuos capturados fueron trasladados al campamento en fundas plásticas en el caso de anfibios y fundas de tela para reptiles, en donde fueron identificados preliminarmente mediante el uso de claves dicotómicas, listas de chequeo y guías gráficas. Posteriormente se fotografiaron para luego ser liberados en el mismo lugar de captura. Esto en el caso que dicha especie corra el riesgo de extinción o existen muy pocas poblaciones.

➤ **Preparación de Especímenes**

Para verificación de identificaciones taxonómicas se capturó, sacrificó y preservó una serie de especímenes. Los anfibios se sacrificaron con benzocaína mientras que para reptiles se utilizó xilocaína. Posteriormente fueron fijados en formol al 10% y se preservaron en alcohol potable al 70%. Para facilitar la identificación de especímenes, estos fueron fotografiados antes de ser sacrificados.

➤ **Análisis estadístico**

El análisis estadístico de herpetofauna se lo realizó en base a diversidad y abundancia relativa los cuales son parámetro que nos dan ideas claras de la realidad de las especies en esta área.

a. Diversidad.

Se utilizó la medida de diversidad de Simpson, la cual se basa en la abundancia proporcional de especies, considerando que una comunidad es más diversa mientras mayor sea el número de especies que la compongan y menor dominancia presenta una especie con respecto a las demás (Magurran, 1987).

b. Abundancia relativa.

Se refiere a la proporción con la que contribuye dicha especie a la abundancia total en una comunidad ($P_i = N_i / \sum N_i$).

3.2.2.4 Componente socio- económico

Para la determinación de este componente se utilizó una encuesta socio-económica ambiental y las listas de chequeo.

➤ **Encuesta socio- económica, ambiental**

Se encuestó a los cuidadores de la propiedad, al dueño de la misma y si amerita se la realizara a los pobladores aledaños al área de estudio.(Anexo1: Formato 1)

➤ **Entrevista**

Se entrevistó al propietario del predio que es quien debió haber puesto en ejecución el plan de manejo. Dicha información es fundamental para la evaluación del plan de manejo.(Anexo1: Formato 2)

3.2.3 Segunda Fase

Se aplicó matrices con la finalidad de comprobar la efectividad del estudio de diagnóstico ambiental del componente físico y del componente biótico para verificar resultados; se consideró aplicar una matriz de evaluación para el Plan de Manejo que se tomó de una metodología puesta en práctica en Centro América, Costa Rica para evaluar áreas recreativas; y las matrices de cumplimiento de actividades del Plan de Manejo utilizadas en la metodología del trabajo de tesis de Barrera & Pinango, con algunas modificaciones.

➤ **Calificación de las matrices.**

En la calificación de las matrices se consideró realizar un análisis multidimensional.

➤ **Análisis multidimensional**

Para un análisis multidimensional en el que intervienen numerosas variables, no necesariamente relacionadas entre sí, todos los caracteres utilizados tienen la misma significación e importancia en la construcción de resultados, salvo que a priori se especifique lo contrario (Zavaro & Crisei 1995).

Al no encontrarse especificado en el Plan de Manejo Sivisaca (2000 - 2005), los componentes y sub componentes y actividades de mayor o menor importancia con calificaciones que especifiquen su grado de jerarquía para su cuantificación en una posterior evaluación, y al no hallarse en la mayoría de los casos estos factores relacionados entre sí, se consideró realizar un análisis multidimensional tanto para la matriz de evaluación del Plan de Manejo como para las matrices de verificación de actividades cumplidas, dando a cada indicador, a cada actividad, a cada componente y sub componente valor (peso) igual, recalcando que todos tienen el mismo grado de importancia; esta calificación es del 100% en caso de que su ejecución y cumplimiento fuesen exitosos.

3.2.3.1 Matriz de Evaluación del Plan de Manejo del Bosque Andino

Para la aplicación de ésta matriz, se hizo una sectorización del bosque para realizar los recorridos de campo, consiguiendo información sobre la ejecución del Plan de Manejo por medio de los indicadores propuestos para cada ámbito de acción, Se estableció el

grado de ejecución del Plan de Manejo, en el aspecto ambiental y en el aspecto socio económico identificando el porcentaje de cumplimiento del Plan de Manejo. (Anexo 3.1)

➤ **Calificación de la matriz**

Se calificó cuantitativamente en porcentajes de 0 al 100%, y cualitativamente de malo a excelente. (Cuadro 3.2)

Cuadro 3.2. Calificación de la Matriz

Cuantitativo (%)	Cualitativa
81 - 100	Excelente (E)
61 - 80	Muy Bueno (MB)
41 - 60	Bueno (B)
21 - 40	Regular (R)
0 - 20	Malo (M)

➤ **Calificación componente ecológico**

Según el análisis multidimensional, se le otorgó un valor de importancia del 100% a cada indicador con respecto a cada sector del bosque determinando su número, después se calificó, la sumatoria total estableció el éxito de ese indicador en los diferentes sectores y el porcentaje total de cumplimiento se obtuvo por medio de una regla de tres simple, luego de tener todos los porcentajes se precedió a sacar un promedio.

$$\frac{(\text{Ind 1} \leftrightarrow \text{Sec 1}) + (\text{Ind1} \leftrightarrow \text{Sec 2}) + (\text{Ind 1} \leftrightarrow \text{Sec 3}) + \dots + (\text{Ind1} \leftrightarrow \text{Sec n})}{(100) + (100) + (100) + \dots + (100)} \quad \Bigg| \quad \text{X\% (Total)}$$

Valores otorgados (pesos) (%)

$$\begin{aligned} \text{X\%(TOTAL)} & \text{ ---- } 100\% \\ \text{X\%(TOTAL)} & \text{ ---- } x = 100\% \end{aligned}$$

➤ **Calificación componente socioeconómico**

De la misma manera se le dio un valor de importancia del 100% a cada indicador con respecto a cada comunidad asentada cerca del bosque; luego se hizo la sumatoria total, con esta cantidad se obtuvo el éxito de ese indicador en las diferentes comunidades, y el porcentaje total de cumplimiento se estableció a través de una regla de tres simple, se obtuvo un promedio general luego se tuvo todos los porcentajes, a esto se le añadió el resultado anterior.

$$\begin{aligned} \text{X\%(TOTAL)} & \text{ ---- } 100\% \\ \text{X\%(TOTAL)} & \text{ ---- } x = 100\% \end{aligned}$$

3.2.3.2. Matrices de verificación de Actividades Cumplidas

Se aplicó éstas matrices a cada componente y subcomponente que consta dentro del Plan de Manejo, el objetivo principal será fue verificar las actividades que si se cumplieron. El porcentaje y él por qué de ello. Con esto se determinó el alcance de cada componente y subcomponente. (Anexo 3.2)

➤ **Calificación de las matrices.**

Se calificó en porcentajes de cumplimiento cuantitativo de 0 – 100%, y cualitativamente de malo- excelente; la calificación se efectuó con ayuda y participación del dueño del bosque, los técnicos del departamento del medio ambiente del municipio, y los investigadores.

a) Calificación de subcomponentes.

Se calificó de acuerdo al número de actividades que tiene cada subcomponente. Para explicar claramente como se evaluó se lo hará a través de un ejemplo: Un subcomponente contiene 6 actividades no necesariamente relacionadas unas con otras pero con un valor de importancia del 100% para cada una, en caso de haber sido cumplida satisfactoriamente, el éxito del subcomponente se establece si sumadas las 6 actividades reúnen el 600%, la calificación del subcomponente se hará mediante una regla de tres simple así

$$\begin{array}{rclclcl} 600\% & \text{----} & 100\% & & & \\ 600\% & \text{----} & x & = & 100 & \end{array}$$

➤ **Subcomponente de investigación y monitoreo:**

La calificación cuantitativa se la realizó en un porcentaje de 0 a 100 % dependiendo del grado de cumplimiento de las actividades, dicha cuantificación se la hizo en base a la estimación del investigador (Cuadro 3.4)

Cuadro 3.4 Calificación Cuantitativa

	Valor otorgado (pesos) (%)	Calificación cuantitativa (%)
Actividad 1	100	0
Actividad 2	100	10
Actividad 3	100	20
Actividad 4	100	0
Actividad 5	100	5
Actividad 6	100	30
Total	600	65

Elaboración Autores

$$\begin{array}{r}
 600\% \text{ ----- } 100\% \\
 65\% \text{ ----- } \times \quad = \quad 10\%
 \end{array}$$

Con la operación matemática se obtuvo el resultado del cumplimiento del subcomponente y el porcentaje del no cumplimiento se obtuvo sacando una diferencia entre el 100% y el 10% del cumplimiento

$$100\% - 10\% = 90\% \text{ no cumplido}$$

b) Calificación de componentes.

Se utilizó la misma metodología anterior y se efectuó una vez que se obtuvo la calificación de cada subcomponente. por ejemplo:

➤ **Programa de Manejo del medio ambiente**

Contiene los siguientes subcomponentes (Cuadro 3.5)

Cuadro 3.5 Calificación de Subcomponentes

SUBCOMPONENTES	Valor otorgado (pesos) (%)	Calificación cuantitativa (%)
Investigación y monitoreo:	100	10
Manejo de suelos:	100	15
Manejo de recursos:	100	25
Manejo de impactos de la actividad forestal:	100	35
TOTAL	400	85

Elaboración: Autores. Este subprograma tiene 4 subcomponentes el éxito en la ejecución será si sumando los porcentajes totales de cada uno resulta 400% lo que equivale al 100%; pero sumando se obtiene 85 %

$$\begin{array}{r}
 400\% \text{ ----} 100\% \\
 85\% \text{ ----} \quad \times \quad = 21.25\%
 \end{array}$$

21.25% representa el porcentaje de cumplimiento del programa de manejo de recursos; el grado del no cumplimiento se establece sacando la diferencia entre el 100% y 21.5% y sería el 78.5 % no cumplido.

3.2.4. Estadística no Paramétrica

Por medio de la utilización de la prueba de Chi - Cuadrado se pudo establecer los cambios realizados en los diferentes componentes y subcomponentes del Plan de

manejo al comparar las áreas establecidas antes de la ejecución del Plan de manejo con las superficies obtenidas después de la evaluación.

La **prueba de Chi -Cuadrado** es considerada como una prueba no paramétrica que mide la discrepancia entre una distribución observada y otra teórica (bondad de ajuste), indicando en qué medida las diferencias existentes entre ambas, de haberlas, se deben al azar. También se utiliza para probar la independencia de dos muestras entre sí, mediante la presentación de los datos en tablas de contingencia.

La fórmula que da el estadístico es la siguiente:

$$\chi^2 = \sum \frac{(\text{observada} - \text{teórica})^2}{\text{teórica}}$$

3.2.5. Elaboración de Nueva Propuesta de Manejo.

El Plan de Manejo ha perdido su vigencia y es necesario realizar su evaluación, por medio de la cual se identificó los factores que limitaron el cumplimiento del Plan de Manejo, de esta manera se priorizó sobre cual componente se debe tomar medidas de mitigación que ayuden a solucionar los desfases en su ejecución.

Los indicadores a ser utilizados en la evaluación determinaran el aspecto negativo que impidió el normal desarrollo del Plan de Manejo, al estar identificadas las falencias es ahí donde se debe tomar decisiones oportunas para reforzar a estas y convertirlas en

fortalezas que serán un aporte prioritario para la nueva propuesta de manejo del Bosque Andino.

La evaluación del Plan de Manejo del Bosque Andino proporcionó información suficiente para definir indicadores (verificadores de logro) cualitativos y cuantitativos que permitieron evaluar en un futuro estudio la presente propuesta de actualización.

En la nueva propuesta de manejo se consideró la posibilidad de remitirse a términos legales para poder declarar a dicha extensión de tierra como Bosque Protector o como Área de Utilidad Pública. Para llegar a esta posibilidad es necesaria la socialización del proyecto en la comunidad.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Después de haber concluido con el estudio y teniendo en consideración que se lo dividió en dos fases, los resultados y la discusión logrados en el transcurso de esta investigación, se exponen a continuación por separado.

4.1. PRIMERA FASE

Con el diagnóstico ambiental actualizado se pudo constatar el estado actual del Bosque Andino “El Chamizo” en los factores evaluados en el aspecto ambiental y socioeconómico.

4.1.1. Diagnóstico Ambiental del área

Para el desarrollo de este estudio se hizo una investigación profunda y actualizada de todos los componentes ambientales realizando los inventarios respectivos ya que el plan de manejo anterior no contemplaba esta información, también se tomó como referencia

información bibliográfica para describir los siguientes componentes ambientales y con el uso de encuestas describir el componente socioeconómico del sector de la comunidad “El Chamizo”

4.1.1.1. Caracterización del Componente Físico

En el componente físico se encuentran inmersos diversos elementos abióticos que comprenden varios factores entre estos se destacan los siguientes.

➤ Clima

El Bosque tiene un clima frío alto andino, y a la vez se originan microclimas bien marcados uno en el bosque muy húmedo montano y otro en el páramo. El bosque ubicado a 2900msnm, tiene un microclima húmedo, que conjuntamente con el suelo que es franco, con una gran cantidad de materia orgánica conservan la humedad q dan vida a la vegetación y dan origen a un bosque siempre verde.

El área de estudio también se caracteriza también por estar atravesada por una Isoyeta o rango de precipitación que al relacionarla con sus respectivos Isotermas forman dos Bioclimas que se denominan Per-Húmedo con un rango de precipitación de 1750 a 2000mm y una temperatura de 6° a 10° c, Súper - Húmedo con un rango de precipitación de 2000 a 2500 mm y una temperatura de 10°a 12° c. (Anexo 2 Mapa Climático)

➤ **Temperatura**

Existe muy poca variación de su temperatura anual; en el bosque la temperatura mínima anual es de 6°C y la máxima anual de 17°C, en el páramo la temperatura mínima anual es de 3°C y la máxima anual es de 13°C. Las variaciones más fuertes de temperatura se las experimenta durante el día, originándose cambios desde los 0°C hasta los 20°C. Los vientos originados en la cordillera oriental son muy fuertes lo que origina movimiento de grandes masas de aire desde lugares de bajas presiones a partes con mayor presión, dando lugar al arrastre de grandes nubes que mantienen húmedo al bosque y la mayor parte del día pasa nublado. La temperatura media anual es de 8°C, los vientos más fuertes se presentan en los meses de junio y julio. (Anexo 2 Mapa Isoyetas Isotermas medias anuales)

➤ **Precipitación**

La precipitación anual es de 1300 a 1500mm; la precipitación media anual de 1016 mm; el periodo lluvioso es de junio a septiembre y el de menor precipitación noviembre a enero. (Anexo 2 Mapa Isoyetas Isotermas medias anuales)

➤ **Humedad**

La humedad tiene variaciones semejantes a la temperatura, presentándose alta humedad en horas de la mañana que tienen temperaturas más bajas, decreciendo en las horas de

mayor temperatura que se presentan en el transcurso del día. La humedad relativa está entre el 75 y 80 %. (Sivisaca, 2 000).

➤ Geomorfología

El relieve del bosque presenta pequeños espacios planos en la parte más alta con un porcentaje de 6.91 % en las planicies del páramo de frailejones. El resto del área de estudio donde predomina el bosque nativo se encuentra un terreno accidentado con pendientes fuertes, con un promedio de 14.32%. la mayor superficie del bosque está representado con un relieve montañoso en su mayor parte con un 45.67 % ocupando la mayor superficie del área de estudio y en menor extensión dentro del área está representado como ligeramente ondulado con un 0.49% del área total.(Cuadro 4.1)

Gracias a este relieve que presenta la zona y por sus pendientes fuertes los ríos aquí presentes hacen lo suyo con la erosión hídrica que estos provocan, ya que son cauces de agua de régimen torrencial.

En las orillas de la quebrada el oso se puede observar pequeñas playas que se forman producto de las crecidas que experimenta el río; es muy usual encontrar grandes rocas en el lecho del mismo, que con sus aguas transparentes le dan un paisaje único a este lugar. (Anexo 2 Mapa de Pendientes)

Cuadro 4.1.Pendientes y relieve del Bosque del “Chamizo”

PENDIENTE %	RELIEVE	SUPERFICIE Has.
0 - 5	PLANO	2,8
5-10	LIGERAMENTE ONDULADO	0,2
10-15	ONDULADO	3,3
15-25	MONTAÑOSO	18,5
25-50	MUY MONTAÑOSO	9,9
50-70	ESCARPADO	5,8

Fuente: Elaboración Autores

➤ **Uso del suelo**

El área de estudio está representada en su totalidad por un bosque nativo con poca intervención del hombre gracias a la intervención de las autoridades del Cantón Montufar y a la colaboración del propietario de la finca en donde se encuentra el área del presente estudio.

Por otro lado el predio se encuentra dentro del bosque protector el Chamizo que abarca una extensión de 2 750 has (Registro Oficial N° 352 – Lunes 3 de Enero del 2 000), lo que ha permitido frenar la deforestación y la presión antrópica sobre el bosque y hoy en día únicamente se cultiva y cría animales en los terrenos que han sido formados hace muchos años atrás cerca del área de estudio.

Los páramos poco han sido intervenidos ya que su acceso es muy difícil y estos se encuentran en la línea roja donde es prohibida la intervención de la mano del hombre en cualquier tipo de ecosistema a partir de los 3000 msnm.

➤ **Uso Actual del Suelo**

La mayor extensión del Bosque se encuentra cubierta por vegetación típica de los Bosques Alto Andinos y por lo mismo se ha utilizado desde hace mucho tiempo para la extracción de madera, carbón, leña y para la expansión tierras de cultivo y ganadería. Se exceptúan, las extensiones de páramo y los remanentes de bosque que existen en los páramos, las partes rocosas y las pendientes abruptas. El bosque es el que predomina en el área de estudio, alrededor de 41 has que representan el 100 % están muy bien conservadas, sabiendo recalcar que la extensión de paramo también presenta muy buenas condiciones de conservación en la parte alta del límite del área de estudio.

Las actividades agropecuarias se las realiza en una superficie aproximada de 22 has, en las cuales se están poniendo en práctica técnicas de conservación de suelos en el límite muy cercano al área de estudio. (Anexo 2 Mapa de uso y cobertura del suelo).

➤ **Tenencia de tierra**

El área de estudio pertenece al Dr. Carlos Vásquez Guerrón el cual se encuentra dentro del Bosque protector del "Chamizo", en lo relacionado a tenencia de tierra no existe conflicto de ningún tipo ya que el propietario del área está dispuesto a colaborar con la propuesta de manejo para mantener al bosque en un buen estado de conservación. Cabe recalcar también que dentro de este predio en estudio el propietario posee una vivienda destinada para usos que sean necesarios para el propietario. Dentro de los límites del Bosque existen 4 propiedades particulares y una comuna denominada Loma Guagua. Estos propietarios mantienen diferentes puntos de vista con la conservación del bosque y al uso que le pueden dar.

La parte sur del bosque , donde están ubicados la mayor parte de propietarios de grandes extensiones de terreno que son destinados para agricultura y ganadería, no cuentan con superficies de bosque ya que estas han sido deforestadas para darles uso agropecuario. La comuna de la Loma Guagua se dedica específicamente al cultivo de la papa y a la crianza de ganado y animales menores.

Por medio del decreto oficial resolvió el 3 de enero del 2000, declarar bosque protector a unas 2750 has, lo cual a permitido que la población cercana al bosque ya no amplié las fronteras agrícolas y ganaderas permitiendo la conservación y preservación del bosque. (Anexo 2 Mapa Tenencia de Tierra)

➤ **Hidrología**

El Bosque el Chamizo está ubicado en la cordillera oriental y drena agua en todas direcciones, no tiene ríos importantes, sino riachuelos que en las partes bajas se transforman en ríos con mayor caudal, los cuales luego forman parte de la cuenca hidrográfica del Río Minas.

En el bosque se inician tres quebradas, una de ellas la Quebrada del Oso, las aguas de esta zona son muy limpias y la mayor parte del año tiene un caudal constante lo que demuestra la importancia del bosque desde el punto de vista hidrológico. Todo el bosque es área recolectora de agua que se usa tanto para agricultura, ganadería y para consumo humano en las comunidades aledañas.

- **Quebrada El Oso o Atal**

Es un ambiente lótico permanente que recorre los límites sur orientales del bosque por 3 Km. aproximadamente, teniendo el aporte de aguas de la quebrada Juan Ibarra y Otra sin nombre de menor caudal que la del Oso pero muy importantes desde el punto de vista hidrológico. En esta agua se han registrado la presencia de la trucha arco iris; se realiza la pesca por parte de los campesinos y también por pescadores procedentes de otros lugares. (Anexo 2 Mapa Hidrológico)

- **Zonas de vida**

Según la clasificación de Holdrige, se incluyen dos zonas de vida: Bosque Muy Húmedo Montano (bmHM), Bosque Pluvial Montano (bPM); determinadas por los pisos altitudinales comprendidos entre los 2880 a 3220 msnm.

La zona en general está caracterizada por un alto porcentaje de humedad, ya que las lluvias en su mayoría son de origen orográfico, caen durante todo el año; pero la precipitación total no viene en forma de lluvia verdadera, sino que es el resultado de la condensación directa de la humedad del aire sobresaturado y neblinas dando como resultado una gran cantidad de rocío expuesto sobre las rocas, suelo, y vegetación, lo que le da una verdadera importancia por ser origen de cuencas hidrográficas primarias. (Anhalzer. J. 1.998). (Anexo 2 Mapa de Zonas de Vida)

4.1.1.2. Caracterización del Componente Biótico

El componente biótico se encuentra constituido por los organismos vivos del medio ambiente.

4.1.1.2.1. Inventario de Flora

Luego de la realización de las investigaciones respectivas se obtuvo los siguientes resultados:

➤ **Bosque Muy Húmedo Montano (bmhM)**

Está comprendido entre los 2.880 y los 3.220msnm, distribuida en toda el área de estudio. Los árboles aquí están deformados y son de poca altura por las condiciones climáticas extremas y junto con las trepadoras forman un bosque impenetrable. La mayor parte de esta zona de vida se encuentra cubierta por vegetación de bosque andino nativo con un sinnúmero de bromelias, musgos, epifitas y orquídeas. Las especies más dominantes son *Prunus rugosa*, *Miconia sp.*, *Oreopanax sp.*, *Weinania sp.*, *Hesperomeles ferruginea*, *Hedyosmun sp.*, *Clusia flaviflora*, entre otras. (Sivisaca, 2000).

➤ **Bosque pluvial montano (bPM)**

Se registró 510 individuos correspondientes a 48 especies. Incluye árboles de un promedio de cuatro metros de alto de especies como *Cyathea sp.* (Cytheaceae

Pteridophyta), *Piper andreanum* (Piperaceae), *Miconia latifolia* (Melastomataceae) y *Hedyosmum luteynii* (Chloranthaceae). Los árboles con mayor altura fueron: *Brunellia ovalifolia* (Brunelliaceae) y *Cybianthus marginatus* (Myrsinaceae), las cuales alcanzan alrededor de 12 metros. (Cuadro 4.2)

Cuadro 4.2. Inventarios de Flora

ESPECIE	Dom R	Frec R	Cob R	IVI
<i>Cyathea sp.</i>	12,36	0,69	0,2	13,25
<i>Piper andreanu</i>	11,59	1,38	0,07	13,05
<i>Miconia lata</i>	7,44	5,52	0,04	12,99
<i>Hedyn luteynii</i>	3,44	0,69	0,22	11,87
<i>Miconia tinifolia</i>	10,96	3,45	0,12	7,01
<i>Clusia cf. Flaviflora</i>	2,29	4,14	0,25	6,69
<i>Hedyosmum cumbalens</i>	0,13	6,21	0,12	6,46
<i>Miconia sp. 1</i>	1,78	4,14	0,09	6,01
<i>Dryopteris</i>	3,06	2,76	0,06	5,88
<i>Myrsine dependens</i>	0,64	4,83	0,23	5,7
<i>Geonoma</i>	4,84	0,69	0,05	5,58
<i>Symplococos cf. Fimbriata</i>	0,2	4,83	0,14	5,16
<i>Palicourea amethys</i>	0,13	4,83	0,07	5,02
<i>Schefflera cf. sodiroi</i>	3,57	1,38	0,03	4,98
<i>Clethra cf. Crispa</i>	2,17	2,76	0,03	4,96
<i>Blechnum arborescente</i>	0,51	4,14	0,23	4,88
<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	0,38	4,14	0,07	4,59
<i>Gaiadendron punctatum</i>	1,4	2,76	0,17	4,33
<i>Plutarchia ecuadorensis</i>	3,57	0,69	0,05	4,3
<i>Ocotea infrafeveolata</i>	0,13	3,45	0,5	4,07
<i>Cybianthus marginatus</i>	2,55	0,69	0,77	4,01
<i>Weinmania fagaroides</i>	0,89	2,76	0,33	3,98
<i>Weinmania auriculifera</i>	0,38	3,45	0,14	3,98
<i>Diplostephium floribundum</i>	1,15	2,76	0,05	3,95
<i>Weinmania pinnata</i>	1,91	1,38	0,54	3,84
<i>Miconia aeruginosa</i>	0,89	2,76	0,06	3,71
<i>Morella pubescens</i>	2,8	0,69	0,01	3,5
<i>Brunellia sp.</i>	2,17	0,69	0,48	3,33
<i>Symplococos sp.</i>	2,29	0,69	0,05	3,04
<i>Solanum venosum</i>	2,29	0,69	0,03	3,01
<i>Oreopanax seemanianus</i>	1,53	1,38	0,06	2,97

<i>Symplococos cf. Quitensis</i>	0,2	1,38	0,76	2,33
<i>Freziera suberosa</i>	0,2	2,07	0,03	2,29
ESPECIE	Dom R	Frec R	Cob R	IVI
<i>Brunellia ovalifolia</i>	0,13	0,69	1,2	2,01
<i>Miconia ochracea</i>	0,25	1,38	0,33	1,97
<i>Cybianthus marginatus</i>	0,64	0,69	0,49	1,82
<i>cf. Rhamnaceae</i>	0,64	0,69	0,33	1,66
<i>Oreopanax mucronulatus</i>	0,13	1,38	0,05	1,55
<i>Clusia cf. Multiflora</i>	0,38	0,69	0,39	1,46
<i>Hesperomeles obtusifolia</i>	0,13	0,69	0,57	1,38
<i>Piper longispicum</i>	0,64	0,69	0,01	1,34
<i>Brunellia comocladifolia</i>	0,51	0,69	0,03	1,23
<i>Clethra cf. Ovalifolia</i>	0,25	0,69	0,07	1,01
<i>Symplococos sp.</i>	0,25	0,69	0,05	0,99
<i>Solanum hypaleurocrychum</i>	0,25	0,69	0,03	0,98
<i>Aetanthus macranthus</i>	0,13	0,69	0,06	0,87

Dominancia relativa (**Dom R**), Frecuencia relativa (**Frec R**) y Cobertura relativa (**Cob R**)

Elaboración: Autores

En el Chamizo se ha intervenido el bosque para mejorar la distribución del agua en la zona. En este sector, se encontraron más especies de árboles, es decir presentan una gran diversidad y es el mismo caso de las especies arbustivas. (Cuadro 4.3).

Cuadro 4.3 Abundancia de las especies arbustivas encontradas en el sector del Chamizo

ESPECIE	EL CHAMIZO
<i>Espeletia pycnophylla</i>	4,84
<i>Blechnum sp.</i>	13,12
<i>Morella pubescens</i>	11,59
<i>Senecio urbanii</i>	0,51
<i>Hypericum lariscifolium</i>	12,36
<i>Puya clava-herculis</i>	0,38
<i>Weinmannia fagaroides</i>	0,25
<i>Weinmania dryadifolia</i>	3,57
<i>Gaiadendron punctatum</i>	0,25
<i>Escallonia myrtilloides</i>	9,43
<i>Miconia ligustrina</i>	2,8

ESPECIE	EL CHAMIZO
<i>Pentacalia peruviana</i>	2,8
<i>Miconia theazans</i>	2,55
<i>Gynoxys fuliginosa</i>	1,15
<i>Freziera suberosa</i>	2,29
<i>Guzmania bakeri</i>	2,29
<i>Pteris sp.</i>	2,29
<i>Weinmannia auriculifera</i>	3,06
<i>Pernettya prostrata</i>	2,93
<i>Brachiotum ledifolium</i>	3,06
<i>Baccharis sp.</i>	1,53
<i>Miconia latifolia</i>	3,44
<i>Gaultheria insípida</i>	1,4
<i>Gragia vulcánica</i>	0,25
<i>Clethra ovalifolia</i>	1,91
<i>Hedyosmun cumbalense</i>	0,89
<i>Miconia ochracea</i>	0,64
<i>Miconia Tinifolia</i>	0,64
<i>Myrsine dependens</i>	0,64
<i>Plutarchia ecuadorensis</i>	0,89
<i>Brunellia sp.</i>	0,38
<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	0,38
<i>Palicourea amethystina</i>	0,25
<i>Symplococos cf. Quitensis</i>	0,25
<i>Monnina rupestris</i>	0,13
<i>Baccharis macrantha</i>	0,13
<i>cf. Oligactis coriaceus</i>	0,13
<i>Dryopteris sp.</i>	0,13
<i>Monnina nervosa</i>	0,13
<i>Weinmannia pinnata</i>	0,13
<i>Berberis grandifolia</i>	0,13

Elaboración: Autores

De la misma forma se hizo un breve análisis de la cobertura de especies herbáceas en esta zona interpretándolo en porcentaje y encontramos que *Cortaderia nítida* (Cortadera) ocupa la mayor cobertura con un 53% y encontramos que las especies con menor porcentaje son *Pentacalia andicola*, *Weinmannia fagaroides*, *Escallonia myrtilloides*, *Isoetes sp.*, *Morella parviflora*. (Cuadro 4.4).

Cuadro 4.4 Cobertura de las especies herbáceas en el sector del Chamizo

ESPECIE	EL CHAMIZO %
<i>Calamagrostis intermedia</i>	27,5
<i>Bryophyta sp. 2</i>	14,5
<i>Cortaderia nítida</i>	53
<i>Blechnum sp.</i>	4
<i>Disterigma empetrifolium</i>	18
<i>Miconia chionophylla</i>	13
<i>Oreobulus obtusangulus</i>	11
<i>Espeletia pycnophylla</i>	23
<i>Geranium stramineum</i>	14
<i>Hypericum lanceoides</i>	3
<i>Hypericum lariscifolium</i>	15
<i>Geranium maniculatum</i>	1
<i>sp 2</i>	6
<i>Lycopodium clavatum</i>	2
<i>Marchantiophyta sp. 1</i>	2,5
<i>Brachiotum ledifolium</i>	2
Suelo desnudo	4
<i>Baccharis genistelloides</i>	3
<i>Senecio urbanii</i>	2
<i>Dycranaceae sp.</i>	4,4
<i>Lupinus revolutus</i>	2
<i>Marchantiophyta sp. 2</i>	8
<i>Bartsia pedicularoides</i>	3,5
<i>Castilleja fissifolia</i>	1
<i>Lachemilla nivalis</i>	6
<i>Aulonemia cf.</i>	2,5
<i>Senecio cf.</i>	2,5
<i>Bomarea linifolia</i>	2
<i>Dryopteris sp.</i>	2
<i>Eriosorus longipetiolatus</i>	2
<i>Pentacalia andicola</i>	1
<i>Weinmannia fagaroides</i>	1

ESPECIE	EL CHAMIZO %
<i>Escallonia myrtilloides</i>	1
<i>Isoetes sp.</i>	1
<i>Morella parviflora</i>	1

Elaboración Autores

4.1.1.2.2. Inventario de Fauna.

Gracias a sus características medio ambientales únicas esta área presenta una gran variedad de hábitats en la cual se alberga una rica biodiversidad en aves, mamíferos, etc. Después del estudio realizado en esta localidad se obtuvo los siguientes resultados:

a. Avifauna

Mediante puntos de conteo, redes de neblina y vocalizaciones se registró un sin número de especies. Se provee una lista general de la avifauna encontrada en las localidades de estudio y datos básicos de abundancia y diversidad de especies en esta localidad. En todas las localidades, las comunidades de aves estuvieron caracterizados por tener un gran número de especies raras y pocas especies comunes. Varias especies raras y amenazadas fueron registrados durante está investigación, la tala y quema de la vegetación natural es la principal amenaza para los ecosistemas de las localidades investigadas.

Debido a la fragilidad de estos ecosistemas es necesario apoyar e incrementar las acciones de conservación comunitarias en estas áreas. Se sugiere también el monitoreo de la avifauna y el estudio de especies amenazadas para el manejo adecuado de estas áreas con un importante valor para la conservación de la biodiversidad.

➤ **Resultados generales**

En el Chamizo o Loma Guagua se registro muy frecuentemente individuos de la familia Trochilidae las especies más frecuentes de esta familia fueron la Metalura Tiria (*Metallura tyrianthina*), el Zamarrito Pechidorado (*Eriocnemis mosquera*) y el Picoespina Arcoiris (*Chalcostigma herrani*). Se registró la presencia de algunas especies endémicas y amenazadas poco conocidas en el Ecuador. Entre estas especies se incluyen: *Andigena hypoglauca*, *Oroaetus isidori*. (Tabla 4.5)

Tabla 4.5 Abundancia relativa de Especies de aves registradas en los puntos de conteo y transectos nocturnos en el sector del Chamizo.

FAMILIA	ESPECIE	HABITAT	SOCIAB.	GREMIO TROFICO	UICN	Abund Relat.
Cracidae	<i>Penelope montagnii</i>	Bs	G	Fr		6
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Ai	G	Car		0
Accipitridae	<i>Accipiter ventralis</i>	Bs	S	Ra		0
	<i>Oroaetus isidori</i>	Bs	S	Ra	VU	1
Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Ps	S	Ra		1
Columbidae	<i>Columba fasciata</i>	Bs	S,G	Fr		2
Psittacidae	<i>Pionus seniloides</i>	Bs	G	Fr		9
	<i>Amazona mercenaria</i>	Bs	G	Fr		0
Strigidae	<i>Strix albitarsis</i>	Bs	S	Ra		1
Caprimulgidae	<i>Lurocalis rufiventris</i>	Bs	S	Ins		2
	<i>Caprimulgus longirostris</i>	Pr	S	Ins		2
Trochilidae	<i>Colibri coruscans</i>	Ps	S	Nec		0
	<i>Lafresnaya lafresnayi</i>	Ps	S	Nec		0
	<i>Coeligena lutetiae</i>	Bs	S	Nec		1
	<i>Ensifera ensifera</i>	Bs	S	Nec		1
	<i>Eriocnemis vestitus</i>	Bs	S	Nec		0
	<i>Eriocnemis mosquera</i>	Bs	S	Nec		0
	<i>Lesbia victoriae</i>	Pr	S	Nec		0
	<i>Lesbia nuna</i>	Pr	S	Nec		2
	<i>Ramphomicron microrhynchus</i>	Bs	S	Nec		1

	<i>Metallura tyrianthina</i>	Bs	S	Nec		6
	<i>Chalcostigma herrani</i>	Pr	S	Nec		2
Ramphastidae	<i>Andigena hipoglauca</i>	Bs	G	Fr	NT	1
Picidae	<i>Piculus rivolii</i>	Ps	S,BM	Ins		0
	<i>Campephilus pollens</i>	Bs	S	Ins		0
Furnariidae	<i>Hellmayrea gularis</i>	Bs	S,BM	Ins		2
	<i>Asthenes flammulata</i>	Pr	S	Ins		1
	<i>Margarornis squamiger</i>	Bs	S,BM	Ins		2
Formicariidae	<i>Grallaria rufula</i>	Bs	S	Ins		10
Rhynocryptidae	<i>Scytalopus unicolor</i>	Bs	S	Ins		5
	<i>Scytalopus spillmanii</i>	Bs	S	Ins		3
	<i>Scytalopus canus</i>	Bs	S	Ins		0
	<i>Acropternyx orthoni</i>	Bs	S	Ins		1
Tyrannidae	<i>Mecocerculus leucophrys</i>	Bs	S,BM	Ins		3
	<i>Mecocerculus stictopterus</i>	Bs	S,BM	Ins		1
	<i>Anairetes parulus</i>	Pr	S,BM	Ins		0
	<i>Uromyias agilis</i>	Bs	S,BM	Ins		0
	<i>Pseudotriccus ruficeps</i>	Bs	S	Ins		2
	<i>Myiotheretes fumigatus</i>	Bs	S	Ins		0
Cotingidae	<i>Ampelion rubrocristatus</i>	Bs	S	Fr		1
	<i>Pipreola arcuata</i>	Bs	S	Fr		1
Corvidae	<i>Cyanolyca turcosa</i>	Bs	G	Om		1
Turdidae	<i>Catharus swainsonii</i>	Bs	S	Om		0
	<i>Turdus fuscater</i>	Ps	S,BM	Om		6
Parulidae	<i>Dendroica fusca</i>	Bs	S,BM	Ins		0
	<i>Myioborus melanocephalus</i>	Bs	S,BM	Ins		12
	<i>Basileuterus nigrocristatus</i>	Bs	S,BM	Ins		2
	<i>Basileuterus luteoviridis</i>	Bs	S,BM	Ins		0
Thraupidae	<i>Conirostrum sitticolor</i>	Bs	S,BM	Ins		0
	<i>Diglossopsis cyanea</i>	Bs	S,BM	Nec		8
	<i>Diglosa lafresnayi</i>	Pr	S,BM	Nec		4
	<i>Diglosa humeralis</i>	Pr	S,BM	Nec		0
	<i>Diglosa albilatera</i>	Bs	S,BM	Nec		1
	<i>Tangara vassorii</i>	Bs	S,BM	Om		0
	<i>Iridisornix rufivertex</i>	Bs	S,BM	Om		0
	<i>Anisognathus igniventris</i>	Bs	S,BM	Om		7
	<i>Anisognathus lacrymosus</i>	Bs	S,BM	Om		4
<i>Buthraupis montana</i>	Bs	S,BM	Fr		5	

	<i>Dubusia taeniata</i>	Bs	S	Om		1
	<i>Hemispingus superciliaris</i>	Bs	S,BM	Ins		0
	<i>Hemispingus verticalis</i>	Bs	S,BM	Ins		2
Emberizidae	<i>Catamenia inornata</i>	Ps	G,BM	Gra		0
	<i>Atlapetes schistaceus</i>	Bs	G,BM	Om		0
	<i>Buarremon torquatus</i>	Bs	S,BM	Om		0
	<i>Zonotrichia capensis</i>	Ps	S,G	Gra		3
Fringillidae	<i>Carduelis spinescens</i>	Pr	G	Gra		1
TOTAL DE INDIVIDUOS						131
INDICE DE SHANNON - WIENER						3,42

Preferencia de hábitats: aire (**Ai**); lagunas (**Lg**); bosque (**Bs**); páramo (**Pr**); pastos y áreas cultivadas (**Ps**). **Sociabilidad:** solitaria o en parejas (**S**); gregaria (**G**); bandadas mixtas (**BM**). **Gremio trófico:** acuáticas (**Ac**); carroñero (**Car**); rapaz (**Ra**); frugívoro (**Fr**); granívoro (**Gra**); insectívoro (**Ins**); nectarívoro (**Nec**); omnívoro (**Om**). **Categorías de amenaza de la UICN:** vulnerable (**VU**); casi amenazada (**NT**); datos insuficientes (**DD**).

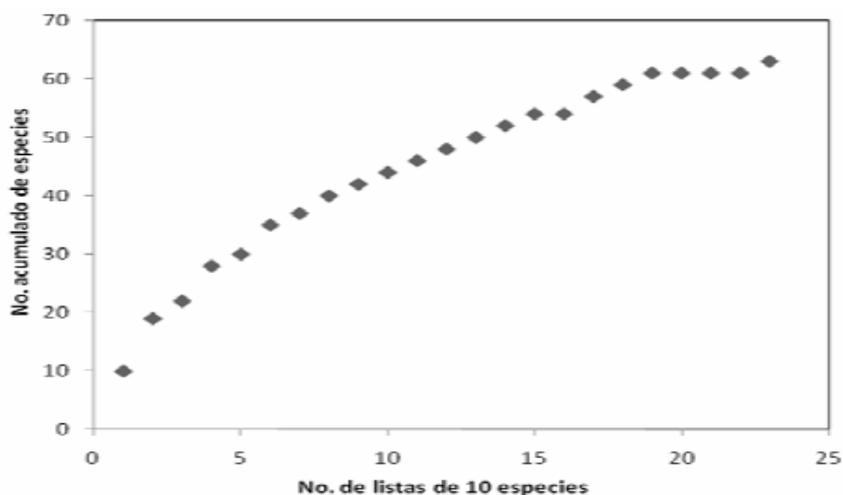
Elaboración: Autores

Todas estas especies son endémicas, pero definidas como aquellas con rangos geográficos menores a 50 000 km² (Ridgely y Greenfield, 2001).

En esta localidad se registró a 66 especies pertenecientes a 22 familias. Las familias con mayor número de especies fueron Thraupidae (Tangaras) con 13 especies, seguida de Trochilidae (Colibríes) con 11 especies. Dentro de esta localidad se ensambló un total de 23 listas de 10-especies. Las especies más frecuentemente registradas fueron *Anisognathus igniventris*, *Myioborus melanocephalus* y *Turdus fuscater*. En base a esto el índice de Chao II indica una riqueza esperada de 68,11 especies, para esta localidad. La curva de acumulación de especies tendió a una asíntota (Grafico 4.1), y las dos especies detectadas al final del muestreo corresponden a una especie nocturna, que fue

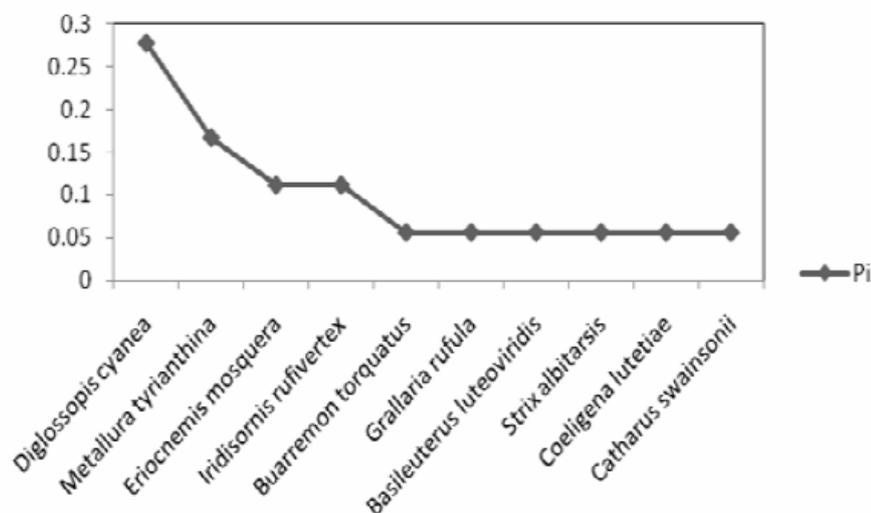
previamente capturada en las redes de neblina y al Carpintero Dorsicarnesí (*Piculus rivolii*), que fue detectado en el área de transición entre el bosque y los cultivos.

Grafico 4.1 Curvas de acumulación de especies basado en listas de 10-especies en El Chamizo



Se capturó con redes de neblina a 18 individuos correspondientes a diez especies en esta localidad. La especie con mayor número de capturas fue el Pinchaflor Enmascarado (*Diglossopsis cyanea*) con cinco individuos, seguido de la Tangara Coronidorada (*Iridisornis rufivertex*). En esta localidad dos especies fueron detectadas únicamente mediante esta técnica, el Matorralero Cabecilistado (*Buarremon torquatus*) y el Zorzal de Swainson (*Catharus swainsonii*), (Grafico 4.2).

Grafico 4.2 Abundancia relativa de las especies (P_i) capturadas con redes de neblina en El Chamizo



➤ **Estructura Trófica**

La siguiente tabla resume el número de especies encontradas por gremio trófico en esta localidad.

El sector del Chamizo es notable por el mayor número de aves frugívoras registradas.

Durante el período de estudio, las aves frugívoras de gran tamaño (tucanes y pavas), fueron observadas más fácilmente en esta localidad. (Cuadro 4.6).

Se observó una mayor abundancia de ciertas especies de árboles cuya dispersión de frutos es efectuada por las aves (ej. *Ocotea* sp., *Miconia* sp.)

Cuadro 4.6. Número de especies por Gremio Trófico

Gremio Trófico	EL CHAMIZO
Acuáticas	0

Frugívoros	8
Granívoros	3
Insectívoros	26
Nectarívoros	15
Omnívoros	10
Rapaz	4
TOTAL	66

b. Masto fauna

Después del estudio se obtuvo los siguientes resultados:

En esta localidad se registraron 20 especies. Estas 20 especies se encuentran distribuidas en siete órdenes, 17 familias y 20 géneros. Al nivel de órdenes, en El Chamizo, el más diverso es Carnívora con siete especies seguido de Rodentia con cinco especies. Al nivel de familias, en esta localidad las más diversas son Cervidae (Artiodactyla), Felidae (Carnívora) y Cricetidae (Rodentia), cada una con dos especies (Cuadro 4.9). Se capturaron seis especímenes de micromamíferos distribuidos en cuatro especies, de las cuales la especie más abundante fue *Sturnira erythromos* con tres capturas ($P_i = 0,500$). (Cuadro 4.7)

Cuadro 4.7. Abundancia relativa de las especies de micromamíferos registradas a través de captura en El Chamizo.

Especie	No. de capturas	Pi
<i>Mormoops megalophylla</i>	1	0,167
<i>Sturnira erythromos</i>	3	0,500
<i>Neusticomys monticulus</i>	1	0,167
<i>Thomasomys baeops</i>	1	0,167
Total	6	

Se realizó también el cálculo de la diversidad de Simpson y Shanon Wiener (Cuadro 4.8)

Cuadro 4.8. Índices de diversidad de Simpson y Shannon Wiener calculados en base a la abundancia relativa de micromamíferos

Índice de diversidad de Simpson	Índice de diversidad de Shannon Wiener
0,66	1,24

Cuadro 4.9 Especies registradas en el área de estudio.

ORDEN	FAMILIA	GENERO / ESPECIE	NOMBRE COMUN *
DIDELPHIMORPHIA	Didelphidae	<i>Didelphis pernigra</i>	Zarigüeya andina de orejas blancas
ARTIODACTYLA	Cervidae	<i>Mazama rufina</i>	Venado colorado enano
		<i>Odocoileus peruvianus</i>	Venado de cola blanca
CARNIVORA	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Lobo de Páramo
	Felidae	<i>Leopardus pajeros</i>	Gato de las Pampas
		<i>Puma concolor</i>	Puma
	Mephitidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	Zorrillo
	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja andina
Procyonidae	<i>Nasuella olivacea</i>	Coatí andino	

	Ursidae	<i>Tremarctos ornatus</i>	Oso de anteojos
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Sturnira erythromos</i>	Murcielago peludo de hombros amarillos
	Mormoopidae	<i>Mormoops megalophylla</i>	Murcielago rostro de fantasma
CINGULATA	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas
LAGOMORPHA	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo
PERISSODACTYLA	Tapiridae	<i>Tapirus pinchaque</i>	Tapir de montaña
RODENTIA	Cuniculidae	<i>Cuniculus taczanowskii</i>	Guanta andina
	Cricetidae	<i>Neusticomys monticulus</i>	Rata pescadora montana
		<i>Thomasomys baeops</i>	Ratón andino de Thomas
	Sciuridae	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla de cola roja
	Erethizontidae	<i>Coendou quichua</i>	Puerco espín quichua

Nombres comunes según Tirira (2007).

Elaboración: Autores

➤ Aspectos ecológicos.

Los mamíferos en general, presentan una gran variación en cuanto a su comportamiento, lugares donde habita, tipo de alimentación y el estrato que ocupan dentro de los bosques y páramos. Por eso es importante hacer un análisis de cada uno de estos aspectos. Es importante señalar que los datos ecológicos de cada especie fueron tomados de Tirira (2007).

También se realizó un análisis de su estrato, gremio alimenticio, sociabilidad, actividad, sensibilidad, abundancia, etc (Cuadro 4.10)

Cuadro 4.10. Lista de especies con sus respectivos aspectos ecológicos

Nombre científico	Registro	Abund.	Sensib.	Estrato	Dieta	Sociab.	Activ.
<i>Didelphis pernigra</i>	Od	C	B	T	Om	S	N
<i>Mazama rufina</i>	En	NC	M	T	He	S	D/N
<i>Odocoileus peruvianus</i>	Od	NC	B	T	He	S	D/N
<i>Lycalopex culpaeus</i>	Hu	F	M	T	Ca	S	D/N
Nombre científico	Registro	Abund.	Sensib.	Estrato	Dieta	Sociab.	Activ.
<i>Leopardus pajeros</i>	Hu	R	A	T	Ca	S	N
<i>Puma concolor</i>	En	R	A	T	Ca	S	D/N
<i>Conepatus semistriatus</i>	En	F	B	T	Om	S	N
<i>Mustela frenata</i>	En	F	B	T/Ar	Ca	S	D/N
<i>Nasuella olivacea</i>	En	R	A	T/Ar	Om	G	D
<i>Tremarctos ornatus</i>	Hu	NC	A	T/Ar	Om	S	D/N
<i>Sturnira erythromos</i>	Ca	F	B	A	Fu	G	N
<i>Mormoops megalophylla</i>	Ca	R	A	A	In	G	N

<i>Dasytus novemcinctus</i>	Hu	C	B	T	Om	S	N
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Ca	C	B	T	He	S	N
<i>Tapirus pinchaque</i>	En	R	A	T	He	S	D/N
<i>Cuniculus taczanowskii</i>	Hu	R	A	T	Fu	S	N
<i>Neusticomys monticulus</i>	Ca	NC	A	Sa	In	S	N
Nombre científico	Registro	Abund.	Sensib.	Estrato	Dieta	Sociab.	Activ.
<i>Thomasomys baeops</i>	Ca	F	B	T	Om	S	N
<i>Sciurus granatensis</i>	Od	C	B	Ar	Fu	S	D
<i>Coendou quichua</i>	En	NC	A	Ar	Om	S	N

Tipo de registro: observación directa (**Od**); huellas u otros rastros (**Hu**); capturas (**Ca**); encuestas (**En**)

Abundancia: común (**C**), frecuente (**F**), no común (**NC**), raro (**R**)

Sensibilidad: alta (**A**), media (**M**), baja (**B**)

Estrato: terrestre (**T**), arbóreo (**Ar**), aéreo (**A**), semiacuático (**Sa**), terrestre/arbóreo (**T/Ar**)

Dieta: omnívoro (**Om**), herbívoro (**He**), carnívoro (**Ca**), frugívoro (**Fu**), insectívoro (**In**)

Sociabilidad: solitario o en parejas (**S**), gregario (**G**)

Actividad: nocturno (**N**), diurno (**D**), nocturno/diurno (**N/C**)

Elaboración: Autores

a.- En cuanto a la abundancia como se puede ver de las 20 especies registradas en el cuadro siguiente encontramos que un 30% es catalogada como especies raras, en un 25% están como no comunes y frecuentes, finalmente encontramos un 20% consideradas comunes esto nos da como conclusión que la diversidad de mamíferos está bajando o desapareciendo ya sea por el mal manejo del bosque u otros motivos en sus respectivos predios. (Grafico 4.3)

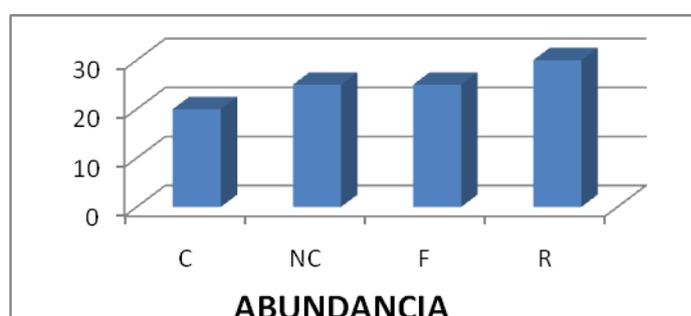


Grafico 4.3 Porcentaje de Abundancia de Mamíferos

Abundancia: rara (**R**); no común (**NC**); común (**C**); frecuente (**F**)

b.- En lo que concierne al tipo de registro el mayor porcentaje lo tiene por medio de Encuestas a los pobladores cercanos y a los guías del sector con un 30%, por capturas y huellas en un 25% y por observación directa en un 20%, como se puede ver estos dos cuadros se relacionan muy fácilmente en sus cifras y resultados dando así una imagen de la realidad del bosque. (Grafico 4.4)

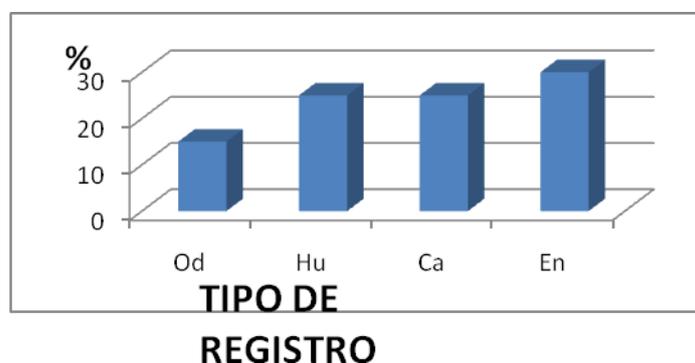


Grafico 4.4 Porcentaje con relación al tipo de registro de especies

Tipo de registro: observación directa (**Od**); huellas u otros rastros (**Hu**); capturas (**Ca**); encuestas (**En**)

c.- Si analizamos a las especies registradas con relación al estrato en el cual se desarrollan encontramos que el 60% son terrestres, el 15% son terrestres/arbóreos, el 10% son aéreos y arbóreos, por último con un 5% son semiacuáticos ya que presentaba la influencia de una corriente de agua que atravesaba esta área de estudio. (Gráfico 4.5)

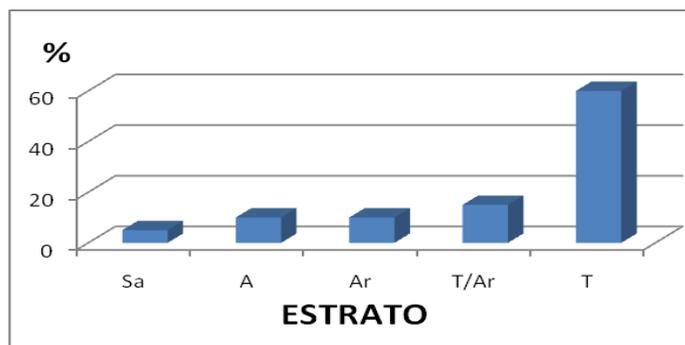


Gráfico 4.5 Porcentajes con relación al tipo de estrato de las especies registradas
Estrato: terrestre (T), arbóreo (Ar), aéreo (A), semiacuático (Sa), terrestre/arbóreo (T/Ar)

d.- Se puede encontrar que el mayor porcentaje lo tienen las especies Omnívoras con un 35%, con un igual porcentaje de 20% son carnívoros y herbívoros, tenemos un 15% de especies Frugívoras y por último con un 10% son Insectívoros que básicamente estaríamos hablando de especies como mamíferos voladores. (Gráfico 4.6)

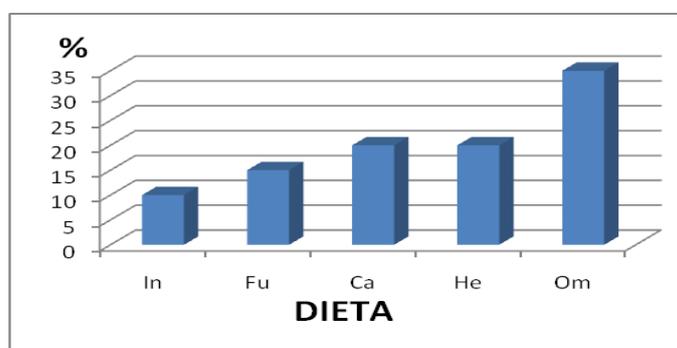


Gráfico 4.6 Porcentajes de acuerdo a la dieta de las especies registradas.

Dieta: omnívoro (**Om**), herbívoro (**He**), carnívoro (**Ca**), frugívoro (**Fu**), insectívoro (**In**)

➤ **Categorías de amenaza.**

En esta investigación también podemos identificar algunas categorías de amenaza de especies de mamíferos registradas en el Bosque del Chamizo. (Cuadro 4.11)

Cuadro 4.11 Categorías de amenaza de las especies de mamíferos registrados en el sector del Chamizo provincia del Carchi

Especie	Lista roja Ecuador (Tirira, 2001)	Lista roja global UICN (2006)	CITES (2006)
<i>Mazama rufina</i>	NT	NT	
<i>Lycalopex culpaeus</i>			II
<i>Leopardus pajeros</i>	VU	NT	II
<i>Puma concolor</i>	VU	NT	II
<i>Nasuella olivacea</i>	DD	DD	
<i>Tremarctos ornatus</i>	EN	VU	I
<i>Mormoops megalophylla</i>	NT		
<i>Tapirus pinchaque</i>	EN	EN	I
<i>Cuniculus taczanowskii</i>	DD	NT	
<i>Coendou quichua</i>	VU		

Categorías de amenaza: Casi amenazada (**NT**); datos insuficientes (**DD**); vulnerable (**VU**); en peligro (**EN**); en peligro crítico (**CR**). **CITES:** Apéndice I (**I**); apéndice II (**II**)
 Elaboración: Autores

➤ **Abundancia**

La categoría de abundancia que se presenta en este estudio para cada especie sigue los criterios de Tirira (2007). De acuerdo a esto, las especies pueden ser comunes, frecuentes, no comunes, raras y de condición desconocida. Es importante aclarar que la abundancia en este caso se refiere a la información que se tenga de cada especie en todo su rango de distribución. Es decir, a diferencia de la abundancia relativa (analizada para los resultados de esta localidad), no considera que tan frecuente fue la observación o captura de cada especie dentro de esta investigación.

➤ **Sensibilidad y especies indicadoras**

Es difícil determinar la sensibilidad de cada especie pues el conocimiento que se tiene sobre los requerimientos (especificidad en la alimentación, área de vida necesaria) así como su etología, es escaso para la mayoría de especies. Por lo tanto la sensibilidad queda a criterio de cada investigador y debe ser inferida de la experiencia personal así como el grado de conocimiento que se tenga sobre cada especie.

De esta manera, se clasificó a las especies en tres categorías de sensibilidad: sensibilidad baja, media y alta. Se considera que como especies sensibles se pueden catalogar a aquellas que son raras (seis en este estudio) o no comunes (cinco en el caso de este estudio). También se pueden considerar como especies sensibles aquellas que se encuentran dentro de alguna categoría de amenaza o prohibición de su comercio, 10 durante esta investigación y aquellas que son utilizadas como fuente de alimento o

como mascotas. Para conocer la categoría de sensibilidad de cada una de las especies, ver las tablas anteriores. Las especies consideradas como sensibles pueden servir como indicadoras para futuros monitoreos biológicos.

➤ **Uso del recurso**

En esta zona de estudio, de alguna manera están siendo protegidas por las comunidades cercanas, los municipios respectivos como es el caso del Chamizo.

Esta es la razón para que el uso de mamíferos silvestres no sea tan intensivo. Sin embargo aun existen personas que si les dan algún tipo de uso.

Como especies que son utilizadas para la alimentación están el venado, el armadillo, el conejo, el tapir andino y la guanta andina. Se registró una especie que puede ser utilizada como mascota, se trata de la ardilla de cola roja (*Sciurus granatensis*). Algunas especies pueden ser cazadas debido al valor económico de su piel o alguna de sus partes. Entre estas figuran el gato de las pampas, el puma, el oso de anteojos y el lobo de páramo. Con fines medicinales se captura el cuchucho andino del cual extraen el báculo o hueso peneano debido a que se cree que aumenta la potencia sexual.

➤ **Registros notables**

Dentro de los registros notables se destacan aquellas especies que son muy difíciles de encontrar, aquellas cuyo rango de distribución es restringido o aquellas en las que su rango de distribución se amplió. Destacamos dos especies:

- *Neusticomys monticulus*

Esta especie es semiacuática y se alimenta de insectos acuáticos por lo que se la encuentra en hábitats muy específicos. De acuerdo a Tirira (2007), esta especie es no común y es muy difícil de atrapar. Durante esta investigación las trampas fueron colocadas en lugares donde se considero como hábitat ideal para esta especie (cursos de agua y pequeñas cavidades dentro de riachuelos). Sin embargo solo se atrapó un individuo en una trampa Sherman ubicada en el borde de un pequeño estero de unos 2,5 metros de ancho. Lo interesante de haber registrado esta especie es que por lo específico de su hábitat y por sus preferencias alimenticias, están presentes mayormente en zonas bien conservadas aunque ha sido registrada también en los canales de irrigación dentro de zonas agrícolas.



- *Mormoops megalophylla*

Esta especie comúnmente conocida como murciélago rostro de fantasma, pertenece al gremio de los insectívoros y se distribuye desde los Estados Unidos, pasando por Centro América y llega hasta el norte de Perú. En el Ecuador se lo encuentra únicamente en la Sierra norte dentro de bosques templados y altoandinos así como en los valles interandinos (Tirira, 2007). Se conocía solo de cuatro localidades, sin embargo la

captura se realizo en El Chamizo durante este estudio, se capturó un solo individuo. De esta manera se ratifica la presencia de esta especie en El Chamizo, que vendría a ser la quinta localidad en donde esta especie está presente en el Ecuador. Cabe mencionar que esta especie habita en cuevas y su captura en redes de neblina es muy difícil pues vuela a alturas considerables (Boada, *et al.*, 2003)



c. Inventario de Herpetofauna del sector el Chamizo

El estudio de la herpetofauna del área de estudio dio los siguientes resultados:

La herpetofauna de la zona está asociada a tres tipos de hábitats: páramos de frailejones y achupallas, zonas pantanosas y bosques montanos.

En los bosques montanos tanto en zonas planas como en áreas inclinadas se observa la predominancia de especies como *Pristimantis leoni*.

Las especies de anuros (*Pristimantis cf. Gladiator* y *Osornophryne antisana*) son categorizados por la IUCN (2006) como En Peligro (EN) principalmente por su restringida distribución en los Andes ecuatorianos.

Un total de cuatro especies de anuros clasificados en dos familias y dos géneros se registraron para esta localidad. *Pristimantis leoni*, *P. cf. gladiator* y *P. sp2.*, son especies exclusivas para esta localidad.

La abundancia de la anurofauna, está compuesta por un 50% de especies raras (1-2 individuos) y 50% de especies poco comunes (3-9 individuos). La especie más abundante fue *Pristimantis leoni* con ocho individuos observados ($P_i = 0,47$). Esta localidad presenta una diversidad media ($D = 0,36$) (Simpson)

La distribución espacio temporal de las especies se dio en los estratos medios y bajos de la vegetación. Las especies registradas fueron de hábitos terrestres y herbáceos, prefiriendo como sustratos la hojarasca, bromelias y herbáceas de la familia Araceae ubicadas en zonas medias y bajas. Los anuros de esta localidad presentan un elevado porcentaje de endemismo (50%), así tenemos que las especies *Pristimantis cf. gladiator* y *Osornophryne antisana* son especies que solo se encuentran distribuidas para Ecuador.

El 50% de los anuros (*Pristimantis cf. gladiator* y *Osornophryne antisana*) de esta localidad se encuentran bajo la categoría En Peligro (EN), mientras que el 25% (*Pristimantis leoni*) es una especie categorizada como de Baja Preocupación (LC).

La falta de identificación taxonómica de *Pristimantis sp2.* impide conocer si esta especie se encuentra bajo alguna categoría de amenaza. (Cuadro 4.12)

Cuadro 4.12 Especies registradas en El Chamizo

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Nro. Indiv.	Abundancia relativa
AMPHIBIA	ANURA	BUFONIDAE	<i>Osornophryne antisana</i>	1	0.058
		BRACHYCEPHALIDAE	<i>Pristimantis cf. gladiator</i>	1	0.058
			<i>Pristimantis leoni</i>	8	0.47
			<i>Pristimantis sp.2</i>	7	0.41
TOTAL	1	2	4	17	

4.1.1.3. Caracterización del Componente Socio- económico

El factor social juega un papel primordial en éste estudio ya que el Bosque del Chamizo se relaciona estrechamente con las acciones de los habitantes de los poblados aledaños, esta caracterización se la hizo con una unidad muestral de 25 familias.

➤ Demografía

Se hace mención al área de influencia indirecta y al área de influencia directa, en especial se hizo referencia a poblaciones del área rural, ubicadas en los límites de toda la superficie del Bosque protector del “Chamizo”; actualizando los datos y mediante la delimitación de las áreas de influencia se señala que:

a. Área de Influencia Indirecta (AII)

Comprende específicamente las parroquias que están bordeando con su territorio en algo más del 95% del perímetro del Bosque y desde luego a la población que en ellos se asienta; estas parroquias son: Piartal, El playón de San Francisco, La paz y específicamente con San Gabriel del cantón Montufar.

b. Área de Influencia Directa (AID)

Es la superficie de las comunidades circundantes al área de estudio de las cuales los habitantes guardan estrecha relación con los elementos formadores del Bosque Protector del “Chamizo”, y las actividades que se desarrollan en el bosque, específicamente con el aprovechamiento de Recursos Naturales que estos realizan dentro de los predios del Bosque. Específicamente esta comunidad es El Chamizo perteneciente al cantón Montufar.

➤ Población

La población de la loma guagua que se encuentra en el área de influencia directa es de alrededor de 60 individuos, la mayor parte de estos son niños seguido de personas adultas y al final están los ancianos. Una familia está conformada por el padre la madre y un promedio de 3 a 4 hijos por familia, en algunos casos se supera este promedio ya que el número de hijos es de 8 hasta 10 en especial en los hogares donde los jefes de familia son personas mayores de entre unos 60 años de edad.

Las comunidades de Jesús del Gran Poder y el Chamizo Centro no se encuentran muy distanciadas la una de la otra y entre las dos suman una población aproximada de 200 habitantes, la misma que presenta similares condiciones que la población que se encuentra en la loma guagua.

El componente familiar en estas comunidades no varía del anteriormente citado y prevalece el mismo número que es generalizado en las familias de los sectores rurales.

- **Raza.-** Específicamente gente Mestiza
- **Idioma.-** El idioma es el castellano con su respectivo dialecto característico de la provincia del Carchi.
- **Religión.-** La población circundante es de religión Católica.
- **Tiempo de Residencia en la Zona y Migración**

Las mayoría de las familias encuestadas casi un 90% han vivido toda su vida en este sector, ya que su tierras han pasado de generación en generación, otras lo han hecho por décadas y una minoría se ha radicado hace 5 años, con este análisis podemos ver el fenómeno de la inmigración interna en nuestro país en este caso no es un índice alto pero se manifiesta el deseo de las personas en afincarse en busca de nuevas alternativas para su vida.

➤ **Servicios Sociales**

Un servicio social es una prestación o una actividad técnica que se enmarca dentro de las políticas del bienestar social para proveer de asistencia a grupos sociales con carencias y demandas; y satisfacer las necesidades humanas.

*** Alimentación**

La alimentación se basa específicamente en productos característicos que se cultivan en esta zona que en los últimos años se han complementado con cereales, variando así sus hábitos alimenticios en su mayoría los productos son: Arroz, Cebada, Fréjol, Papas, Habas, Trigo, Chochos y Coles, cabe recalcar que en esta zona se ha apreciado una gran aceptación en el consumo de Fideo como cereal de consumo básico.

*** Salud**

Dentro del Área de influencia Directa al área de estudio el Ministerio de Salud y El Instituto de Seguridad Social no posee infraestructura destinada a la atención de la salud pública por lo que los comuneros necesitan trasladarse a San Gabriel para acceder a una atención de salud adecuada.

*** Vivienda**

En el sector el 57.7 % de pobladores poseen casa propias, el 19.24% arriendan, y el 21.06% por otros motivos. Básicamente la mayoría en un 52% son construidas de ladrillo y teja, y el resto es una combinación de ladrillo con zinc, eternit, losa, con la particularidad de que el 56% se las considera como casa en las que se diferencia cocina, comedor, dormitorios, etc, y el 44% se las denomina como medias aguas en donde no se diferencia significativamente los componentes de una casa.

*** Educación**

Los jefes de familia en su mayoría poseen una instrucción de primaria con un 84% esto hace referencia al grado de analfabetismo en sectores rurales de nuestro país, el resto posee una instrucción secundaria, cabe recalcar que los miembros de familia menores ósea hijos en su mayoría acceden a estudiar pero hay casos que prefieren trabajar en las actividades que sus progenitores realizan.

*** Ocupación, Empleo y Género**

En su mayoría las ocupaciones de estos pobladores es la jornalería, la mediana y pequeña agricultura que dichos productos los venden el mercados de ferias o mercados de parroquias o cantones aledaños, también se dedican a la crianza de animales como ganado bovino, porcino, equino, aves de corral y cuyes que sirven para comercio y para alimentación de la misma familia.

***Vialidad**

Esta área consta de una carretera de Segundo Orden llamada camino a los Cofanes en la que se ramifican pequeñas vías de Tercer Orden y otras de menor importancia y calidad que conducen a diferentes sectores dentro de esta comunidad, cabe recalcar que la red de caminos vecinales de este sector cumple con las mínimas condiciones requeridas pero que si ofrece un posible acceso.

***Servicios Básicos**

En cuanto a agua potable cabe recalcar que no poseen potabilización ya que el agua lo adquieren por medio de un canal que es tomado del caudal de la quebrada Atal o El Oso pero que si es cobrada por el municipio del Cantón Montufar, en relación a alcantarillado solo el 52% lo posee y el resto la eliminación de excretas lo hacen por medio de letrinas o pozos sépticos. Esta comunidad si posee luz eléctrica y en su totalidad no poseen líneas telefónicas, casi en la mayoría acceden al servicio de telefonía celular.

➤ Medicina tradicional

Se encuentra altamente representada por tratamientos en las enfermedades mediante la utilización de hierbas naturales y otros tratamientos recomendados por comadronas, médicos naturistas, pero en los últimos años se ha optado también en su gran mayoría a utilizar medicamentos farmacéuticos.

➤ **Organización de las comunidades**

La comunidad denominada el Chamizo Centro es la más grande del sector, la misma que hace de núcleo de las otras poblaciones aledañas. Hoy en día las comunidades se han organizado para poder ser administradas y guiadas de mejor manera, es por ello que la comunidad del Chamizo centro tiene un presidente que es el Sr. Gonzalo Suárez, además cuenta con un presidente de la junta administradora de agua potable, cuyo presidente es el Sr. Javier Ormasa.

La comunidad más cercana al área de influencia es la denominada Loma Guagua, la misma que se encuentra en la jurisdicción de la comuna Jesús Del Gran Poder la misma que cuenta con un presidente que es el Sr. Alberto Tarapuez, en dicha comunidad también existe un presidente de la junta de agua, que se encarga de asegurar que la población tenga agua limpia, segura y permanente para el consumo humano. El presidente de esta dependencia es el Sr. Nelson Suárez.

La organización de las comunidades del sector hacen que estas se fortalezcan y que su población unida y organizada busque un mejor futuro para su pueblo conservando los recursos naturales del sector.

➤ **Relación con los responsables del Manejo del Bosque.-**

En la mayoría de familias encuestadas el 52% no tiene relación con los responsables por diferentes motivos, y el 48% si lo tiene ya que les interesa mucho la conservación del bosque ya que les puede generar beneficios de diferentes modos.

➤ **Capacitación y charlas por parte del Municipio de Montufar.-**

Dentro de los pobladores el 60% han recibido capacitación y saben el objetivo del plan de manejo del bosque y en que pueden colaborar para este fin.

➤ **Beneficio por encontrarse cerca del Bosque Andino.**

El 84% de los pobladores afirman que si poseen beneficio ya que de ahí extraen leña, captan el agua que en este bosque se genera, en ocasiones cazan para su sobrevivencia, etc. Y el 16% afirma que no, ya que ellos poseen otro modo de vida en donde los recursos del bosque no son utilizados comúnmente.

Concepto de Medio ambiente.-

El 48% sabe el concepto de Medio Ambiente y el 52% no lo sabe, algo muy importante para esta evaluación y actualización del plan de manejo del Bosque del Chamizo es que la comunidad aledaña este inmersa en este proyecto para lo cual todos deben saber el concepto claro de Medio Ambiente que es en donde se encierra toda esta investigación.

4.2. Segunda fase

Se aplicó matrices para comprobar la efectividad de los estudios de diagnóstico ambiental y recorridos de campo para verificar resultados.

4.2.1. Matriz de Evaluación del Plan General de Manejo del Bosque Andino de la Comunidad El Chamizo.

La información de esta matriz (Anexo 3.1) se obtuvo mediante recorridos de campo a los distintos sectores del bosque y las comunidades que se encuentran más cercanas al mismo, luego de la obtención de datos se procedió a la calificación y a la cuantificación.

En ésta matriz se hallan inmersos varios elementos ambientales con sus respectivos indicadores que encierran a su vez las actividades planteadas en cada programa y subprograma de manejo; los resultados de cumplimiento del Plan de Manejo por componentes y subcomponentes se detallan en el Cuadro 4.13, resultados obtenidos de la matriz. (Anexo 3.1)

Cuadro 4.13. Resultados de la matriz de evaluación del Plan General de Manejo del Bosque Andino de la Comunidad El Chamizo

COMPONENTES DE MANEJO (cumplimiento %)	SUBCOMPONENTES	CUMPLIMIENTO (%)	EQUIVALENCIA
Forestal 59	Aprovechamiento selectivo del bosque.	85	Excelente
	Reforestación con sp. Nativas en áreas deforestadas.	50	Bueno
	Establecimiento de sistemas agrosilvopastoriles.	30	Regular
Hídrico 45	Uso y utilización racional del recurso agua.	45	Bueno

COMPONENTES DE MANEJO (cumplimiento %)	SUBCOMPONENTES	CUMPLIMIENTO (%)	EQUIVALENCIA
Pecuario 63	Cultivo de pastos mejorados y forrajes.	63	Muy Bueno
Porcentaje total de cumplimiento		58	BUENO

Fuente: Plan de Manejo Sivisaca 2000, matriz de evaluación, matrices verificación
 Elaboración: Autores

La matriz nos indica el cumplimiento del plan de manejo en general con relación a los componentes ambientales, tanto ecológico como socio - económico. (Anexo 3.2)
 (Cuadro 4.14)

Cuadro 4.14. Resultados de la Matriz de Evaluación del Plan General de Manejo del Bosque Andino de la Comunidad El Chamizo

COMPONENTES AMBIENTALES	CUMPLIMIENTO (%)	EQUIVALENCIA
Ecológico	55	Bueno
Socio - Económico	48	Bueno

Fuente: Plan de Manejo Sivisaca 2000, matriz de evaluación, matrices verificación
 Elaboración: Autores

4.2.1.1. Resultados de la Matriz de Evaluación del Plan General de Manejo del Bosque Andino de la Comunidad El Chamizo.

Se realizó la evaluación tanto en aspecto ambiental como en el aspecto social y económico; gracias a esto se puede deducir que el Plan de Manejo tuvo un cumplimiento de un 55 % en el componente ecológico con una calificación de bueno. En la parte socio - económica el 48% que cualitativamente es bueno nos indica el cumplimiento del plan en dicho aspecto.

Cabe mencionar que el plan de manejo dentro de lo que a ejecución del componente se refiere existe un cumplimiento del 60% y un 58% en lo referente al cumplimiento de los subcomponentes de dicho plan.

➤ **Recurso Suelo**

En lugares de fuerte pendiente con vegetación poco alterada, existe erosión hídrica en un mínimo grado, en lugares donde se realizan actividades agrícolas la erosión se muestra tanto de forma hídrica como eólica, en un grado más notable. Eventualmente existe un riesgo de compactación del suelo por el sobre pastoreo del ganado ya que no se maneja de forma adecuada la carga animal.

➤ **Recurso Agua**

No existen problemas de contaminación del agua, ya que esta nace de los páramos del sector para formar los riachuelos, aunque la captación de agua de la quebrada El Oso para la ciudad de San Gabriel, puede provocar eventualmente algún impacto a largo plazo. El caudal del río en época seca prácticamente casi es nulo a partir de la captación de agua potable de la ciudad, reduciendo al mínimo el caudal ecológico que debería permanecer para garantizar las formas de vida en el lecho del río. La quebrada del oso es un ambiente lótico de régimen torrencial por ello es muy difícil estimar el caudal máximo o mínimo, ya que en el sector las lluvias son impredecibles.

➤ **Recurso Paisaje**

El bosque andino cuenta con un maravilloso paisaje que impresiona a propios y extraños este es uno de los recursos biofísicos más valiosos del área. La falta de cultura de algunos visitantes y moradores del lugar hacen que cometan imprudencias, quema de pastizales, tala de remanentes de bosque, caza y pesca indiscriminada, expansión de la frontera agrícola y ganadera, arrojar basura, entre otras. Pese a todas las cosas antes mencionadas el bosque andino se ha podido conservar y formar parte de un paisaje único.

➤ **Recurso Aire**

Los problemas en el aire no han podido ser detectados a simple vista, para ello se debería hacer un estudio más detallado para determinar las condiciones del aire, probablemente los principales contaminantes serían los agroquímicos que se usan en el cultivo de la papa, que en el cantón y en la zona aledaña al bosque se utilizan.

➤ **Recurso Flora**

La vegetación es característica del bosque andino, paramo arbustivo y de frailejones, ha sufrido modificaciones como en todo lugar, el aumento y apertura de senderos dentro del área, el pisoteo de los animales y las quemadas en las zonas de agricultura y ganadería, han sido factores para alterar la composición de comunidades de vegetales. La

diversidad de especies es notable y no hay evidencias de que haya especies amenazadas ya que éstas están bien distribuidas.

En el bosque andino en el cual el endemismo es alto, ya que no hay la penetración de especies exóticas y no hay destrucción de musgos y líquenes para que se dé la sucesión vegetal la diversidad flogística y faunística es evidente. La vegetación también se ve afectada eventualmente por quemas esporádicas, y sobre todo por el uso del suelo para agricultura y ganadería.

➤ **Recurso Fauna**

El problema más grave para la vida animal es sin duda alguna la deforestación, la expansión de la frontera agrícola y ganadera, la fragmentación de hábitats, y el problema más antiguo que disminuyó las poblaciones de animales es la caza sin control, por lo cual hoy en día se hace muy difícil encontrar animales representativos del bosque andino viviendo en sus inmediaciones.

Las cadenas alimenticias dentro del área se encuentran en buenas condiciones ya que durante el trabajo de campo se pudo registrar la presencia de especies que se encuentran en la cima de la red trófica como el puma.

➤ **Componente Ecoturístico**

Los visitantes que llegan hasta el bosque disfrutan al máximo del ambiente natural y de todas las posibilidades de actividades que pueden realizar, el encuentro entre los

visitantes que comúnmente son pescadores es muy difícil ya que esta actividad no la realizan de manera frecuente.

➤ **Componente Socio Económico**

Las comunidades aledañas al bosque en la actualidad recién empiezan a tener una conciencia ambiental por medio de la cual se muestran interesados en la conservación y preservación del bosque. Las comunidades deben poner énfasis en la elaboración de proyectos ecoturísticos para manejar de manera adecuada los beneficios que proporciona el bosque, una alternativa para que la población disminuya su presión hacia el bosque con la agricultura y ganadería sería mediante la formulación de proyectos de turismo comunitario y de esta manera hacer que la comunidad cuide su fuente de vida que es el bosque.

Las comunidades deben poner énfasis en retomar todas sus costumbres como: conocimientos ancestrales, hacer conocer su patrimonio historio-cultural; adquirir conocimientos básicos de educación ambiental pidiendo colaboración al equipo técnico del Departamento de Ambiente Producción y Turismo del Municipio de Montúfar.

Mediante ésta matriz se pudo determinar claramente las condiciones ambientales en las que se encuentra el bosque andino estableciendo que estas son aceptables debido a que la naturaleza es consecuente consigo misma y sabe restablecerse y volver a sus ciclos naturales reponiéndose por sí sola a cualquier impacto teniendo al tiempo de su parte.

4.2.2. Matrices de Evaluación y Verificación de Actividades Cumplidas de los componentes y subcomponentes de manejo

Estas matrices se aplicaron a cada componente del Plan de Manejo, para verificar las actividades que se cumplieron. Obteniendo un porcentaje y explicando él por qué de ello. Con esto se determinó el alcance que tuvo cada componente, subcomponente y las actividades que se adicionaron

4.2.2.1. Componente forestal.

Los subcomponentes pertenecientes a este componente se describen a continuación:

a. Subcomponente de aprovechamiento selectivo del bosque.

En el Cuadro 4.15 se explica el cumplimiento de actividades que enmarca este subcomponente. (Grafico 4.7)

Cuadro 4.15. Resultados subcomponente de aprovechamiento selectivo del bosque.

Actividades del Plan de Manejo	Cumplida %	No cumplida %	Por qué?
El área de protección se mantendrá ya que se encuentra adyacente a las quebradas tanto del Oso como las que atraviesan la finca.	90	10	El propietario a tenido la predisposición para mantener la vegetación de las quebradas, además la ley de aguas y emitida por el Gobierno Provincial del Carchi asi lo estipula.
Actividades del Plan de Manejo	Cumplida %	No cumplida %	Por qué?

El raleo selectivo a realizar en el bosque con el sistema de diámetros mínimos de corta, siendo estos árboles con un diámetro mayor a 40 cm. en los claros se reforestara con especies nativas.	85	15	El corte selectivo de los árboles se lo realiza únicamente cuando se necesita madera como material de construcción o de combustión. (Leña, Carbón). La reforestación no se la efectúa se ha optado por la sucesión vegetal.
Los árboles seleccionados para el corte serán aquellos cuyo DAP es superior a 40cm., árboles demasiado inclinados, enfermos, sobremaduros, siendo aprovechados para la transformación en leña, carbón, madera, tanto para el consumo como para la venta.	80	20	La tala de árboles se la realiza bajo normas de corte estipuladas en el plan de manejo y únicamente cuando sea necesario.
Ejecución del subcomponente	Si 85 %	No 15%	Calificación: Excelente

* Actividad cumplida
 Elaboración: Autores

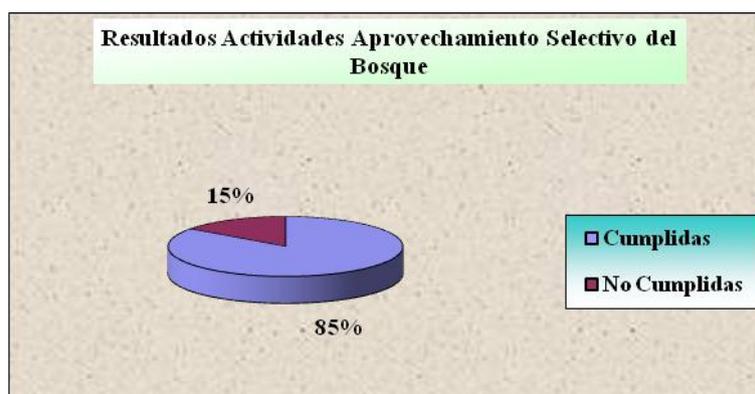


Gráfico 4.7. Porcentajes: Cumplimiento Aprovechamiento Selectivo del Bosque

- La ordenanza emitida por el Gobierno Provincial del Carchi ayuda mucho para la protección de vertientes y fuentes de agua.
- La falta de tiempo del cuidador y del propietario para realizar la reforestación de los claros ha sido un limitante en dicha actividad. Por ello se ha optado por dejar que la naturaleza se regenere sola con el paso del tiempo.

- El propietario del terreno considera fundamental la conservación del bosque por lo cual la tala del bosque es limitada únicamente se la efectúa cuando se necesita madera para utilizar en la finca como material para construcción, cercos, leña y carbón. Algunas veces se cortan árboles de diámetros bajos con la finalidad de hacer cabos para herramientas de trabajo.

b. Subcomponente reforestación con especies nativas en las áreas deforestadas

El cumplimiento de actividades se muestra en el Cuadro 4.16.(Grafico 4.8)

Cuadro 4.16. Resultados Subcomponente reforestación con especies nativas en las áreas deforestadas

Actividades del Plan de Manejo	Cumplida %	No Cumplida %	Por qué?
Las especies a utilizar serán: Limoncillo, Encino blanco, Encino rojo, Olivo, Cedrillo, Tupial, Encino mortiño, Manzano. Congona, Guandera, Pumamaquis, Chachacomo, Sarar, Charmuelan que son especies que las encontramos en la finca, de las cuales se puede aprovechar la regeneración natural, contribuyendo a la conservación de los suelos y las especies.	40	60	Esta actividad se ha visto limitada ya que se ha destinado mayor interés a las actividades agrícolas y ganaderas.
Actividades del Plan de Manejo	Cumplida %	No Cumplida %	Por qué?
La reforestación se realizará en los claros con especies nativas de valor comercial, el distanciamiento entre plantas será de 3m x 3m a tres bolillo con una intensidad por ha de 1283 plantas, el hoyo será de 30cm. x 30cm.	60	40	La reforestación no se la ha realizado, mas bien la sucesión vegetal se ha encargado de reponer la vegetación que fue talada.
Ejecución del subcomponente	Si 50 %	No 50%	Calificación: Buena

* Actividad cumplida
 Elaboración: Autores



Gráfico 4.8 Porcentajes: Cumplimiento reforestación con especies nativas en las áreas deforestadas

Este Subcomponente fue ejecutado en un 50 equivalente a bueno por no haber tenido una gran acogida y no haber despertado el interés suficiente en el cuidador de la finca quien es el encargado de realizar todos los trabajos, esto se debe a que el tiempo se lo destina para las actividades agropecuarias.

No se ha establecido sitios semilleros de plantas nativas, para realizar reproducción de las mismas y hacer reforestación.

La regeneración natural en el bosque nativo es muy buena y trae consigo una diversificación de especies.

Las áreas recuperadas en un 50 % son producto de la sucesión ecológica que se presenta en el bosque andino.

b. Subcomponente establecimiento de sistemas agrosilvopastoriles.

El cumplimiento de las actividades propuestas en este subcomponente se detalla a continuación en el Cuadro 4.17.(Grafico 4.9)

Cuadro 4.17. Resultados subcomponente establecimiento de sistemas agrosilvopastoriles.

Actividades del Plan de Manejo	Cumplida %	No cumplida %	Por que?
Las plantas destinadas para la actividad silvopastoril son especies de uso múltiple, de rápido crecimiento, resistente al ramoneo, fijadores de N. Que no compitan con el pasto, resistentes a plagas y enfermedades. Forrajeras, siendo establecidos dentro de los potreros a un distanciamiento de 20m y entre hilera 50m.	30	70	Los sistemas silvopastoriles no han sido implementados de manera permanente, únicamente se ha hecho corta planificada de árboles dejando de esta manera un sistema manejado para pastoreo de ganado.
* Las plantas destinadas a los sistemas agroforestales serán establecidos a los linderos de los cultivos agrícolas a un distanciamiento de 2.5 m a 3 según la especie.	30	70	Los linderos de la finca han sido establecidos por medio de cercas vivas , pero no en su totalidad ya que en algunos casos se utiliza postes de madera para realizar la delimitación del predio.
Ejecución del subcomponente	Si 30 %	No 70%	Calificación: Regular

* Actividad cumplida
 Elaboración: Autores



Grafico 4.9. Porcentajes: Cumplimiento de actividades establecimiento de sistemas agrosilvopastoriles.

- Este programa se efectuó en un 30 equivalente a regular puesto que no ha sido ejecutado en la manera que dispone el Plan de Manejo.

- Se hace imprescindible la capacitación al cuidador de la finca para que tenga conocimiento de los beneficios que le brinda la implementación de este tipo de sistemas tanto a los cultivos como a los animales que se asocian a este sistema.
- La Implementación de sistemas agroforestales es imprescindible ya que las áreas de agricultura presentan una fuerte pendiente lo que hace mas fácil la erosión eólica e hídrica del suelo. Por medio de estos sistema se reduce la velocidad del viento, el arrastre de suelo y crea microclimas que favorecen a los cultivos.

4.2.2.2 Componente de conservación y aprovechamiento del recurso hídrico

Los subcomponentes contempladas en este componente del plan y sus respectivos resultados se detallan a continuación.

a. Subcomponente uso y utilización racional del recurso agua.

Los resultados conseguidos se señalan en el Cuadro 4.18. (Grafico 4.10)

Cuadro 4.18. Resultados Subcomponente uso y utilización racional del recurso agua.

Actividades del Plan de Manejo	Cumplida %	No cumplida %	Por que?
Se construirán peceras (2) para la producción de truchas. El agua para las peceras de producción será el remanente de 100 litros/ segundo permanentes de la quebrada.	0	100	La falta de infraestructura y el difícil acceso hasta el lugar no han permitido la elaboración de las piscinas de producción piscícola.
Se asegura la protección de la vegetación protectora para el suministro de agua	90	10	Las riveras del río están muy bien conservadas y dejando que

permanente para beneficio de la población, de San Gabriel			la naturaleza haga su trabajo en la regeneración natural en las zonas que fueron desprovistas de vegetación.
Ejecución del subcomponente	Si 45	No 55	Calificación: Bueno

* Actividad cumplida
 Elaboración: Autores



Gráfico 4.10. Porcentajes: Cumplimiento de actividades uso y utilización racional del recurso agua.

- Este subcomponente tuvo un cumplimiento de un 45% equivalente a bueno, ya que su desempeño no ha sido del todo satisfactorio y no cumple con las expectativas planteadas en el Plan de Manejo.
- Las áreas donde se ha hecho las actividades de aprovechamiento forestal que están cerca de las fuentes de agua las mismas que se encuentran en un proceso de regeneración natural y de esta forma evitar procesos erosivos en la quebrada y además proteger a la misma para evitar la disminución de su caudal.
- La producción piscícola no se pudo efectuar ya que la falta de infraestructura, el difícil acceso y la escasa capacitación del cuidador para llevar a cabo esta actividad fue un limitante preponderante.

4.2.2.3 Componente de cultivos.

Este componente cuenta con un solo subcomponente de manejo el mismo que se detalla a continuación.

a. Implementación de técnicas adecuadas manejadas.

Las actividades contempladas en este subcomponente se enlistan en el Cuadro 4.19 (Grafico 4.11)

Cuadro 4.19. Resultado implementación de técnicas adecuadas manejadas.

Actividades del Plan de Manejo	Cumplida %	No cumplida %	Por que?
El mejoramiento de la producción de papa se realizara mejorando la calidad de la semilla, la densidad de siembra manteniendo 33,3 qq/ha. Fertilización y controles fitosanitarios.	90	10	El cultivo de la papa es uno de los mas dominantes de la zona por ende los campesinos han ido perfeccionando las técnicas de producción.
Actividades del Plan de Manejo	Cumplida %	No cumplida %	Por que?
El mejoramiento de la producción de melloco se hará , aumentando el distanciamiento de siembra, utilizando un metro entre surcos y 0,5 m entre plantas, utilizando 5 qq/ha de semilla de calidad. Fertilización y controles fitosanitarios	70	30	El cultivo del melloco es un cultivo de la región inter andina es por ello que con un manejo adecuado como se lo ha venido dando obteniéndose una buena producción
El mejoramiento de la producción de ocas se lograra, aumentando la distancia de siembra, utilizando 0,5 m entre surcos y 0,40m entre planta. Fertilización y controles fitosanitarios.	70	30	Al igual que los mellocos las ocas deben ser cultivadas técnicamente y bajo controles fitosanitarios para mejorar el rendimiento.

El mejoramiento de la producción de zanahoria blanca se lograra, aumentando la distancia de siembra, utilizando 0,40m entre surcos y 0,30 entre plantas. Fertilización y controles fitosanitarios.	70	30	La zanahoria blanca es un tubérculo que necesita espacio entre sí para poder desarrollar de mejor manera consiguiendo tubérculos más grandes y en mayor cantidad.
Ejecución del subcomponente	Si 75%	No 25%	Calificación: Muy Bueno

* Actividad cumplida
 Elaboración: Autores

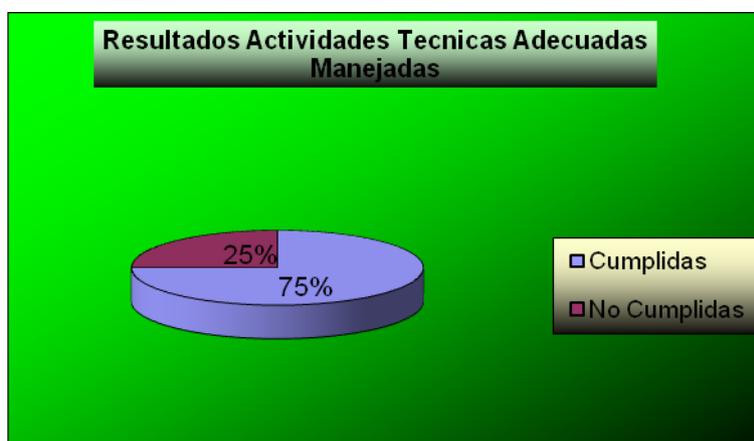


Grafico 4.11. Porcentajes: Cumplimiento de actividades implementación de técnicas adecuadas manejadas

- En el subcomponente de implementación de técnicas manejadas es primordial la utilización de semillas mejoradas y seleccionadas, con una previa desinfección para evitar la aparición de hongos o enfermedades que limiten el crecimiento y la producción de los cultivos.
- Los controles fitosanitarios ayudan mucho en el desarrollo del cultivo , estos controles deben hacerse de manera permanente ya que las plagas y enfermedades se han diseminado por las grandes extensiones de monocultivo de papa que es el que sobre sale en el área.

4.2.2.4 Componente actividad pecuaria

Este componente presenta un subcomponente de manejo.

a. Subcomponente cultivo de pastos mejorados y forrajes.

Las actividades realizadas en este subcomponente se detallan a continuación en el Cuadro 4.20 (Grafico 4.12)

Cuadro 4.20. Resultados cultivo de pastos mejorados y forrajes.

Actividades del Plan de Manejo	Cumplida %	No cumplida %	Por que?
Sembrar nuevos pastos como el rye gras (<i>Lolium multiflorum</i>), pasto azul (<i>Dactylus glomerata</i>), holco (<i>Holcus lanatus</i>).	90	10	La siembra de nuevos pastos ha dado mejores resultados en cuanto al crecimiento rápido y la resistencia al pastoreo prolongado
Actividades del Plan de Manejo	Cumplida %	No cumplida %	Por que?
EL incremento de la producción lechera se lograra mediante la diversificación de la dieta alimenticia al ganado, por medio de la introducción de nuevos pastos y la utilización de especies forrajeras que contengan proteínas.	80	20	La variedad de pastos sembrados ayuda a variar la dieta alimenticia del ganado mejorando la producción lechera y las condiciones de los animales. Los pastos comunes son más dominantes que los sembrados.
En el potrero existen tocones de los árboles talados por lo cual se debe realizar tratamientos silviculturales, como manejo de rebrotes, podas, raleos y coronamiento. En los árboles plantados la poda se realizara a partir del 3 año de plantación de los árboles a densidad baja.	20	80	La regeneración de las plantas no es manejada, dejando a voluntad de la naturaleza su recuperación. Los sistemas silvopastoriles no se han establecido en la forma que estipula el plan de manejo. No se ha realizado la siembra de especies forrajeras.
Ejecución del subcomponente	Si 63%	No 37%	Calificación: Bueno

* Actividad cumplida
 Elaboración: Autores

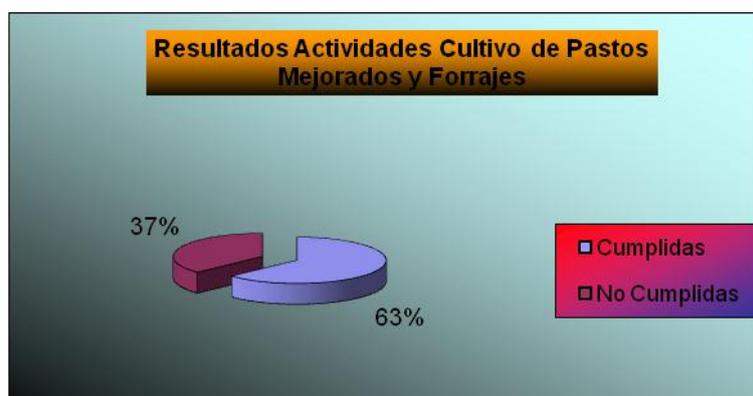


Grafico 4.12. Porcentajes: Cumplimiento de actividades cultivo de pastos mejorados y forrajes

- La introducción de nuevos pastos ha dado mejores resultados en la ganadería en especial al mejorar la producción lechera, los animales presentan mejores condiciones corporales y la capacidad de carga por unidad de hectárea puede subir hasta 2.5 a 3.
- La variación en la dieta alimentaria del ganado mejora la calidad de la leche incrementando sus propiedades nutricionales.
- El manejo adecuado de los rebrotes nos puede ayudar al establecimiento de sistemas silvopastoriles, además estos pueden servir como forraje para los animales dependiendo de la especie que estemos manejando.

4.2.3. Prueba Estadística no Paramétrica Chi - Cuadrado

Para realizar esta prueba estadística no paramétrica se utilizó la siguiente fórmula:

$$\chi^2 = \sum \frac{(\text{observada} - \text{teórica})^2}{\text{teórica}}$$

Para realizar este cálculo se necesita generar dos hipótesis siguientes:

- **Hipótesis nula:**

Las actividades aplicadas a los componentes Biótico, Abiótico y Socioeconómico del Plan de Manejo Sivisaca 2000 son iguales.

- **Hipótesis alternativa:**

Existe diferencia entre las actividades aplicadas a los componentes Biótico, Abiótico y Socioeconómico del Plan de Manejo Sivisaca 2000

- **Datos y Resultados**

Cuadro 4.21. Resultados de Prueba Estadística Chi cuadrado

COMPONENTES	OBSERVADA %	TEORICA %	CHI- CUADRADO TABULAR 1%	CHI- CUADRADO TABULAR 5%	CHI- CUADRADO CALCULADO χ^2
SUELO	91,85	100	13,815	10,5965	0,66
AGUA	85,4	100			2,13
PAISAJE	86,5	100			1,82
FLORA	75,92	100			5,79
FAUNA	63,6	100			13,25
SOCIOECONOMICO	45,64	100			29,55

Elaboración: Autores

Después de haber hecho los cálculos respectivos se puede observar y analizar los siguientes resultados:

Por consiguiente en los componentes Suelo, Agua, Paisaje, Flora y Fauna con relación al Chi cuadrado Tabular al 1% el Chi Cuadrado Calculado es menor entonces aceptamos la hipótesis alternativa y rechazamos la hipótesis nula.

En el componente Socioeconómico relación al Chi cuadrado Tabular al 1% el Chi Cuadrado Calculado es mayor entonces rechazamos la hipótesis alternativa y aceptamos la hipótesis nula.

En referencia al Chi Cuadrado Tabular al 5% se evidencia que los componentes Suelo, Agua, Paisaje, Flora obtienen un Chi cuadrado Calculado menor al tabular por lo cual aceptamos la hipótesis alternativa y rechazamos la hipótesis nula.

Por último los componentes Fauna y Socioeconómico obtienen un Chi cuadrado Calculado mayor al Chi Cuadrado Tabular entonces rechazamos la hipótesis alternativa y aceptamos la hipótesis nula, esto quiere decir que la mayoría de componentes se evidencia cambios, ya que las actividades contempladas en el plan de manejo SIVISACA 2000 se han ejecutado significativamente parte concordando así con los resultados de la evaluación del Plan de Manejo Sivisaca 2000 y fortaleciendo la veracidad de la información obtenida en la presente investigación.(Cuadro 4.21)

4.2.4. Propuesta de Actualización del Plan de Manejo

4.2.4.1. Justificación

Una vez realizada la evaluación del Plan General de Manejo del Bosque Andino de la comunidad el Chamizo es necesario realizar la actualización del mismo para poder remediar las falencias cometidas y hacer posible que los objetivos enmarcados en el plan se cumplan a cabalidad para poder conservar y preservar en las mejores condiciones ambientales al bosque.

El plan de manejo presenta un 60 % de cumplimiento en todas las actividades contempladas en los cuatro componentes y en los seis subcomponentes establecidos en el plan de manejo Sivilsaca 2000.

Las actividades agropecuarias que se realizan en estos terrenos no son las más adecuadas debido a la topografía del mismo y a la no utilización de técnicas de conservación de suelos para la producción de los cultivos agrícolas y las actividades pecuarias.

Es por ello que en el subcomponente de establecimiento de sistemas agrosilvopastoriles tenemos el mayor porcentaje de incumplimiento en las actividades propuestas en el plan de manejo.

La reforestación con especies nativas es otro tema en que se debe trabajar con mayor énfasis ya que nos ayuda a controlar la aparición de especies introducidas tanto por la mano del hombre como por la sucesión ecológica que se produce en las áreas deforestadas.

4.2.4.2. Objetivos

General:

- Mejorar el nivel de producción y conservación de la finca a través del manejo adecuado de los recursos agua, suelo y bosque.

Específicos:

- Mejorar los sistemas de conservación de suelos y agua.
- Promover la reforestación en la finca.
- Aumentar la productividad en la actividad agropecuaria.
- Lograr la creación de una finca integral.
- Conservar el bosque andino en óptimas condiciones.

4.2.4.3 Desarrollo de Componentes

Los componentes se desarrollaron de acuerdo al resultado de la evaluación del plan de manejo anterior, esto quiere decir que de acuerdo a los componentes con más baja calificación en la evaluación, con esto estamos garantizando una actualización del Plan de acuerdo a las necesidades para su actualización.

4.2.4.3.1 Componente Forestal.

Justificación

El bosque ha venido siendo deforestado desde hace mucho tiempo atrás, hoy en día se hace imprescindible la conservación del mismo ya que es una zona reguladora de agua.

La finca por sus fuertes pendientes presenta una aptitud forestal indiscutible por lo cual es conveniente manejar al bosque de manera apropiada y sacar provecho los beneficios que nos brinda.

La necesidad de leña, carbón para el consumo; postes, madera para la construcción que se requiere en la finca y la necesidad de consumo de agua que tienen los pobladores de las comunidades y en especial los de la ciudad de San Gabriel han hecho que el propietario de la finca, se vea empeñado en manejar el bosque nativo bajo un sistema de corte selectivo que no perjudica al bosque, satisfaciendo sus necesidades y contribuyendo a la protección, conservación y preservación de los recursos naturales.

Objetivos:

- Implementar la reforestación en la finca.
- Garantizar la satisfacción de necesidades del propietario.
- Mantener los ecosistemas inalterados en las zonas de protección.

Desarrollo

➤ **Implementar la reforestación en la finca**

En el plan de manejo anterior la reforestación en el predio está muy deficiente, por lo que se ha trabajado únicamente con regeneración natural del bosque.

Hoy los gobiernos seccionales cuentan con viveros de producción de plantas nativas y es una buena opción para trabajar con propietarios de fincas que tienen aptitud forestal como esta y fomentar la reforestación en dichas áreas.

La reforestación con plantas nativas nos ayuda a contribuir con la conservación de las especies, fuentes de agua y de los suelos. Esta actividad se la debe efectuar en los claros existentes en la propiedad bajo un sistema de siembra aleatorio sin utilizar un distanciamiento establecido entre plantas y sembrar la mayor cantidad de especies disponibles, para simular las condiciones normales de un bosque.

El raleo selectivo del bosque debe seguirse operando bajo el sistema de corta de diámetros mínimos, siendo estos arboles con un diámetro superior a los 40 cm. dichos

árboles deberán ser aquellos que están enfermos, sobremaduros o estén inclinados, siendo aprovechados para la transformación en leña, carbón y madera.

Es conveniente remplazar los postes de madera por cercas vivas, mediante la utilización de plantas nativas las mismas que cambiaran el aspecto de la finca, además proporcionarían beneficios al romper la velocidad del viento, incorporación de materia orgánica al suelo, sombra y refugio para los animales y por ende mejorarían las condiciones climáticas de la finca. Para esta actividad es recomendable la siembra a 2.5 a 3 m de distancia entre planta dependiendo de la especie que se esté utilizando. Los hoyos se realizarán de 40 x 40 cm.

En el momento de la siembra es conveniente invertir las capas de tierra los 20 cm superficiales irán al fondo y los 20cm del fondo en la parte superior.

Un indicador cuantificable sería la siembra de 1000 plantas por año, pudiendo estas ser destinadas a protección de fuentes de agua, cercas vivas, sistemas agrosilvopastoriles, cortinas rompe vientos, entre otras.

El establecimiento de técnicas de conservación de suelos es indispensable ya que la fuerte pendiente en el predio favorece a la erosión hídrica y eólica, para mitigar este proceso erosivo es necesaria la construcción de terrazas de formación lenta en las áreas destinadas para agricultura y ganadería.

Una de las técnicas antes mencionada debe ejecutarse con la ayuda de un nivel A que nos ayuda a seguir las curvas de nivel, es conveniente sembrar árboles nativos de crecimiento rápido los cuales pueden ser sembrados a 3m entre planta y en los espacios intermedios se puede sembrar pasto azul, alfalfa que nos ayudará a la formación de la terraza. La separación entre curvas depende del grado de pendiente, en este caso sería recomendable una distancia de 15 m entre cada curva.

➤ **Garantizar la satisfacción de necesidades del propietario**

Sin lugar a duda el propietario quiere sacar los mayores beneficios de su finca, es por eso que el Gobierno Municipal de Montúfar debe trabajar de manera conjunta con el propietario para darle alternativas de producción de la finca y de esta manera asegurar la conservación del bosque y disminuir la presión sobre este.

Una alternativa es la conformación de una finca integral donde se pueda manejar de manera sustentable los recursos que esta dispone. La implementación de este sistema de producción asegurará la conservación del bosque y la seguridad alimentaria y económica del propietario y del cuidador de la finca. De esta manera se mejorará la calidad de vida del propietario y de los actores involucrados en este proyecto. Además este ejemplo de manejo de los recursos puede servir de modelo para ser difundido e implementado en las comunidades aledañas y de esta forma involucrar a la población en el manejo del bosque, formando parte de la solución a un problema latente como es la expansión de la frontera agrícola y ganadera mediante la tala indiscriminada de los bosques.

Las áreas desprovistas de bosque son destinadas para agricultura y ganadería y es en estas áreas donde se debe promover la finca integral, la cual debe contar con un área de agricultura en la cual es recomendable regresar a las prácticas ancestrales de agricultura en donde la asociación y rotación de cultivos hace gala de su diversidad de plantas. Mediante esta técnica podemos hacer un control biológico de plagas y enfermedades disminuyendo el uso de agroquímicos y por ende de recursos económicos, además tenemos una variedad de productos que servirán para la alimentación dentro de la finca y el excedente para el mercado local.

La siembra de cultivos no tradicionales como la mora de castilla es una buena opción para remplazar el mono cultivo de la papa, en la finca se hace propicio la crianza de animales menores como cuyes, ovejas, cerdos y vacas, teniendo en conocimiento que hoy en día el Municipio de Montúfar conjuntamente con PROCANOR trabaja apoyando a los medianos y pequeños ganaderos en el mejoramiento genético de los animales mencionados dando muy buenos resultados y réditos económicos en el manejo de estos animales.

La elaboración de huertos orgánicos donde el propietario puede mantener una amplia gama de hortalizas, vegetales y plantas medicinales que pueden satisfacer necesidades a nivel interno de la finca como de la población local. Esta actividad no amerita tantos recursos económicos ni humanos, ya que en la finca existe una gran cantidad de materia orgánica tanto de origen animal como vegetal, facilitando el proceso de producción.

Los restos vegetales y animales sirven para la elaboración de composteras que al cabo de dos meses proporcionan un abono orgánico de excelentes condiciones para ser fácilmente asimilado por las plantas, lo cual permite tener una buena producción y abaratando costos en el ciclo del cultivo.

Una vez que la finca este funcionando de manera correcta y sustentable se puede pensar en elaborar un proyecto agroturístico donde puede aprovecharse las óptimas condiciones de manejo de la finca y por ende del bosque que se encuentra dentro de las inmediaciones de la misma.

Siendo este un proceso a mediano plazo donde el propietario puede mejorar su calidad de vida aportando a la conservación de la naturaleza y siendo un ejemplo a seguir, el indicador a ser evaluado en un futuro es el establecimiento de la granja integral con todos sus componentes implementados y manejados bajo un sistema sustentable.

➤ **Mantener los ecosistemas inalterados en las zonas de protección**

Este objetivo sin lugar a duda es fácil de llegar a ser cumplido ya que existe la predisposición del propietario para conservar las zonas de protección lo que contribuye a la preservación de la flora y fauna nativa de los bosques andinos.

Para poder mantener en buen estado estas áreas es necesario que el propietario este manejando de la mano con el Municipio ya que este como autoridad le ayudara a controlar y a normar en algunos aspectos el manejo de estas zonas. El Departamento de

Ambiente Producción y Turismo puede ayudar a vigilar la caza y pesca que se realiza en el bosque, capacitar a la población en temas ambientales para que haga conciencia y colabore con la protección del bosque.

4.2.4.3.2. Componente Suelo y Agropecuario

- **Justificación**

La mayor parte de los terrenos de la finca están destinados a la ganadería y se practica la agricultura tradicional en terrenos de aptitud forestal, llevando a la degradación de los suelos y a la baja productividad de los cultivos con el pasar del tiempo, esto se debe a que los terrenos de aptitud agrícola están cubiertos de bosques y esta destinados a la conservación del recurso lo que permite la regulación del recurso agua, obligando a cultivar en los terrenos con pendientes fuertes, siendo esto imprescindible ya que el cuidador y el propietario necesitan producir para el autoconsumo y venta en la ciudad.

Las actividades agrícolas y ganaderas se vienen efectuando bajo una deficiente ejecución de las actividades contempladas en el plan de manejo, por lo que es necesario poner énfasis en este componente para obtener los mejores resultados.

- **Objetivo**

Mejorar la producción agropecuaria de la finca mediante técnicas de manejo y conservación de suelos.

- **Desarrollo**

En la parte pecuaria es conveniente intensificar la siembra de nuevos pastos de mas rápido crecimiento y que proporcionen una buena cantidad de biomasa, además es necesario la diversificación de los pastizales con lo cual se logra tener una dieta mejorada para el ganado aumentando la producción lechera y por ende la calidad de la leche.

Es recomendable la siembra de rye grass (*Lolium multiflorum*), pasto azul (*Dactylus glomerata*), alfalfa (*Medicago sativa*), trébol (*Trifolium repens*), holco (*Holcus lanatus*). Con estos pastos podemos proporcionar una mayor cantidad de materia verde para el aprovechamiento del ganado y brindar una protección al recurso suelo mediante una cobertura vegetal permanente.

Los pastizales deben ser fertilizados con urea o con un abono completo tipo 10-30-10 o un triple 15. Para una buena recuperación de los pastos se recomienda manejar una capacidad de carga de hasta 3 animales adultos por hectárea.

La asociación de pastos y árboles es fundamental y da muy buenos resultados ya que los árboles aportan una gran cantidad de materia organica al suelo y también pueden incorporar nitrógeno al suelo dependiendo de la especie que se esté manejando. Por otro lado proporcionan sombra y refugio al ganado que pastorea en un sistema de este tipo.

La siembra de especies forrajeras es otra buena opción ya que esta se convierte en un corto plazo en una fuente de alimento y proteína.

En lo referente a la parte agrícola se recomienda el establecimiento de cortinas rompe vientos y un sistema agroforestal mediante el cual se logrará implementar las terrazas de formación lenta que evitaren el arrastre del suelo productivo por la esorrentía y el viento. Para el establecimiento de este sistema se debe seguir el procedimiento de implementación de terrazas de formación lenta detallado en el componente forestal.

La rotación y asociación de cultivos nos ayudará a controlar las plagas y enfermedades en los cultivos, además reduce los costos de producción ya que el suelo se vuelve más productivo y sin necesidad de utilizar muchos agroquímicos.

Otra técnica de manejo de la esorrentía la cual evita la erosiona hídrica es la elaboración de zanjas de coronamiento, las cuales cumplen la funciona de retener el agua y conducirla hasta un cauce natural y de esta forma evitar que el excedente de aguas lluvia provoque daños al suelo y erosione las zonas de agricultura.

La consolidación de una granja integral le dará un rendimiento de tipo sustentable a la finca y aumentara la calidad de vida de su propietario y cuidador.

La selección de las semillas de los diversos cultivos debe ser minuciosa y en lo posible utilizar lo mejor que haya en el medio y así mejorar la producción.

Para esto es indispensable acudir a los centros agrícolas o al INIAP que nos puede facilitar semillas certificadas de una alta calidad que rinden mejor que las semillas que se utiliza tradicionalmente. El sistema de siembra es aconsejable seguir el que conocen los campesinos del lugar íntimamente relacionando con la asesoría técnica de un experto y tomando en cuenta las técnicas de manejo y conservación de suelos.

Un análisis de suelo nos ayudará a determinar a ciencia cierta cuál es el verdadero requerimiento de macro y micro nutrientes que este requiere y no realizar gastos infructuosos en la compra de abonos en cuyas formulas químicas se encuentra presente el nutriente que el suelo ya lo tiene por aporte de la misma naturaleza.

4.2.4.3.3. Componente Hídrico.

- **Justificación**

El agua es el líquido vital. Este recurso que existe dentro de la finca mantiene un volumen que puede abastecer para el suministro de agua potable de la ciudad de San Gabriel y conservar un caudal ecológico que da vida a muchos organismos en el transcurso de su cauce.

Hay que tomar en cuenta que en los periodos de sequía el caudal de la Quebrada el Oso o Atal y de las vertientes existentes en el predio disminuyen su caudal considerablemente.

El bosque es un zona reguladora de agua por lo cual debemos de protegerlo y así poder tener un abastecimiento permanente de agua que garantice el bienestar de la vida humana y de los ecosistemas que dependen de ella.

- **Objetivo**

Aprovechar el agua existente de una manera racional y sostenida, garantizando un suministro permanente, mediante la conservación de las condiciones ecológicas del río.

- **Desarrollo**

El bosque protector el Chamizo cubre una extensión de alrededor de 2500 hectáreas y dentro de este se encuentra el área de estudio lo que facilita la conservación de la misma. Tomando en cuenta que la finca tiene una buena extensión de bosque que protege la fuente de agua que abastece del liquido vital a la ciudad de San Gabriel es fundamental trabajar conjuntamente con el gobierno seccional para poder conservar y proteger la fuente de agua y por ende el bosque que es el cual mantiene al rio en buenas condiciones ambientales. Hay que poner en funcionamiento la ordenanza emitida por El Gobierno Provincial del Carchi para la protección de fuentes de agua que menciona que por lo menos se debe conservar la vegetación a 50m a cada lado del rio y a 300m de la vertiente u origen del río.

La reforestación de áreas desprovistas de vegetación a las orillas de la quebrada se la debe efectuar de inmediato ya que el nivel del agua puede bajar a consecuencia de que los rayos solares penetran con mayor facilidad hasta el lecho del río y la evaporan en mayor cantidad. Los árboles a ser sembrados deben ser nativos y que estén asociados a cauces de agua para obtener mejores resultados en la protección de este recurso. La densidad de siembra debe ser alta ya que así se podrá cubrir mejor los espacios y cuando la vegetación haya alcanzado una altura considerable no permitirá el paso de los rayos solares evitando la evaporación del agua.

En las zonas de ganadera es necesario construir zanjas de infiltración las cuales nos ayudarán a recolectar el agua y a conservarla para que luego el suelo se encargue de filtrarla y dosificarla hacia las capas freáticas que luego serán aportadas a los ríos.

Las partes más altas donde se encuentra el páramo arbustivo y de frailejones debe estar en óptimas condiciones ambientales para que cumplan su función de ser unas verdaderas esponjas de agua y el caudal no disminuyan. La actividad humana en estos lugares debe ser nula o controlada para evitar daños en el ambiente que pueden ser factores de modificación en los ambientes lóticos presentes en el área.

Los ojos de agua presentes en la finca deben ser protegidos mediante la reforestación a sus alrededores, además se debe cercar el área para evitar la contaminación de la fuente por los animales o por los desechos de agroquímicos. Los abrevaderos de los animales deberán ser delimitados para que se ocasione el menor impacto posible a los cauces de

agua o a su vez utilizar mangueras para conducir el agua hasta un lugar destinando donde los animales no puedan contaminar el agua ni causar impactos significativos.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- El Plan General de Manejo del Bosque Andino de la Comunidad El Chamizo tiene un porcentaje de cumplimiento de un 60 % en los componentes y un 58 % de cumplimiento en los subcomponentes equivalente a Muy bueno ya que los esfuerzos realizados por las distintas administraciones en el Municipio de Montufar con el apoyo y la predisposición del propietario de la finca en el transcurso de estos años han sido muy favorables para el mantenimiento de esta área para su conservación.
- Luego de la evaluación respectiva se realizó la Propuesta de Actualización del Plan Manejo en donde se fortaleció las actividades contempladas en el Plan de Manejo Sivilsaca 2000 para dar mejores resultados y tratar en lo posible que en futuras evaluaciones alcanzar el 100% de cumplimiento esperando la

colaboración del Municipio de Montúfar, El propietario del Área de estudio, y la comunidad cercana.

- El Plan General de Manejo Sivisaca 2000 no contenía datos profundos sobre los inventarios realizados de Flora y Fauna datos que son muy importantes para realizar un adecuado plan de manejo, cabe señalar que la presente investigación se realizó con mucho énfasis en este aspecto.
- Gracias al diagnóstico y a la caracterización realizada del área de estudio se observó cambios favorables con relación al Plan de Manejo Sivisaca 2000 hasta la investigación actual lo cual coincide con los resultados de la evaluación realizada actualmente.
- Con la aplicación de la Prueba Estadística no Paramétrica Chi – Cuadrado se estableció que las actividades aplicadas a los componentes y sub componentes del Plan de Manejo Sivisaca 2000 tiene diferencias significativas, coincidiendo con los resultados de la evaluación.
- El Plan General de Manejo Sivisaca 2000 no fue de carácter participativo, no se incluyó a las comunidades del Área de Influencia Directa ni Indirecta, éste es de carácter normativo, sólo se tomó en cuenta a los miembros del Municipio del Cantón Montufar y al propietario.
- El Plan de Manejo tuvo un cumplimiento de un 55 % en el componente ecológico con una calificación de bueno. En la parte socio - económica el 48%

que cualitativamente es bueno que nos indica el cumplimiento del plan en dicho aspecto.

- La mayoría de Componentes y Subcomponentes cualitativamente tienen una calificación de Buena esto quiere decir que el Plan de Manejo Sivilsaca 2000 ha tenido un cumplimiento aceptable, salvo ciertas actividades que dependen de recursos económicos en donde es el punto débil que no permite llegar a un 100% de Cumplimiento.

5.2. RECOMENDACIONES.

- Lograr la protección máxima del Bosque manteniendo sus importantes procesos ecológicos; la preservación de la diversidad genética, el aprovechamiento sostenido de especies y ecosistemas, la conservación de su variedad, singularidad y la belleza de sus recursos escénicos.
- Contar con el compromiso de las Autoridades respectivas de este cantón, el Propietario de la finca y las comunidades aledañas para que la propuesta de actualización del Plan de Manejo sea puesta en práctica para el cuidado y conservación del Bosque del "Chamizo".
- Tomar en cuenta absolutamente con todos los datos, resultados, conclusiones, etc, para que los organismos correspondientes puedan realizar a futuro

evaluaciones de este estudio y de su propuesta de Manejo para contribuir con la conservación de este Bosque Nativo de gran importancia.

- Verificar los cambios que sufre El Bosque basándose en el diagnóstico, caracterización, y los respectivos mapas temáticos, analizar un tiempo prudencial para realizar una evaluación y contribuir con el buen manejo y conservación de mismo.
- Incorporar un proyecto de Educación Ambiental Intensivo para los pobladores aledaños al Bosque de acuerdo al PLAN NACIONAL DE EDUCACION AMBIENTAL aprobado por el Ministerio del Ambiente y el ministerio de Educación y Cultura, no solo para que respeten la naturaleza dentro de esta área, mediante reglas y normas de comportamiento, sino también para que superen de desconocimiento de la importancia que tiene el Área para la humanidad, y para el país. Con la educación de los pobladores cercanos se podría mermar los impactos negativos que estos provocan en el Bosque ya que ellos conviven a diario con el mismo.
- Aplicar de manera inmediata la propuesta de actualización del Plan de Manejo para corregir las actividades de los componentes y subcomponentes en donde el porcentaje de cumplimiento es menor y obtener mejores resultados en futuras evaluaciones.

ANEXOS

Anexo 1

FORMATOS

- **FORMATO 1**
ENCUESTA SOCIO – ECONOMICA, AMBIENTAL
- **FORMATO 2**
ENTREVISTA: Al propietario del Bosque.

ANEXO 1.

FORMATO 1

ENCUESTA SOCIO – ECONOMICA, AMBIENTAL

UBICACIÓN:

Fecha:

Provincia:.....

Cantón:

Parroquia:

Comunidad:

Cooperativa:

Barrio:

1.- Vivienda.

Propia Arrendada Anticresis Otros:

Tipo

Choza Media agua Casa Otros:

Material de construcción.

Teja Loza Eternit Zing

Bloque Ladrillo Otros:

Qué sistema de eliminación de excretas tiene.

Baño Letrina Pozo séptico

Pozo ciego Ninguno

2.- Número de miembros familiares.

Hombres Mujeres Niños menores de 11 año
Jóvenes: Adultos: Ancianos:
11 – 19 años 20- 55 años 56 años en adelante

3.- Cuantos miembros de la familia son trabajadores activos.

1 2 3 4 5 Otros.....

4.- Cuales de los miembros de su familia tienen ingresos económicos.

Padre Madre Hijo/s Hija/s

Otros.....

5.- Tipo de ingresos económicos.

Agricultura Minería Quehacer doméstico
Ganadería Comercio Jornalero
Chofer Obrero Otros:

6.- Servicios Básicos:

Agua Luz Teléfono

Alcantarillado Otros:

7.- Gastos por servicios básicos.

Agua Luz Teléfono Transporte

Otros.....

8.- Gastos familiares.

Medicina Alimentación Vestimenta

Educación Otros.....

9.- Cual es la base de la alimentación

Maíz Papas Habas Chochos

Arroz Cebada Trigo Coles

Fideo Otros:

10.- Nivel de Educación

Primaria Secundaria Superior

Otras:.....

11.- Existen centros de salud por el sector donde vive.

Si No Número

12.-Que tipo de medicina utiliza.

Tradicional Farmacéutica Otros:

13.- Propiedades que posee.

Terreno Vehículo Motocicleta

Otros:.....

Nº-	Descripción

14.-Animales que posee.

Bovino Porcino Camélido

Equino Ovino Aves de corral

Otros:

15.- Vías de acceso

Carretera de primer orden

Carretera de segundo orden

Carretera de tercer orden.

Otras:

16.- Su comunidad se encuentra involucrada con los responsables para el manejo del bosque.

Si No

Por qué?.....

17.- Su comunidad ha recibido algún tipo de capacitación, charlas por parte de las autoridades del Municipio de Montúfar.

Si No

Por qué?

18.- Su comunidad tiene algún beneficio por encontrarse cerca del Bosque Andino.

Si No

Por qué?

19.- Su comunidad caza y pesca dentro del bosque.

Si No

Por qué?

20.- Sabe que significa medio ambiente, educación ambiental, recursos naturales

Si No

Por qué?

FORMATO 2

ENTREVISTA: Al propietario del Bosque.

Cuestionario:

1.- Cual es su opinión con respecto a la formulación del Plan de Manejo Sivisaca 2 000.

.....
.....

2.- Usted se encuentra aplicando este Plan de Manejo.

.....
.....

3.- Se ha realizado un POA (Plan Operativo Anual).

.....
.....

4.- Existen POAS de los estudios anteriores, tiene conocimientos sobre estos.

.....
.....

5.- En cuanto al avance del Plan de Manejo a que componente ha puesto más énfasis.

.....
.....

6.- Como considera Ud, el apoyo municipal económico para el bosque.

.....
.....

7.- Se encuentra realizando autogestión y convenios con organismos, fundaciones, instituciones, ONGs para mejorar el manejo del área.

.....
.....

8.- Cuáles son los problemas por los que actualmente atraviesa el área.

.....
.....

9.-Cuál es la relación entre el municipio, Ud como propietario del bosque y las comunidades colindantes.

Anexo 2

MAPAS

- 2.1. Mapa de Ubicación**
- 2.2. Mapa Base**
- 2.3. Mapa de Suelos**
- 2.4. Mapa Hidrológico**
- 2.5. Mapa de Isotermas, Isoyetas medias anuales.**
- 2.6. Mapa Climático**
- 2.7. Mapa de Pendientes**
- 2.8. Mapa de Uso y Cobertura del Suelo**
- 2.9. Mapa de Tenencia de Tierra**
- 2.10. Mapa de Zonas de Vida**
- 2.11. Mapa de Zonificación**

ANEXO EN DIGITAL CARPETA MAPAS jpg.

Anexo 3

MATRICES DE EVALUACIÓN

3.1 Matriz de Evaluación del Plan General de Manejo del Bosque del Chamizo

CALIFICACION		
Cuantitativo	Cualitativo	
81 a 100	Excelente	E
61 a 80	Muy Bueno	MB
41 a 60	Bueno	B
21 a 40	Regular	R
0 a 20	Malo	MB

3.2. Matriz de evaluación de los componentes y Sub componentes del Plan General de Manejo del Bosque del Chamizo

CALIFICACION		
Cuantitativo	Cualitativo	Sigla
81 a 100	Excelente	E
61 a 80	Muy Bueno	MB
41 a 60	Bueno	B
21 a 40	Regular	R
0 a 20	Malo	MB

PLAN DE MANEJO DEL BOSQUE ANDINO		CUANTITATIVO															CUALITATIVO					
COMPONENTES	SUBCOMPONENTES	ACTIVIDADES															% COMPONENTES	% SUBCOMPONENTES				
		Area de proteccion	Corte selectivo	Corte DAP 40 cm	Utilizacion plantas nativas	Reforestacion en claros	Especies de uso multiple	Establecimiento de linderos	Construccion de peccaras	Proteccion vegetacion rbo	Produccion de papa	Produccion de meloco	Produccion ocas	Produccion de zanahoria blanca	Sembra de nuevos pastos	Diversificacion de dieta			Tratamientos silviculturales	SUMATORIA		
FORESTAL	1. Aprovechamiento selectivo del bosque.	90	85	80															255	85	E	
	2. Reforestacion con sp. Nativas en areas deforestadas.				40	60													100	59	50	B
	3. Establecimiento de sistemas agrosilvopastoriles.						30	30											60		30	R
HIDRICO	1. Uso y utilizacion racional del recurso agua.								0	90									90	45	45	B
CULTIVOS	1. Implementacion de técnicas adecuadas manejadas.										90	70	70						400	75	75	MB
PECUARIO	1. Cultivo de pastos mejorados y forrajes.														90	80	20		190	63	63	MB
TOTALES																			1095	60	58	MB

Anexo 4

FOTOGRAFÍAS



FOTO 1. Campamento en el Área de Estudio



FOTO 2. Recurso Escénico del sector el Chamizo.

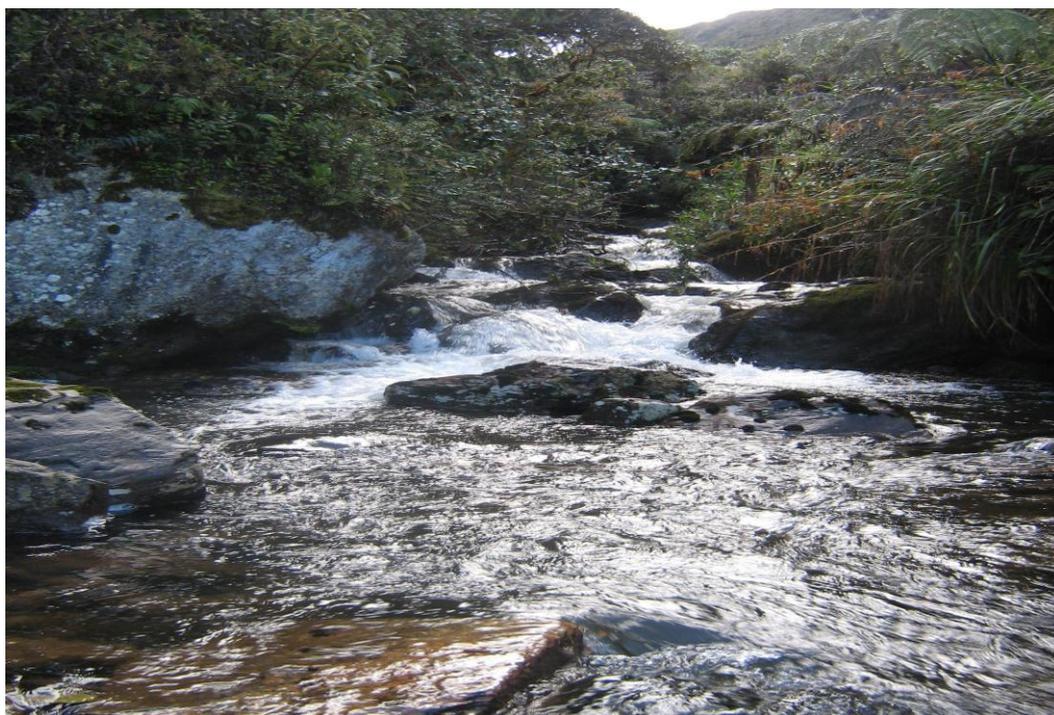


FOTO 3. Quebrada Atal o del Oso



FOTO 4. Vegetación del Bosque el Chamizo



FOTO 5. Ubicación de Redes de Neblina



FOTO 6. Especie capturada en las redes de neblina



FOTO 7. Toma de datos de las especies capturadas



FOTO 8. Medición de especies Capturadas



FOTO 9. Especie de mamífero capturada en trampa Sherman



FOTO 10. Preparación de especímenes de mamíferos



FOTO 11. Identificación de especies de mamíferos por huellas.



FOTO 12. Trampa Tomahawk (Mesofauna)



FOTO 13. Trampa de Víctor (Microfauna)



FOTO 14. Recolección de Muestras de Flora



FOTO 15. Toma de datos de Flora y preparación de muestras.



FOTO16. Preparación de especímenes de Herpetofauna



FOTO 17. Identificación de especímenes de Herpetofauna



FOTO 18. Pristimantis leoni.-



FOTO 19 Pristimantis cf. Gladiator.-



FOTO 20. Osornophryne antisana

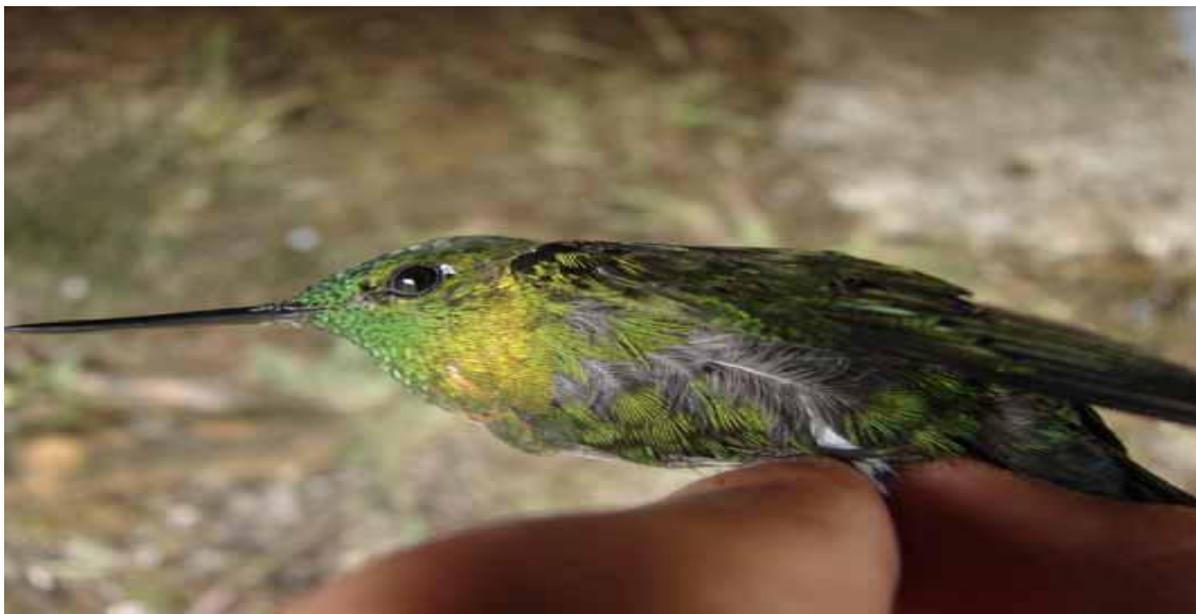


Foto 21. *Eriocnemis mosquera*



Foto 22. *Anisognathus igniventris*



Foto 23. *Sturnira erythromos*



Foto 24. “Guandera o Pandala” *Clusia cf. flaviflora* (Clusiaceae)

Anexo 5

FACTIBILIDAD DE APLICACIÓN DEL PROYECTO



ILUSTRE MUNICIPIO DE MONTUFAR

DEPARTAMENTO DE AMBIENTE PRODUCCION Y TURISMO

27 de Septiembre y Panamericana (Terminal Terrestre) Telefax (06) 2291- 015



CERTIFICACION

A petición verbal del los señores: Stalin Lima y Gomer Granada

CERTIFICO:

Que el DEPARTAMENTO DE AMBIENTE PRODUCCION Y TURISMO, del Ilustre Municipio el Cantón Montúfar, en coordinación con la Fundación "Altropico" y el propietario del bosque, ejecutará el Plan de Manejo que se encuentra contemplado en el proyecto de tesis "Evaluación del Plan General de Manejo del Bosque Andino de la Comunidad el Chamizo, Provincia del Carchi y Propuesta de Actualización", elaborado por los señores Gomer Granada y Stalin Lima.

Conociendo el alto contenido científico e investigativo que contiene dicho plan El Municipio de Montufar por intermedio del departamento de Ambiente Producción y Turismo se compromete en aplicar dicha actualización en el área indicada ya que este documento servirá de base para la formulación de un proyecto de pago por servicios ambientales el cual será ejecutado por la Fundación Altropico.

Es todo cuanto puedo Certificar en honor a la verdad, facultando a los interesados hacer uso del presente documento como mejor convenga a sus intereses.

San Gabriel, 18 de Julio del 2008

Atentamente,

Ing. Emerson Bravo Armas
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE AMBIENTE
PRODUCCION Y TURISMO



I. MUNICIPIO DEL CANTON MONTUFAR
DEPARTAMENTO DE AMBIENTE
PRODUCCION Y TURISMO
SAN GABRIEL CARCHI ECUADOR