



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECURIAS Y
RECURSOS NATURALES
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TEMA:

“IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS PARA LA ELABORACIÓN DE UNA PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO EN ZONAS DE ALTA VULNERABILIDAD FÍSICA Y AMBIENTAL EN EL SECTOR LA ESPERANZA (TRANSECTO 1), DE LA PARROQUIA EL TINGO, CANTÓN PUJILÍ PROVINCIA DE COTOPAXI”

TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA AGRÓNOMA

Autora:

Coba Santafé Silvia Lorena

Director:

Ing. Cevallos Polanco Adolfo

LATACUNGA – ECUADOR

ENERO - 2014

AUTORÍA

La postulante autora del documento de tesis denominado **“IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS PARA LA ELABORACIÓN DE UNA PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO EN ZONAS DE ALTA VULNERABILIDAD FÍSICA Y AMBIENTAL EN EL SECTOR LA ESPERANZA (TRANSECTO 1), DE LA PARROQUIA EL TINGO, CANTÓN PUJILÍ PROVINCIA DE COTOPAXI”**, me responsabilizo del contenido de la misma, ya que es producto de la investigación realizada en diferentes fuentes que se mencionan en la bibliografía; y de la interpretación de los autores de la misma.

Postulante:

COBA SANTAFÉ SILVIA LORENA

C.I.: 0503348229

Firma:

AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS

Yo, **Ing. Polivio Adolfo Cevallos Polanco**, Docente de la Universidad Técnica de Cotopaxi y Director de la Presente Tesis de Grado: **“IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS PARA LA ELABORACIÓN DE UNA PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO EN ZONAS DE ALTA VULNERABILIDAD FÍSICA Y AMBIENTAL EN EL SECTOR LA ESPERANZA, (TRANSECTO 1), DE LA PARROQUIA EL TINGO, CANTÓN PUJILÍ PROVINCIA DE COTOPAXI”**, de la autoría de la Señora Coba Santafé Silvia Lorena, de la Carrera de Ingeniería Agronómica.

CERTIFICO: Que el documento en mención, ha sido prolijamente revisado. Por tanto, autorizo la presentación del mismo, ya que está de acuerdo a las normas establecidas en el **REGLAMENTO INTERNO DE GRADACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**, vigente.

.....

Ing. Polivio Adolfo Cevallos Polanco

C.C.: 050000928-7

DIRECTOR DE TESIS

AVAL DEL TRIBUNAL DE DEFENSA DE TESIS

Dr. MSc.

Enrique Estupiñán

**DIRECTOR DE LA UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES.**

Presente.-

De mi consideración.

Nosotros, **Ing. Emerson Jácome, Ing. Paolo Chasi, Ing. Pilar González,** catedráticos y miembros del tribunal para la defensa de tesis con el tema: **“IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS PARA LA ELABORACIÓN DE UNA PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO EN ZONAS DE ALTA VULNERABILIDAD FÍSICA Y AMBIENTAL EN EL SECTOR LA ESPERANZA (TRANSECTO 1), DE LA PARROQUIA EL TINGO, CANTÓN PUJILÍ PROVINCIA DE COTOPAXI”**, de la autoría de la Señora Coba Santafé Silvia Lorena, de la Carrera de Ingeniería Agronómica.

Informamos que previa a las diferentes revisiones y correcciones del ya mencionado documento nos encontramos conformes con las correcciones realizadas de tal modo que solicitamos que se autorice la defensa de tesis.

Por la favorable acogida que le brinde a la presente, anticipamos nuestro agradecimiento.

ATENTAMENTE;

.....
.....

Ing. Emerson Jácome
González

PRESIDENTE

Ing. Pilar

MIEMBRO

.....

Ing. Paolo Chasi

OPOSITOR

AGRADECIMIENTO

Primeramente a Dios quien me da la fuerza para seguir la vida día a día.

A mi madre quien me hizo lo que soy, a mi familia que me formó y apoyó en los momentos difíciles.

A mis hermanos quienes me apoyaron para la culminación del trabajo investigativo.

Mi agradecimiento profundo y sincero a mi querido esposo Ricardo Santos quien ha compartido conmigo momentos de adversidad y prosperidad, de una manera incondicional, siendo el soporte de mi vida, afrontando los retos que en la vida enfrentamos.

Agradezco a mis suegros quienes me apoyaron durante el transcurso de la carrera.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, por haberme abierto sus puertas para cumplir con mi anhelado sueño.

Agradezco por el apoyo brindado por parte de los miembros del tribunal; Ing. Emerson Jácome, Ing. Paolo Chasi, Ing. Pilar González, por su valiosa ayuda y por las sugerencias brindadas para el desarrollo del trabajo de investigación.

De manera muy especial a mi director de tesis: Ing. Adolfo Cevallos, quien me ha colaborado de manera incondicional durante todo mi trabajo investigativo, además por haberme impartido sus conocimientos muy valiosos para cumplir con mis metas propuestas, gracias por el empuje que me ha dado durante todo este transcurso de tiempo.

Lorena Coba S.

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo está dedicado con todo mi cariño y mi amor para las personas más especiales en mi vida como son a mi amado esposo Ricardo y mis dos hijos queridos como son Camilita y Eduardito, quienes son lo más lindo que Dios me ha dado en la vida, son el motor que guía mi caminar.

De manera especial al Ing. Adolfo Cevallos, quien me colaborado en todos los aspectos sociales y económicos la misma que ha servido de gran ayuda para cumplir con el proyecto investigativo.

Dedico a todos aquellas personas que estuvieron acompañándome para la realización y culminación de mi carrera.

“Si caes es para levantarte, si te levantas es para seguir, si sigues es para llegar a donde quieres ir y si llegas es para saber que lo mejor está por venir”

Elbano Mendoza

Lorena Coba S.

INDICE GENERAL

CONTENIDO

PÁG:

PORTADA

i

vi

AUTORIA	ii
AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS	
iii	
AVAL DEL TRIBUNAL DE DEFENSA DE TESIS	
iv	
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
INDICE	vii
RESUMEN	xii
ABSTRACT	
xiii	
AVAL DE TRADUCCIÓN	
xiv	
INTRODUCCIÓN	xv
JUSTIFICACIÓN	
xviii	
OBJETIVOS	xix
Objetivo General	xix
Objetivos Específicos	xix

CAPITULO I

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	1
1.1 Biodiversidad en el Ecuador	1
1.1.1 La Superficie Forestal del Ecuador	3
1.1.2 Ecosistemas forestales.....	4
1.2 Inventario y Evaluación de Especies Arbóreas y Arbustivas.....	5
1.2.2 Técnicas y métodos de estudio de la vegetación.....	6
1.2.2.1 El herbario.....	6
1.2.2.2 Técnicas de colección botánica.....	8
1.2.2.3 Tratamiento de muestras colectadas.....	9
1.2.2.4 Catalogación.....	10

1.2.2.5 Prensado, secado y preservación.....	11
1.2.2.6 Montaje y archivo	12
1.2.2.7 Identificación.....	13
1.2.3 Métodos Para el Análisis de la Vegetación.....	14
1.2.4 Parámetros Para Medir La Vegetación	17
1.2.4.1 Densidad.....	17
1.2.4.2 Frecuencia	17
1.2.4.3 Diámetro a la altura de pecho.....	18
1.2.4.4 Altura de árboles	18
1.2.4.5 Dominancia	18
1.2.5 Análisis Matemático e Interpretación de la Vegetación	19
1.3 Zonas de Alta Vulnerabilidad	21
1.3.1 Vulnerabilidad Ambiental.	23
1.3.2 Vulnerabilidad Física	25
1.3.3 Evaluación de vulnerabilidad.....	25
1.3.4 Función y Servicios Ecosistémicos de los bosques	26
1.3.5 Beneficios de los bosques	27
1.3.5.1 Beneficios directos	28
1.3.5.2 Beneficios indirectos	29
1.3.6 Valoración de los servicios ecosistemicos	31
1.3.6.1 Valor de uso	32
1.3.6.1 Valor de no uso	33
1.4 Sistemas Agroforestales	34
1.4.1 Clasificación general de los Sistemas Agroforestales	35
1.5 Manejo forestal	36
1.5 Manejo forestal sostenible.....	37
1.6 Marco Conceptual	38

CAPITULO II

2 PROCESO METODOLÓGICO	41
2.1 Diagnóstico de situación	41

2.1.1 Ubicación del Ensayo.....	41
2.1.1.1 Ubicación política	41
2.1.1.2 Ubicación geográfica	41
2.1.2 Delimitación del Ensayo	42
2.2 Diseño Metodológico	53
2.2.1 Tipo de investigación.	53
2.2.2 Métodos	53
2.2.3 Técnicas.	54
2.3 Materiales y métodos	56

CAPITULO III

3 RESULTADOS Y DISCUSIONES	70
3.1 Densidad o Abundancia	72
3.2 Frecuencia	73
3.3 Dominancia	74
3.4 Índice de valor de importancia.....	75
3.5 Estado de la conservación de las especies.....	79
3.6 Zonas de alta vulnerabilidad ambiental y física	79
3.6.1 Zonas de alta vulnerabilidad ambiental.....	79
3.6.2 Zonas de alta vulnerabilidad ambiental y física	82
3.7 Valor de uso de las especies arbóreas y arbustivas	84
3.8 PROPUESTA DEL PLAN GENERAL DE MANEJO EN ZONAS DE ALTA VULNERABILIDAD FISICA Y AMBIENTAL	86
Introduccion	86
Administración del Plan de Manejo.....	87
Objetivos del Plan de Manejo	88

Plan según la zonificación del bosque	87
Programas del Plan de Manejo.....	90
Evaluación o monitoreo del Plan de Manejo	108
Marco legal.....	108
4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	111
Conclusiones	111
Recomendaciones.....	112
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	113
ANEXOS	119

INDÍCE DE TABLAS.

TABLA

Pág.

TABLA 1 VEGETACIÓN FORESTAL DEL ECUADOR (EN HA)	4
TABLA 2 NIVELES DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL	64
TABLA 3 NIVELES DE VULNERABILIDAD FÍSICA	66
TABLA 4 PARÁMETROS EN ESTUDIO DE LAS ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS DEL BOSQUE NATIVO	75
TABLA 5 PORCENTAJES DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL	82
TABLA 6 NIVELES DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL	83
TABLA 7 DISTRIBUCIÓN DE PROGRAMAS Y PROYECTOS PARA EL PLAN DE MANEJO DEL BOSQUE NATIVO LA ESPERANZA	91
TABLA 8. PROYECTO DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DEL BOSQUE	93
TABLA 9 PROYECTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA	95
TABLA 10 PROYECTO DE RECREACIÓN Y TURISMO CIENTÍFICO	97

TABLA 11 PROYECTO DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL 99

TABLA 12 PROYECTO DE REFORESTACIÓN 103

TABLA 13 PROYECTO IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS
AGROFORESTALES Y SILVOPASTORILES 106

INDÍCE DE CUADROS

CUADRO

Pág.

CUADRO 1. PRESUPUESTO DEL COSTO DE CAPACITACIÓN 125

CUADRO 2. TOTAL DE HECTAREAS A SEMBRARSE 127

CUADRO 3. COSTO DE FORMACIÓN DEL VIVERO 127

CUADRO 4. FORMACIÓN DE 1 HA DE BOSQUE 129

CUADRO 5. PLAN DE INVERSIONES 130

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO

Pág.

GRÁFICO 1. NÚMERO DE ESPECIES POR FAMILIA 71

GRÁFICO 2. ABUNDANCIA DE ESPECIES 72

GRÁFICO 3. FRECUENCIA DE LAS ESPECIES 73

GRÁFICO 4. DOMINANCIA DE LAS ESPECIES..... 74

GRÁFICO 5. INDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA 75

GRÁFICO 7. VULNERABILIDAD AMBIENTAL	81
---	----

GRÁFICO 8. VULNERABILIDAD FÍSICA	84
--	----

ÍNDICE DE IMÁGENES

IMÁGENES

Pág.

IMAGEN 1 UBICACIÓN POLÍTICA DEL AREA DE ESTUDIO	42
---	----

IMAGEN 2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO	44
---	----

RESUMEN

El presente trabajo de investigación ha permitido conocer el estado actual del bosque primario de La Esperanza, la identificación de las especies arbóreas y arbustivas, para la recomendación de planes de forestación y la reforestación en diferentes sistemas agroforestales. En el área de estudio (Transecto 1), de 1 ha. , se ha inventariado un total de 618 árboles y arbustos que representan un total de 38 especies vegetales que corresponden a 29 familias, siendo la más representativa las familias: Moraceae, seguida de la familia Rubiaceae, según el valor de uso directo un 67% de especies son utilizados para la madera, plantas medicinales, y plantas comestibles, y un 23% para la conservación y el almacenamiento de las cuencas hidrográficas en forma indirecta. Se ha tomado en cuenta la vulnerabilidad física y ambiental de toda el área del proyecto y a la recuperación y mantenimiento del bosque de un total de 90 has. Para lo cual se propone un plan de manejo que incluye programas y proyectos por un costo de 298.377,46 dólares dedicados para la capacitación de los moradores de la Parroquia, la formación y mantenimiento de un vivero forestal, y para la reforestación de las especies la zona.

ABSTRACT

This research has allowed the current status of the primary forest of La Esperanza , identification of tree and shrub species , for recommending plans for afforestation and reforestation in different agroforestry systems. In the study area (transect 1) , 1 ha. , Has inventoried a total of 618 trees and shrubs representing a total of 38 plant species belonging to 29 families , the most representative families : Moraceae , followed Rubiaceae family , according to the direct use value 78% species are used for timber, medicinal plants and edible plants, and 12% for the preservation and storage of watersheds indirectly. It has taken into account the physical and environmental vulnerability of the entire project area and the recovery and maintenance of the forest has a total of 90 . For which a management plan that includes programs and projects at a cost of \$ 298,377.46 dedicated to the training of the inhabitants of the parish , the formation and maintenance of a proposed tree nursery , and reforestation of the species area .

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi, yo Lic. Marco Paúl Beltrán Semblantes con la C.I.: 050266651- 4 **CERTIFICO** que he realizado la respectiva revisión del Abstract; con el tema: **“IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS PARA LA ELABORACIÓN DE UNA PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO EN ZONAS DE ALTA VULNERABILIDAD FÍSICA Y AMBIENTAL EN EL SECTOR LA ESPERANZA (TRANSECTO 1), DE LA PARROQUIA EL TINGO, CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI”**, cuyo autora es: Coba Santafé Silvia Lorena y director de tesis la Ing. Adolfo Cevallos Polanco.

Docente:

Lic. Marco Paúl Beltrán Semblantes

C.I.: 050266651- 4

INTRODUCCIÓN

El Ecuador es el país que tiene la tasa más alta de deforestación y de crecimiento poblacional a nivel sudamericano. Esta realidad determina que el país tenga la necesidad urgente de ejecutar alternativas nuevas de uso de los recursos forestales. El país cuenta con unos 9,6 millones de hectáreas de bosques primarios, según el Gobierno, y es uno de los países de la región con más variedad de árboles, debido a la amplia diferencia climática de su territorio.

Según un informe de la Organización para la Alimentación y Agricultura de la ONU (FAO), la pérdida anual de masa forestal es de casi 200 mil hectáreas. El Ecuador sufre una disminución del 1,8 % anual de bosques primarios, la tasa más alta de América Latina, que registró una reducción media del 4 % anual, mientras que mundialmente fue del 1 %.

Los bosques ecuatorianos cubren cerca de 9,6 millones de Has, de esta cifra alrededor de 4 millones forma parte de las áreas protegidas y el restante está en manos privadas o bosques protectores.

Las transformaciones que el hombre hace sobre el medio natural son acciones inherentes al surgimiento de este como especie dominante, sin embargo los cambios recientes se consideran deterioros netos en perjuicio de la calidad de vida de la población actual y atentan contra el bienestar de las siguientes generaciones.

La conservación de la diversidad de plantas y animales en la naturaleza es vital para mantener los procesos evolutivos que han originado la gama de organismos, pues, muchos de los problemas que aquejan a la tierra son producidos por diversos agentes que afectan a la naturaleza, y que se ve reflejado en los distintos cambios climáticos que sufre en los actuales momentos nuestro país ocasionado por la destrucción de los bosques naturales, y demás elementos vegetales que cumplen varias función dentro del ambiente, la desaparición de estos elementos son claros uno de los impactos más notorios es la pérdida de fuentes de agua pues uno de los

servicios ambientales que proporciona el bosque es la producción de agua tanto a través de la regulación hídrica como la producción de precipitación por evapotranspiración, además que, afecta gravemente a los suelos quedando expuestos a la acción directa de las lluvias, el sol y los vientos, perdiendo sus propiedades de fertilidad volviéndose propensos a los procesos de desertificación.

Actualmente en el bosque primario del sector El Tingo - La Esperanza existe un acelerado proceso de degradación debido a una serie de factores como: expansión desmedida de la frontera agrícola y ganadera, tala indiscriminada, quema del bosque para pastizales, todo esto causado por la acción irracional del hombre, dando como consecuencia la destrucción y desaparición de especies arbóreas y arbustivas, herbáceas endémicas, para este proceso de degradación coadyuva la topografía de las montañas y que por su formación denominadas cuchilla, esta llega a un 80% aproximadamente, con un peligro posible de una erosión permanente del suelo.

Existe un desbalance hídrico producido por la deforestación y la desaparición del bosque natural, los suelos presentan inicios de erosión por la destrucción del bosque, la desaparición de diferentes especies vegetales, tanto especies arbóreas, arbustivas y herbáceas, así como la fauna del lugar, de no tomarse las medidas correctivas, en pocos años se tendrá montañas desérticas y sin posibilidades de que el hombre utilice para su provecho los pocos recursos.

JUSTIFICACIÓN

En el sector La Esperanza, en el bosque primario existe un acelerado proceso de degradación debido a una serie de factores como: expansión desmedida de la frontera agrícola y ganadera, tala indiscriminada, quema del bosque para pastizales, todo esto causado por la acción irracional del hombre, dando como consecuencia la destrucción y desaparición de especies arbóreas y arbustivas, herbáceas endémicas, para este proceso de degradación coadyuva la topografía de las montañas y que por su formación denominadas cuchilla, esta llega a un 80% aproximadamente, con un peligro posible de una erosión permanente del suelo.

Porque es necesario adoptar medidas de preservación de la naturaleza y el medio ambiente, ante el avance de la destrucción y desaparición del bosque primario y que al momento queda una pequeña superficie del mismo en la zona de estudio, además un desbalance hídrico producido por la deforestación y la desaparición del bosque natural, los suelos presentan inicios de erosión por la destrucción del bosque, la desaparición de diferentes especies vegetales, tanto especies arbóreas, arbustivas y herbáceas, así como la fauna del lugar.

La concientización y capacitación de la población de la zona, emprenderá en la recolección de material genético que permita reproducirlo y mediante programas silvopastoriles, armonizar la reposición del bosque, el fomento de cultivos que no perjudiquen al suelo y aprovechar la belleza natural de la zona para el fomento del ecoturismo, regularizar los ciclos hidrológicos y recuperar la armonía de la naturaleza en general, además contribuirá con el desarrollo sostenible del sector, para lo cual se realizara la clasificación taxonómica e identificación de especies arbóreas y arbustivas que ayudara a la recuperación y protección del área identificada como altamente vulnerables a los procesos de degradación física y ambiental.

OBJETIVOS:

Objetivo General:

- ∩ Identificar las especies arbóreas y arbustivas para la propuesta de un plan de manejo en zonas de alta vulnerabilidad física y ambiental en el sector La Esperanza, Cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi.

Objetivos Específicos:

- ∩ Identificar las especies arbóreas y arbustivas nativas presentes en el área de estudio.
- ∩ Realizar estudios participativos sobre el valor del uso de las especies arbóreas y arbustivas.
- ∩ Recomendar planes de forestación y reforestación en diferentes sistemas agroforestales.

CAPITULO I

1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 Biodiversidad en el Ecuador

Según GISPERT, C. (1999). El Ecuador es uno de los 17 países megadiversos del mundo, es decir de los más ricos en diversidad. El concepto de biodiversidad, abarca las especies de flora y fauna, los recursos genéticos y los ecosistemas” (p. 91, parr. 1)

A pesar de que el Ecuador tiene un territorio tan pequeño que cubre solo el 0.2% de la superficie terrestre del planeta, se encuentra entre los países en que existe mayor diversidad biológica. Se estima que en él se encuentran alrededor de 25 000 especies de plantas vasculares, y que las especies de vertebrados que aquí habitan son más de 4.000 ello hace del Ecuador un centro de interés mundial en cuando a biodiversidad.

Según GISPERT, C. (1999) “La línea ecuatorial, la presencia de los Andes y el hecho de que sus costas den hacia el océano Pacífico y reciban la influencia de dos corrientes con características muy diferentes, ha dado paso a una variedad de elementos naturales donde las comunidades bióticas se han adaptado a las cambiantes circunstancias del medio, presentando una marcada riqueza biológica.” (p. 25, parr. 3)

Es decir la posición geográfica del Ecuador favorece la biodiversidad, ya que las estaciones del año se limitan al cambio de época de lluvia a época seca; facilitando de esta manera la adaptación de gran número de especies, tanto vegetales como animales debido a su proximidad al trópico, por la presencia de la cordillera de los Andes y las corrientes marinas, influenciando directamente en las condiciones climáticas por lo tanto a la existencia de un gran número de hábitats en donde viven numerosas especies vegetales y animales.

En la actualidad, el estado de los recursos naturales en el Ecuador es alarmante, ya que, cada año disminuye la capacidad de los ecosistemas para continuar produciendo muchos de los bienes y servicios que son utilizados por el ser humano, a causa de la deforestación y quema de bosques para ampliar el sector agrario. Los sistemas económicos de desarrollo están guiados a una sobreexplotación de los recursos a través de las continuas y crecientes actividades extractivas.

El crecimiento demográfico, la desmedida demanda y mal uso de los recursos naturales han conducido al deterioro y disminución de la biodiversidad afectando el normal funcionamiento de los ecosistemas. El Ecuador es un país con una gran variedad de recursos naturales; sin embargo, las actividades humanas están afectando seriamente a la calidad y disponibilidad de estos recursos.

La pérdida de la cobertura vegetal del suelo ocasionado por la deforestación y quema de bosques es el problema ambiental más alarmante que enfrenta el Ecuador, causado por la ambición desmedida del ser humano, en su intento de expandir la frontera agropecuaria con fines de lucro, causando severos daños a ecosistemas, hábitats y nichos ecológicos que son el hogar de muchas especies vegetales y animales.

1.1.1 La Superficie Forestal Del Ecuador

Según AÑAZCO, M (2010) “El Ecuador continental tiene tres regiones naturales Costa, Sierra y Oriente o Amazonía cada una cubierta con diferentes tipos de bosques cuyas características dependen principalmente del clima y el suelo. Básicamente son ecosistemas que se conservan y alteran con la intervención humana”. (p. 9).

Según, CÁCERES, L (2001) “Ecuador tiene 114 733 km de bosques nativos, lo que significa el 42% del territorio nacional la mayor parte de ellos se encuentran en la Amazonía Ecuatoriana con una superficie de 9.2 Mha (millones de hectáreas), correspondientes al 80%; la Región Litoral o Costa posee 1.5Mhade bosques, o sea el 13% y, la Región Interandina o Sierra que es la más severamente alterada, apenas alcanza 0.8 Mha, es decir el 7% del bosque natural (INEFAN, 1995). La tasa de deforestación anual promedio es de 106.500 (INEFAN, 1995). La deforestación producida corresponde aproximadamente a bosques nativos húmedos (90%) y a bosques nativos secos (10%).” (p. 54)

Según AÑAZCO, M (2010) La información más aproximada sobre la superficie forestal del país es la publicada por el Centro de Investigación y Levantamiento por Sensores Remotos (CLIRSEN 2006), con base en fotografía aérea e imagen satelital. Los datos referentes a la superficie cubierta con diferentes tipos de bosques se basaron en un estudio de cobertura vegetal y del mapa forestal del Ecuador Continental (p. 9), cuyos resultados se indican en el cuadro 1:

TABLA 1: VEGETACIÓN FORESTAL DEL ECUADOR (EN HA)

TIPO DE COBERTURA	COBERTURA NATURAL (ha)	VEGETACIÓN FORESTAL (ha)
Bosque húmedo	10.489.756	7.881.758
Bosque seco	569.657	562.183
Vegetación arbustiva	1.360.176	1.202.108
Manglares	150.002	108.299
Moretales	470.407	173.475
Vegetación de páramo	1.244.831	842.736
TOTAL	14.284.829	10.770.559

Fuente; (SÁNCHEZ, 2006)

Elaborado por: Lorena Coba

1.1.2 Ecosistemas forestales

Según AÑAZCO, M (2010,) “Un ecosistema es un conjunto de elementos bióticos y abióticos que interactúan dentro de un espacio delimitado, recibiendo influencias del exterior y a la vez emitiéndolas hacia él En un ecosistema forestal los elementos bióticos principales son los árboles y los animales; los abióticos son el suelo, el agua y el clima”. (p.27, parr. 2).

Es decir que un ecosistema es un espacio que contiene elementos con vida y elementos sin vida que se relacionan entre sí, en donde los animales y las plantas forman parte viva de este espacio, mientras que los elementos sin vida, tales como: rocas, suelo, el viento y hasta la temperatura pueden llegar a proporcionar refugio y alimento que determinan la clase de plantas y animales que pueden llegar a vivir en este espacio.

El bosque es un gran generador de vida, tanto vegetal como animal. Además de los árboles, que destacan en todo el conjunto por alcanzar mayor altura y ser los componentes principales, existen otra serie de plantas que se distribuyen

formando estratos: arbustos leñosos, matorrales, plantas herbáceas y, por fin, al ras del suelo y ocupando zonas de mayor umbría, musgos, líquenes y hongos. Según el tipo de bosque de que se trate, cada uno de estos estratos puede tener mayor o menor importancia o incluso faltar alguno de ellos. Las formaciones forestales están ampliamente distribuidas, pudiéndose encontrar en localizaciones muy distintas: zonas llanas, valles, colinas, montañas, litoral, etcétera.

Según AÑAZCO, M (2010) **“La biodiversidad forestal incluye vegetales y animales de todo tipo. Entre las especies animales presentes en los bosques se encuentran principalmente insectos, aves, peces, reptiles, batracios y mamíferos que integran la cadena alimenticia que se inicia con los vegetales. (p. 27, parr. 3).**

Es decir que, el bosque es productor de vida por la interacción de los elementos bióticos y abióticos, que permite que plantas y animales puedan vivir en este ecosistema, y donde no solo es un área densamente poblada por árboles sino, que existe una serie de plantas que se distribuyen formando estratos, y que sirven de refugio para los animales.

1.2 Inventario y Evaluación de Especies Arbóreas y Arbustivas

Según la “Guía de Evaluación de la Flora Silvestre” (2011), **“El inventario y evaluación de la diversidad florística y del potencial forestal maderable, se realiza a través del muestreo en campo, el cual constituye una técnica que permite estimar el valor de los parámetros de cada unidad básica de análisis o tipo de vegetación, cuya denominación estará en función a la formación vegetal dominante (bosque, matorral, herbazal, etc.)”.**

Se puede decir entonces que el inventario es la forma más directa de reconocer la biodiversidad de un lugar, considerado como el reconocimiento, ordenamiento, catalogación, cuantificación y mapeo de entidades naturales como genes, individuos, especies, poblaciones, comunidades, ecosistemas o paisajes.

La realización de inventarios facilita describir y conocer la estructura y función de diferentes niveles jerárquicos, para su aplicación en el uso, manejo y conservación de los recursos. La mayoría, si no la totalidad, de los inventarios forestales nacionales actuales realizados sobre la base de muestreos en general sistemáticos y a veces multi-fases tienen por objeto proporcionar informaciones de la riqueza de diversidad del lugar y sobre la producción maderera de los bosques y su disponibilidad, su diversidad y riqueza biológica.

El inventario se realiza a través de colecciones, la colección no es otra cosa que recoger y seleccionar plantas en forma individual o en conjunto, así como fragmentos de plantas de una o varias localidades y de un tamaño tal que puedan ser fijadas en las cartulinas o papeles de herbario, recogiendo toda la información necesaria permanente, al caso que no podrá ser observada en el espécimen una vez que haya sido arreglada en su actitud más natural, prensado, secado y numerado.

1.2.2 Técnicas y Métodos de Estudio de la Vegetación

1.2.2.1 El herbario

Según CERON, C (2003). “El herbario es un banco de datos sobre la flora de una localidad, región o país. En un herbario se archivan colecciones de ejemplares vegetales secos ordenados de acuerdo a un reconocido sistema taxonómico destinado a estudios científicos y comparativos de identificación sistemática “Secos” significa que se conservan así mediante técnicas adecuadas de (prensado,

secado, preservación), aunque en ocasiones estas son sustituidas por la preservación en medios líquidos (plantas suculentas y crasas), y en cajas y recipientes especiales (frutos secos o de cierto volumen, hojas muy grandes), debido a que el secado podría causar su destrucción parcial o total, dificultaría la correcta diagnosis posterior de la muestra, o el archivo posterior del espécimen.” (p. 267, parr. 1).

Según CERON, C (2003). Un herbario constituye un muestrario representativo de las características morfológicas, la distribución geográfica y la historia filogenética de los vegetales de un determinado país, región, o de todo el mundo. (p. 267, parr. 1).

El valor comparativo de la muestra permite la identificación de nuevas colecciones, la realización de estudios monográficos y su utilización como material didáctico, además sirve como testimonio de plantas utilizadas en determinados proyectos, programas o planes científicos y/o tecnológicos (recuentos cromosómicos, análisis fitoquímicos), por cuanto la ausencia de los ejemplares pertinentes, o su incorrecta identificación, podrían invalidar las conclusiones de tales labores.

El herbario permite evitar las confusiones originadas en la infinita variedad de las poblaciones naturales. Por otra parte constituye el archivo de las plantas descritas en publicaciones técnicas y científicas que no solo tienen interés para el botánico taxónomo, sino que sirve para la etnobotánica, la morfología vegetal, la botánica económica, la genética, fitoquímica, ecología y otras ciencias afines. El archivo de las muestras botánicas en los herbarios se hace en estantes, pudiendo ser de madera o metálicos, algunos se abren manualmente como en nuestro país, en otros países como Costa Rica y U.S.A son automáticos.

El archivo sigue un sistema Natural, Didáctico, o como en la mayoría de herbarios, el sistema es filogenético, según diferentes autores, como el de Cronquist (1988).

Así aparecen ordenados desde las plantas inferiores Bryophytas, Lycopodiophytas, hasta las superiores Pinophytas y Magnoliophytas, en cada división se hallan ordenado en forma alfabética de familias, en cada familias están ordenadas por género y especie, de tal manera que cuando uno se desea encontrar una muestra botánica es fácilmente localizada.

1.2.2.2 Técnicas de Colección Botánica

Una buena muestra botánica consiste en una rama con flores y frutos que queden distribuidos en una hoja de periódico, ya que la identificación se basa en características de las estructuras reproductivas, la rama debe indicar la disposición de las hojas cuando la especie es herbácea o arbustiva la selección se hace desde el suelo con podadoras de mano, sí la planta es arbórea, liana o bejuco se hace necesario el uso de tubos aéreos con una guillotina apical, trepadores de árboles como espuelas.

Dependiendo de las familias botánicas los métodos de colección varían, por ejemplo, en Poacéae es menester arrancar plantas con toda raíz, en el caso de estudios dendrológicos es conveniente coleccionar corteza de los árboles y secciones transversales del tallo en lianas, si los frutos son grandes se colecciona aparte, se recomienda cada colección botánica amarra con una cinta plástica o fundas plásticas para luego depositarlo en el saco o funda general de la colección del día y en una libreta de campo se anota el hábito de la planta y el hábitat, que es necesario para reconocer para reconocer entre tantas colecciones al momento de

prensar y describir en el catálogo o libro de campo. Un mínimo de dos duplicados de cada colección para muestras estériles y más de dos para las muestras fértiles.

En algunos casos para mantener la forma y para futuros estudio anatomía, genética o para dibujar se colecta flor, frutos o secciones de tallos en frascos plásticos con Alcohol industrial u otras soluciones preservantes. Los materiales necesarios para este proceso de colección son: podadora de mano, aérea, fundas o saquillos plásticos, fundas pequeñas y grandes, cinta de enmascar plástica, lápiz, libreta de campo, binoculares, trepadores (media luna, espuelas), GPS.

1.2.2.3 Tratamiento de las Muestras Colectadas

Cuando se regresa del bosque o lugar de colección se procede a ordenar en papeles o periódicos las muestras, a veces se hace en el mismo lugar de campo o en el campamento que se haya usado como centro de trabajo. Cada muestra botánica se extiende en una hoja de papel periódico doblado. Todas las partes de la muestra deben estar extendidas y que se vean las partes más importantes, es indispensable que por lo menos una hoja muestre el envés para poder mirar las nervaduras, algunas muestras que poseen frutos en menester hacer cortes transversales o longitudinales, o sin partir coleccionar en fundas de papel aparte, las muestras de cortes de tallo o corteza se incluyen a la rama de la planta, o se guarda en fundas aparte.

En familias que poseen hojas grandes es necesario hacer varios segmentos de hojas, de tal forma que puedan entrar en la hoja de papel periódico doblado. En el caso de hojas compuestas se corta los foliolos de un lado de la hoja dejando el peciolulo que indica donde estuvieron los foliolos, luego de cortar los foliolos de un lado se procede a colocar y extender en la hoja de periódico, si además de

haber cortado la mitad de los foliolos, los sobrantes no encajan en la hoja de periódico se dobla cuidando de dejar a la vista las nervaduras, flor y frutos.

1.2.2.4 Catalogación

Paralelo al arreglo de las muestras botánicas en los periódicos, se numera cada colección botánica, tanto en el borde del periódico, así como en el catálogo o libro de campo, para el papel periódico se usa lápiz de papel, o lápiz de cera que no se borran con alcohol o agua, si se usan esferos o marcadores se corre el riesgo de borrar los números por lo tanto se produzcan futuras confusiones.

La numeración comienza desde 1 y es indefinida, hasta que el colector deje de coleccionar, los duplicados de una misma planta llevan el mismo número. La información que debe contener el catálogo es la siguiente:

- Fecha: dd/mm/aa
- Encabezamiento: Provincia, cantón, parroquia, accidentes geográficos más cercanos o kilometraje, coordenadas, altitud sobre el nivel del mar, zona de vida, formación vegetal, topografía, suelos, descripción general del bosque.
- Nombre del colector principal, acompañantes, informantes en el caso de estudios etnobotánicos.
- Hábitat específico de la localidad, así como descripción de la metodología aplicada.
- Número de cada colección, al frente de cada número va la familia, bajo el número de la colección se anota entre paréntesis el número de duplicados que

se coge de cada planta, al frente de este número se escribe el género y el epíteto en el caso de conocer ese instante y sino queda vacío ese espacio para llenar después de realizar el posterior trabajo de identificación botánica.

- Descripción: se señala el hábito, presencia o ausencia de látex, resina, mucilago, color y forma de hoja, flores y frutos, asociación con otras plantas, forma del fuste, tipo de raíz, forma de la corteza, forma de las ramas, copa, etc. Etnobotánica se incluye el nombre común, uso, descripción, cuando es uso medicinal debe incluirse la preparación y las dosis, se recomienda los catálogos en el campo son eventuales y luego pasar en la ciudad a uno definitivo, de esta manera se evitará pérdidas, mojarse, etc. Cuando se trata de estudios cuantitativos como parcelas permanentes o transectos, también en la descripción se incluye el número de árbol o individuo en un determinado número de cuadrante o transecto.

1.2.2.5 Prensado, Secado o Preservación

El prensado consiste en colocar las hojas de papel periódico con las plantas adentro, entre hojas de papel secante o cartón o papel corrugado de aluminio en el siguiente orden: Secante-corrugado-secante-muestra, botánica-secante-corrugado-secante-muestra botánica-secante-etc., hasta formar un bulto de 50 o 100 cm de grosor, estos bultos se protegen por los extremos con tablas tríples (prensas) y usando correas o sogas se sujeta, cuando está listo el bulto se coloca sobre el lugar para secar (secador).

Para el proceso de secado se utilizará una estufa eléctrica del Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi, el secado puede durar de 1 día, 2-4 días. El proceso de secado para frutos grandes, conviene no prensar, sino poner directamente sobre la estufa, aunque a veces pierden la forma por su deshidratación.

Para preservar las muestras botánicas, luego de introducir en las hojas de periódico se hace paquetes de hasta 20 cm de alto. Se marca con piola cruzada, entonces se coloca en fundas plásticas (para basura) el paquete en forma vertical, se riega alcohol industrial puro o más agua en las muestras hasta que se empape, es conveniente usar 50% de agua más 50% de alcohol industrial, o mejor alcohol puro sin mezclar las muestras sin agua, es suficiente 1 litro es suficiente para el bulto de 20 cm de grosor de plantas, empapadas las muestras se cierra la funda plástica herméticamente con piola, solamente se abre la funda al momento que las muestras vayan a secarse, esta preservación sura hasta un mes, pasado un mes pueden dañarse las muestras.

1.2.2.6 Montaje y Archivo

Las plantas secas se montan en cartulinas blancas que son de medida estándar 29 x 41 cm. Primero en la parte inferior derecha se pega la etiqueta con la información del catálogo o libro de campo, la etiqueta por lo general es de 10 x 12 cm, además de la información obtenida en campo se incluye en la parte inferior el herbario al que pertenece, el colector y la institución auspiciante de la investigación. En el nombre científico se incluye el nombre del botánico y su herbario que determinó la muestra, una vez pegado la etiqueta se procede a colocar el sello del herbario en la parte superior derecha de la cartulina, bajo el sello se pone el número de ejemplar del herbario, posterior a esto se riega pega fuller diluida en poca cantidad de agua en la muestra botánica luego se aplica la planta dándole la forma natural sobre la cartulina cuidando de no tapar la etiqueta ni el sello y cuidando de no dejar goma regada en la cartulina se pega un sobre de tamaño medio de la etiqueta para guardar semillas, flores, pedazos de corteza u hojas desprendidas de la muestra montada.

Una vez realizado el montaje la muestra se deja con presión de prensa o tablas sujetas unas a otras para que se adhieran bien y se seque la goma, después se deberá cocer con hilo dental o alambre de cobre u otro hilo las partes gruesas de las plantas, en el lugar cosido se tapa con papel engomado por el reverso de la cartulina, a veces se incluirá los frutos en la cartulina pegándolos y cosiéndolos, cuando son muy gruesos es mejor guardar en fundas con cierre y archivar en cajones o cartones. Cuando las muestras están ya montadas se ingresa a los estantes de los herbarios, son archivados en orden alfabético o filogenético dependiendo del sistema de cada herbario.

1.2.2.7 Identificación.

La identificación de material botánico es el proceso mediante el cual se asigna el nombre científico a una planta, a través del examen de sus estructuras, del seguimiento de una serie de elecciones entre varias posibilidades enunciadas en una clave de identificación, así como de la comparación de las características de la planta con la descripción botánica de la especie y con material de herbario previamente identificado. Tiene como objetivo generar información que será la base para estructurar y corroborar planteamientos referidos a las comunidades vegetales.

La identificación o determinación de una muestra botánica, consiste en ubicar en los taxones, los más usados la familia, el género y la especie. El trabajo de la identificación generalmente lo realizan los especialistas de cada familia, sin embargo botánicos con suficiente conocimiento de un área geográfica o país pueden hacerlo.

Para la identificación se usan muestras de herbarios, libros y claves taxonómicas contenidas en revistas y tratados especiales de Botánica. Además de las identificaciones que cada colector puede hacer es conveniente enviar duplicados de las colecciones a los especialistas para la verificación de los nombres.

Los duplicados de las muestras botánicas tienen varios destinos, un duplicado se deposita en el herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi y el otro en el Herbario de la Extensión de la Universidad en la Maná. Las muestras identificadas en cada herbario además de ser archivadas son constantemente cuidadas y protegidas de plagas, labor que debe ser realizada por los curadores.

1.2.3 Métodos para el Análisis de la Vegetación

Los métodos varían dependiendo del área de investigación, los métodos utilizados en nuestro país son:

1.2.3.1 Colecciones al Azar

Este método es el más común, aplicado por estudiantes y botánicos, consiste en escoger el lugar donde se va a realizar la investigación, hacer visitas periódicas y coleccionar todo lo que se encuentre fértil, se obtienen listados de especies, pero, no indica en forma cuantitativa las especies dominantes, a veces las especies importantes son poco deslumbradoras a los ojos del colector o casi siempre están infértiles.

1.2.3.2 Transectos

Para aplicar esta metodología es conveniente hacer un reconocimiento de campo, si es posible obtener fotografías aéreas o mapas de formación vegetativa. Ubicado el área de estudio, este debe ser heterogénea en cuanto a topografía, suelo, composición florística si se trata de evaluar la diversidad.

El método de transectos permite en forma rápida conocer la diversidad vegetal, composición florística y especies dominantes para poder sugerir políticas de conservación en áreas naturales de interés biológico protegidas o no protegidas. Un transecto es una porción alargada de vegetación, puede haber varios tipos de transectos, dependiendo del objetivo, tiempo o tipo de bosque, el área evaluada generalmente es de 1 ha., y las especies mayor o igual que 2.5 cm. De Dap.

La forma del transecto puede ser una línea continua de 500 m (modelo lineal), entrecortada en 10 transectos de 50 cm., en zigzag, o haciendo de un centro un árbol (forma radial), el transecto de 500m puede abarcar algunos micro hábitats por lo tanto la diversidad puede aumentar, mientras que el zigzag o radial permite homogenizar el lugar muestreado.

1.2.3.3 Parcelas Permanentes

Las parcelas permanentes son generalmente de 1 Ha. (10.000 m.) dependiendo del objetivo del estudio, varía la forma, pueden ser cuadradas de 100 x 100 (Ejemplo 1, 2, 3, 4, 5), Alargadas de 500 x 20 m. ó 1000 x 10 m., en el Ecuador generalmente se utilizan parcelas de 100 x 100 m, divididas en 25 subparcelas de 20 x 20 m. Cuando se escoge el área donde se va a instalar, se procede a medir

con cinta métrica y delimitar las subparcelas, generalmente en las esquinas se marca con tubos PVC, con colores llamativos (tomate, rosado, rojo), de 2 m., de alto x 1° ó 5 cm de diámetro.

Al momento de demarcar las subparcelas es conveniente cuadrar bien si es posible usando un teodolito, terminado la delimitación de las subparcelas se debe numerar cada subparcela en orden, entonces se empieza en la subparcela 1 a medir el DAP (1.30 m.) de las especies con DAP elegido en el estudio que pueden ser igual o mayor que 1, 5 ó 10 cm. de DAP, para medir se debe utilizar una varita de 130 cm para señalar el lugar exacto de medición, en el lugar medio se coloca una placa metálica con el número de árboles que en el primer caso será 1.1 (Subparcela 1, árbol 1), el segundo árbol será 1.2., terminado la primera subparcela se sigue la segunda, entonces el primer árbol medido en la subparcela 2 será 2.1, el segundo árbol será 2.2., así se prosigue en adelante para las siguientes subparcelas.

Cuando los árboles presenten raíces zancudas, tablares o alguna deformación la medida debe hacerse tomando como base la forma normal del fuste (es decir se excluye los zancos y raíz tablar). Paralelo a la medición del DAP, una persona debe ir anotando en un cuaderno, además del DAP el alto, presencia de latex, resina, si está con flores o frutos e ir colectando las muestras para su verificación taxonómica, si se trabaja con informantes debe anotarse el nombre común, usos, descripción de usos.

Es conveniente al momento de hacer la parcela trabajar en equipo de no menos de 4 personas, igual al momento de medir los árboles una persona hará la medición, otra anota, dos pueden estar colectando e identificando preliminarmente las muestras, si es trabajo etnobotánico participará los informantes momentáneos. El objetivo de dejar placas metálicas en cada árbol es para en el futuro volver a controlar el DAP que ha crecido, seguir la fenología de la planta o para otros

estudios ecológicos como dispersión de semilla, polinización, etc. Es conveniente utilizar este método en bosques húmedos, muy húmedo tropical y alto andinos, siempre que tenga vegetación arbórea.

1.2.4 Parámetros para Medir la Vegetación

1.2.4.1 Densidad o abundancia.

Según LAMPRECH, (1990). La densidad es un parámetro que permite conocer la abundancia de una especie o una clase de plantas. La densidad (D) es el número de individuos(N) en un área (A) determinada:

$$D = N/A.$$

1.2.4.2 Frecuencia

Según CERON, C (2003). La frecuencia se define como la probabilidad de encontrar un atributo (por ejemplo una especie) en una unidad muestra y se mide en porcentaje. En el método de transectos o cuadrantes, la frecuencia relativa sería la relación de los registros absolutos de la presencia de una especie en los sub-transectos o sub-cuadrantes, en relación al número total de registros para todas las especies. La fórmula general de la frecuencia relativa sería:

$$FR = (a_i/A)*100$$

Donde;

a_i = al número de apariciones de una determinada especie.

A = al número de apariciones de todas las especies.

1.2.4.3 Diámetro a la altura del pecho (DAP)

Según CERON, C (2003). El diámetro de los árboles se mide a 1.30 m de altura, a éste diámetro se le conoce como diámetro normal. Los instrumentos más utilizados para medir tanto diámetro como área basal son: cinta métrica, forcípula, cinta diamétrica, relascopio, pentaprisma y equipos láser. Con una forcípula común o cinta métrica se medirá el diámetro a la altura del pecho (1.30 m) a todas las plantas leñosas que se encuentren dentro de las unidades muestréales y que tengan un $DAP \geq 2.5$ cm.

1.2.4.4 La altura de los árboles

Según CERON, C (2003). Puede medirse directamente con varas graduadas, cuando los árboles tienen una estructura que lo permite hacer de esa forma o bien utilizando algún instrumento de medición para lo cual se utiliza clinómetros.

1.2.4.5 Área basal o Dominancia

Según LAMPRECH, (1990). El área basal es una medida que sirve para estimar el volumen de especies arbóreas o arbustivas. Por definición, el área basal es la superficie de una sección transversal del tallo o tronco de un árbol a una determinada altura del suelo (Matteucci y Colma, 1982). En árboles, este parámetro se mide obteniendo el diámetro o el perímetro a la altura del pecho (DAP a una altura de 1.3 m). En arbustos u otras plantas, que se ramifican desde la base, el diámetro o perímetro se toma a la altura del suelo.

La estimación del área basal se usa generalmente en los estudios forestales, puesto que con otros parámetros, como la densidad y altura, brindan un estimado del

rendimiento maderable de un determinado lugar. Cuando se tiene el DAP, el área basal (AB) para un individuo se obtiene de la siguiente manera:

$$\text{AREA BASAL} = 0.78 \times \text{Dap}^2$$

Dónde:

0.78 resulta de dividir π para 4.

Dap = diámetro a la altura del pecho

1.2.5 Análisis Matemático e Interpretación de la Vegetación

Según CERON 2000, para el análisis de la vegetación se utilizarán los índices para evaluar la vegetación, los índices han sido y siguen siendo muy útiles para medir la vegetación. Si bien muchos investigadores opinan que los índices comprimen demasiado la información, además de tener poco significado, en muchos casos son el único medio para analizar los datos de vegetación. Los índices que se mencionan son los más utilizados en el análisis comparativo y descriptivo de la vegetación.

El análisis de los resultados implica tomar en cuenta los datos crudos, más los diseños estadísticos, para transectos y parcelas permanentes, para los cuales generalmente son similares. Se utiliza: Índice de Valor de Importancia (IVI), Índice de Diversidad (ID) de Simpson, Jaccard, Shannon-Weaver, etc., Índice de Similitud (IS) como el de Sorensen, etc.

1.2.5.1 Índice de valor de importancia

El índice de valor de importancia es un parámetro que mide el valor de las especies, típicamente, en base a tres parámetros principales: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área basal), densidad y frecuencia. El índice de valor de importancia (I.V.I.) es la suma de estos tres parámetros. Este valor revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal. El I.V.I. es un mejor descriptor que cualquiera de los parámetros utilizados individualmente.

$$IVI = DR + FR + DM \text{ ó } IVM - DR + DM \text{ (Fórmula reducida por Neill et al. 1993)}$$

Donde;

DR = Densidad Relativa

$$DR = \# \text{ de individuos de una especie} / \# \text{ total de individuos en el muestreo} \times 100.$$

FR = Frecuencia Relativa

$$FR = \# \text{ de unidades de muestreo con la especie} / \text{Sumatoria de todas la frecuencias de todas las especies por } 100.$$

DM = Dominancia Relativa

$$DM = AB / ABt \times 100$$

$$DM = AB \text{ (área basal de la especie)} / ABt \text{ (área basal total en el muestreo)} \times 100.$$

El cálculo del IVI se realizará a nivel de especie, género o familia.

1.3 Zonas de Alta Vulnerabilidad

Según BRUCH. M (2003) “La vulnerabilidad significa ser susceptible de sufrir daño y tener dificultad para recuperarse ante la presencia de un fenómeno natural peligroso”. Aunque se expresa que la vulnerabilidad es una incapacidad, esta no debe ser vista como un valor absoluto, sino por el contrario, debe considerarse que la vulnerabilidad está referida a la presencia de una amenaza probable en un momento determinado y se puede ser vulnerables en un momento, pero en otro no, al igual que se puede ser vulnerable ante una situación, pero ante otra no.

La vulnerabilidad, es entonces una condición previa que se manifiesta durante el desastre, cuando no se ha invertido lo suficiente en obras o acciones de prevención y mitigación y se ha aceptado un nivel de riesgo demasiado alto.

Para su análisis, la vulnerabilidad debe promover la identificación y caracterización de los elementos que se encuentran expuestos, en una determinada área geográfica, a los efectos desfavorables de un peligro adverso.

Según EL INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL (2006)
“La vulnerabilidad es el grado de debilidad o exposición de un elemento o conjunto de elementos frente a la ocurrencia de un peligro natural o antrópico de una magnitud dada”. Es la **facilidad como un elemento (infraestructura, vivienda, actividades productivas, grado de organización, sistemas de alerta y desarrollo político-institucional, entre otros), pueda sufrir daños humanos y materiales. Se expresa en términos de probabilidad, en porcentaje de 0 a 100. (p. 18)**

La vulnerabilidad resulta de la interacción de un conjunto de factores (físicos, ambientales y socioeconómicos) que interactúan entre sí de manera compleja. Entre estos factores destacan la falta de planificación con enfoque de cuenca hidrográfica, la ausencia de políticas de largo plazo, la debilidad institucional, la intensificación del uso de la tierra, el aprovechamiento descontrolado de los recursos naturales, el incremento acelerado de la población y la presencia de condiciones socioeconómicas desfavorables.

La vulnerabilidad a fenómenos naturales extremos se hace cada vez más evidente a causa de las condiciones socioeconómicas en las que vive la mayoría de la población. Existe un factor fundamental que agudiza la manifestación de desastres alrededor del mundo, y se estima que un 95% de las muertes ocasionadas por la ocurrencia de estos se han localizado en el 66% de la población mundial que vive dentro de los países denominados “pobres”, de ahí que la pobreza sea una condición íntimamente ligada a la vulnerabilidad a desastres.

Según el informe anual de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal) para el 2011 el 37.1 % de la población del país vive en pobreza; y el 14.2 % vive en extrema pobreza; los indicadores de pobreza se ven reflejados en mayor proporción en el área rural; y dentro del área rural, siendo este sector el más afectado, en tal sentido, este sector de la población Ecuatoriana muestra un alto nivel de vulnerabilidad que se ve evidenciado con la presencia de eventos como terremotos, temblores, erupciones volcánicas, deslizamientos de tierras en montaña a causa de excesos de lluvias, inundaciones, etc.

Según El Instituto Nacional de Defensa Civil (2006) “La existencia de estos eventos por sí solos, únicamente representarían fenómenos naturales que se desarrollan como parte de los ciclos geológicos y meteorológicos de la naturaleza.

Sin embargo, las intervenciones humanas en los ecosistemas naturales está provocando desordenes de orden planetario que en definitiva han incrementado la vulnerabilidad a los desastres. La experiencia de los últimos años en el campo de la administración de los desastres, viene demostrando que la vulnerabilidad tiene diferentes dimensiones o tipos que se describen a continuación:

1.3.1 Vulnerabilidad Ambiental.

Según BRUCH, (2003) “La vulnerabilidad ambiental es la alteración de las condiciones ambientales por la intervención negativa del hombre, constituye la principal causa que manifiesta la debilidad e incapacidad de un ecosistema para absorber los cambios y alteraciones”.

Se puede decir entonces, que la vulnerabilidad ambiental está determinada por el riesgo que tiene el suelo a sufrir desastres causados por la intervención del ser humano con las actividades agropecuarias que este realiza, sin dar importancia al conflicto de uso de suelos donde se delimitan las zonas que pueden ser usados para la agricultura, pero, esta problemática se genera principalmente por el problema económico que sufren las comunidades, desarrollando de esta manera una actividad que permita un ingreso económico a la población.

Esta incapacidad se manifiesta tanto como un proceso de cambio temporal (deforestación incrementa vulnerabilidad del suelo, ante erosión) o cuando se ven afectados por fenómenos de tipo natural e impredecible (precipitaciones intensas, sequias, heladas, inundaciones, etc) que finalmente traen consecuencias graves sobre las comunidades que las habitan.

Según (BUCH, 2003); **“La vulnerabilidad ambiental tiene su mayor manifestación en la exposición de una gran parte de los suelos a la sobreexplotación y la actividad agropecuaria. Los altos índices de erosión reportados, y que a su vez repercuten en problemas en las partes bajas de las cuencas con efectos como contaminación, inundaciones y gran acumulación de sedimentos”**.

Según VEGA, E (2005) **“El indicador principal de vulnerabilidad ambiental es el conflicto de uso (especialmente en las áreas de sobre utilización) en las cuencas hidrográficas. Lo anterior se debe a que estas áreas son las más propensas a derrumbes, deslaves, etc., cuando se presenta un exceso de precipitación”**. (p.10, parr. 4).

Para la determinación del conflicto de uso del suelo se utilizó la clasificación de clases de capacidad de uso de las tierras (MAG-MIRENEM, 1995). El sistema consta de ocho clases representadas por números romanos, en las cuales se presenta un aumento progresivo de limitaciones para el desarrollo de las actividades agrícolas, pecuarias forestales. Las clases I, II, III permiten el desarrollo de cualquier actividad, incluyendo la producción de cultivos anuales. La selección de las actividades dependerá de criterios socio-económicos. En las clases IV, V, VI su utilización se restringe al desarrollo de cultivos semipermanentes y permanentes. En la clase IV los cultivos anuales se pueden desarrollar únicamente en forma ocasional. La clase VII tiene limitaciones tan severas que solo permiten el manejo del bosque natural primario o secundario. En las tierras desnudadas debe procurarse el establecimiento de vegetación natural. La clase VIII está compuesta de terrenos que no permiten ninguna actividad productiva agrícola, pecuaria o forestal, siendo por tanto, adecuada únicamente para la protección de recursos.

1.3.2 Vulnerabilidad Física

Según BRUCH (2003) **“La vulnerabilidad física se refiere a la localización de los asentamientos humanos en zonas de riesgo, condición provocada por la pobreza y la falta de oportunidades para una ubicación de menor riesgo (condiciones ambientales y de los ecosistemas, localización de asentamientos humanos en zonas de riesgo)”**.

Es decir que la vulnerabilidad física se refiere a los establecimientos de las poblaciones en aquellas zonas de alto riesgo como en las cuencas hidrográficas, ya que estas están propensas a sufrir deslaves por la humedad y está relacionada con la calidad o tipo de material utilizado y el tipo de construcción de las viviendas, establecimientos económicos (comerciales e industriales) y de servicios (salud, educación, sede de instituciones públicas), e infraestructura socioeconómica (central hidroeléctrica, carretera, puente y canales de riego), para asimilar los efectos del peligro. Las deficiencias en las estructuras físicas como casas y obras de infraestructura para “absorber” los efectos de las amenazas coadyuvan a manifestar vulnerabilidad. Estas deficiencias se presentan por la ubicación, calidad y condición de los materiales de las estructuras físicas.(BUCH, 2003).

1.3.3 Evaluación de la Vulnerabilidad

La evaluación de vulnerabilidad es una estimación de las pérdidas o daños que puedan ser causados por un evento natural o causado por el hombre, de cierta severidad, incluyendo daños a la construcción, daños personales e interrupción de las actividades económicas y del funcionamiento normal de las comunidades (OEA, 1991).

Una evaluación de vulnerabilidad es un proceso mediante el cual se determina el nivel de exposición y la predisposición a la pérdida de un elemento o grupo de elementos ante una amenaza específica, contribuyendo al conocimiento del riesgo a través de interacciones de dichos elementos con un ambiente que representa peligro. Cardona (1993).

1.3.4 Función y Servicios Ecosistémicos de los Bosques

Según MONTES (2007) El término “Servicios Ecosistémicos”, trata de recoger la idea de valor social de la naturaleza y data su origen a comienzos de los años 70. Este vocablo ha adquirido un fuerte potencial para la conservación de la naturaleza, de manera reciente, al desarrollarse el Programa Científico Internacional promovido por las Naciones Unidas, denominado la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Éste último, considera fuertemente los vínculos que existen entre los servicios de los ecosistemas y el bienestar humano, y ha puesto de manifiesto cómo el impacto de las actividades humanas sobre los ecosistemas ha tenido importantes consecuencias en el bienestar social.

Según la definición de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (2005), los Servicios Ecosistémicos son “los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas, los cuales incluyen servicios de provisión (como los alimentos y el agua), servicios de regulación (como control de inundaciones, de erosión de los suelos), servicios de soporte o apoyo (como formación de los suelos y ciclo de nutrientes) y servicios culturales (como recreación, espirituales, religiosos)”.

De esta manera según los flujos de energía y materiales a través de los componentes bióticos y abióticos de un ecosistema, los servicios ecosistémicos se clasifican en cuatro:

- a. Servicios de provisión: Corresponden a los productos tangibles que son obtenidos desde los ecosistemas, tales como comida, agua fresca, combustibles, fibras, productos farmacéuticos y recursos genéticos, etc.
- b. Servicios de regulación: Son los beneficios obtenidos desde la regulación de los procesos ecosistémicos, tales como regulación del clima, regulación de desastres, regulación del agua, control de erosión, purificación del agua, polinización, etc.
- c. Servicios culturales: Son aquellos beneficios no materiales que se obtienen de los ecosistemas, como espirituales y religiosos, recreación y ecoturismo, estéticos, inspiración, educacionales, sentido de pertenencia, patrimonio cultural, etc.
- d. Servicios de soporte: Son aquellos servicios necesarios para la producción de todos los otros servicios ecosistémicos, tales como el ciclo de nutrientes, formación del suelo, refugio, biodiversidad, hábitat, producción primaria, etc.

1.3.5 Beneficios De Los Bosques

Los ecosistemas forestales cuando se encuentran en equilibrio con el ambiente y si se mantienen haciendo uso de la silvicultura de manera adecuada, rinden gran cantidad de productos y servicios para el beneficio de las comunidades humanas que los habitan.

Estos beneficios pueden agruparse en dos categorías: directos o tangibles, si su materia prima proviene de los árboles y son fácilmente cuantificables, e

indirectos, si no provienen inmediatamente de los árboles y además son intangibles, no fácilmente cuantificables.

1.3.5.1 Beneficios directos

Llamados también bienes o productos forestales, se pueden medir, pesar y cuantificar con relativa facilidad. Se han clasificado en dos tipos: maderables y no maderables.

a) **Productos forestales maderables:** Son aquellos materiales obtenidos directamente de los árboles, cuyo principal constituyente es la madera, materia prima de donde se obtienen. En Ecuador los productos madereros que se obtienen son: Alimentos y Aditivos, Producción de energía, Plantas medicinales, Esencias y aceites, Forraje, Plantas Ornamentales, Fibras, Semillas forestales, Artesanías y Abono o fertilizante, La leña como principal combustible para cocinar, elaborar y conservar los alimentos, así como el carbón para temperar los hogares en épocas de invierno, Hojas, cortezas, frutos y raíces con propiedades curativas, Especies que se emplean para extraer sus aceites esenciales y aromas, Los árboles ayudan a proteger los pastizales, proporcionan sombra para el ganado y los cultivos, apoyando la producción ganadera, Árboles o arbustos que por su singularidad y estética, llaman la atención para uso decorativo, Fibras para amarras y tejidos, Recolección y producción de semillas forestales para fines reproductivos, Empleo de fustes y ramas para realizar bellas estructuras y adornos, Tierra de hoja de distintos árboles que son empleados para fertilizar el suelo.

b) **Productos forestales no madereros:** Corresponden a la materia vegetal extraída de ecosistemas naturales o plantaciones y que traen un beneficio

económico o cultural. También son reconocidos como “Bienes de origen biológico (hongos, plantas, animales y derivados, fibras, etc.), distintos de la madera, que son obtenidos de los bosques, otras tierras boscosas y árboles fuera del bosque” (FAO, 2003).

1.3.5.2 Beneficios indirectos

Se les llama también servicios forestales o servicios ecosistémicos de los bosques, resultan de la interacción de los árboles con otros componentes del ecosistema. Sus principales características son: no se distinguen fácilmente y son de difícil medición.

Los servicios ecosistémicos de los bosques son aquellos que brindan los bosques nativos, incidiendo directamente en la protección y mejoramiento del medio ambiente (Franquis e Infante, 2003). A continuación se señala un listado de los servicios ecosistémicos que proveen los bosques.

- ***Limpieza del aire y almacenamiento de carbono:*** Los bosques y otros tipos de vegetación han desempeñado un papel muy importante al absorber grandes cantidades de carbono de la atmósfera, ayudando a prevenir el calentamiento global (MALDONADO, 2012). El dosel actúa como filtro limpiando de impurezas, el aire que respiramos.

- ***Protección de la Biodiversidad:*** “Los bosques no solo reducen la concentración de carbono en la atmósfera, sino que también preservan la diversidad de plantas, árboles, animales y recursos genéticos que sirven al ser humano para la producción y desarrollo de medicinas y como medio de sustento para las comunidades rurales más pobres” (MALDONADO, 2012). Con sus diferentes

componentes bióticos y abióticos, ofrecen espacios para la protección de las diferentes especies de fauna que los habitan.

- ***Protección de Cuencas:*** Los bosques pueden representar un rol importante en la regulación de los flujos hidrológicos, reducción de la sedimentación y calidad del agua. Cambios en la cobertura del bosque pueden afectar la calidad y cantidad del flujo de agua de la cuenca baja, así como los tiempos de descarga (MALDONADO, 2012).

- ***Regulación del régimen de Precipitaciones:*** La deforestación puede resultar en la disminución de las precipitaciones, debido a que la cantidad de humedad que es evapotranspirada por las plantas disminuye, siendo liberado cada vez menos vapor a la atmósfera (Daily et al., 1997).

- ***Control Biológico de Plagas:*** Como resultado de millones de años de evolución, las comunidades bióticas de los ecosistemas han desarrollado muchas interacciones y mecanismos de retroalimentación, que llevó a generar estabilidad y prevenir el estallido de plagas y enfermedades (De Groot et al., 2002).

- ***Polinización:*** La polinización es esencial para la reproducción de la mayoría de las plantas, siendo posible gracias a distintas especies silvestres polinizadoras como insectos y aves. Sin esta función, muchas especies de plantas se extinguirían, incluyendo los cultivos agrícolas (De Groot et al., 2002).

- ***Generación, renovación y fertilidad de los suelos:*** Los suelos forestales poseen una capa de materia orgánica en diferentes grados de descomposición, que garantiza el reciclaje de nutrientes y evita la erosión del suelo.

- ***Control de la Erosión de los suelos:*** La deforestación ocasiona que los suelos queden desprovistos de cubierta vegetal, haciendo que las lluvias generen gran escorrentía arrastrando gran parte de la superficie del suelo, generando erosión. La sedimentación se acompaña de graves inundaciones, ya que los cauces aumentan su ritmo de manera considerable (Daily et al., 1997).

- ***Resguardo de la información genética:*** Al proporcionar un espacio vivo para plantas y animales silvestres residentes y migratorios, los ecosistemas naturales son esenciales para el mantenimiento biológico y genético de la diversidad (De Groot et al., 2002).

- ***Belleza escénica y recreación:*** Los bosques generan formas, colores y texturas que son atractivas para la vista humana, enmarcando paisajes particulares donde los árboles y arbustos conforman un sentido diferente para los seres humanos. Además proveen de espacios para el esparcimiento, constituyendo ambientes para contemplar la naturaleza y contribuir al descanso personal.

1.3.6 Valoración de los Servicios Ecosistémicos

Los bosques proporcionan muchos beneficios diferentes, tanto tangibles como intangibles, pudiendo agruparse en valores de usos directos e indirectos, de opción y valores de no uso. De esta manera, también son diversos los métodos que existen para investigarlos. Tanto los usuarios de las tierras privadas y los responsables de políticas públicas, se centran sobre los usos concretos y la comercialización, descuidando los beneficios no comerciales del medio ambiente, en particular. Esto se traduce en una excesiva conversión de tierras forestales para otros usos, o un daño a los servicios forestales no comerciales en el proceso de extracción de la madera y otros productos comercializados. Una variedad de

métodos han sido desarrollados para estimar el valor económico total de los bosques, incluidos los beneficios comercializados y no comercializados.

Wong et al. (2001) “Señala que para la valoración del uso de los productos forestales no maderables, se ha empleado también la etnobotánica, la cual proporciona un conocimiento más detallado, empírico y teórico, de las relaciones entre las poblaciones humanas y los recursos vegetales, así como el análisis de la importancia de los vegetales desde una perspectiva cultural”.

El acto de valorar se refiere al reconocimiento del valor en las cosas (Azqueta, 2002 citado por Sepúlveda, 2010). Por otro lado la Real Academia señala lo siguiente como concepto de valor; “Grado de utilidad o aptitud de las cosas para satisfacer las necesidades o proporcionar bienestar o deleite” (RAE, 2009 citado por Sepúlveda, 2010).

Las técnicas para estimar los valores del medio ambiente varían en su validez teórica y grado de aceptación, siendo las económicas las más utilizadas por sus requerimientos de información y la facilidad de uso. Se reconocen distintos conceptos de valor que han sido ocupados por la Economía Ambiental para establecer la importancia de los recursos naturales. Según los autores Boyle y Bishop (1985) se reconocen el valor de uso y el valor de no uso.

1.3.6.1 Valor de uso

Se deriva del uso real de los recursos naturales, otorgando un valor económico asociado al uso “in situ” de un recurso.

- Valor de uso directo: Se refiere al valor de un recurso por su uso en un lugar específico, el cual puede ser consuntivo o no consuntivo. El primero implica el consumo del recurso y el segundo, por el contrario, mantiene el recurso en su mismo estado, es decir, que solo se contempla.
- Valor de uso indirecto: Los individuos se benefician del recurso sin la necesidad de que estén en contacto con él.

1.3.6.2 Valor de no uso

Se refiere al valor intrínseco que poseen los recursos naturales, de modo que está en la propia naturaleza de las cosas, sin implicar el uso u opción de ocupar el recurso. La existencia es independiente de la apreciación de las personas, no obstante su valor es reconocido a través de las preferencias de los seres humanos.

- Valor de legado: Corresponde al valor de un recurso, por el hecho de que un individuo está consciente de que otros pueden beneficiarse de él en el futuro.
- Valor de existencia: Surge al otorgar un valor a los recursos simplemente por el hecho de que existen, a pesar de que el individuo que lo valora no haya tenido contacto con él, ni tampoco lo hará en el futuro.

Los métodos de valoración del uso de los productos forestales pueden ser:

- a) ***Distribución Subjetiva:*** Utiliza varios tipos de técnicas de entrevistas o de observación directa, donde la importancia relativa de cada uso la asigna subjetivamente el investigador, sobre la base de su evaluación respecto a la importancia cultural de cada uso.

b) *Consenso de los informantes*: Entrevistas independientes de informantes individuales, donde la importancia de cada uso se calcula directamente del nivel de consenso en las respuestas de los informantes.

Existen además, otros métodos para obtener información sobre los beneficios de los bosques, como son los métodos sociales, que si bien no son muy utilizados, se basan en que la población local, se encuentra en una mejor situación que los investigadores para analizar su territorio.

1.4 Sistemas Agroforestales

Según RAMIREZ, W (1998) “Es el conjunto de arreglos, normas y técnicas que están orientadas a obtener una mejor producción mediante la asociación de especies vegetales (árboles con cultivos agrícolas), tratando de que la productividad sea permanente, y sostenible a través del tiempo de todos los recursos que conforman un sistema. (p.3, parr. 1)

La asociación del árbol con cultivos agrícolas proporciona beneficios, ya que estos interactúan entre sí obteniéndose como, forrajes, frutos, maderas, leña entre otros, protegiendo y elevando la fertilidad de los suelos, trayendo como resultado una productividad de manera continuada y sostenible de todos los recursos involucrados en el sistema establecido.

Según HARVEY, C (2007) “Los árboles dispuestos en pasturas, cercas vivas y parches de vegetación en la finca pueden provocar hábitats y recursos a algunos animales.

1.4.1 Clasificación General De Los Sistemas Agroforestales

Según FARREL, Varios criterios se pueden utilizar para clasificar las prácticas y sistemas agroforestales. Se utilizan más corrientemente la estructura del sistema (composición y disposición de los componentes), función, escala socioeconómica, nivel de manejo y la distribución ecológica. p.230.

1.4.1.1 Agroforestal

Arboles asociados con cultivos agrícolas. El sistema consiste en establecer cultivos agrícolas con árboles, de tal manera que el aprovechamiento del espacio y suelo sea simultáneo, tratando que los árboles no compitan directamente con los cultivos por luz y nutrientes. (RAMIREZ, 1998)

1.4.1.2 Silvopastoril

Arboles con pastos.- El establecimiento de árboles con pastos es un sistema de producción complementario, mejora la crianza de ganado vacuno con doble propósito (carne y leche). Las especies forestales recomendadas son las maderables, que produzcan frutos, leña y otras.

Cercas vivas.- La cerca viva consiste en establecer árboles y arbustos en forma de líneas, intercalando una o varias especies a la vez, a más de delimitar los potreros contribuyen a brindar protección a los cultivos, pastos y controlan la erosión; pueden al mismo tiempo producir forraje, madera y leña. Las cercas vivas con adecuado manejo son útiles para reemplazar las cercas de alambre, duran más tiempo y disminuyen los costos.

1.4.1.3 Agrosilvopastoril

Arboles con cultivos y pastos.- El sistema se forma mediante combinaciones de árboles con cultivos y pastos en una misma área, se distribuyen cada uno de los componentes tales que el sistema funcione al mismo tiempo. Los árboles se plantan alrededor de los cultivos y pastos, delimitando el área en superficies pequeñas, capas que en función del tiempo estos alcancen el desarrollo esperado, diversificando de esta manera la producción en las fincas. (RAMIREZ, 1998) .

1.5 Manejo Forestal

Según FAO (1999). El manejo forestal es un instrumento de gestión forestal resultante de un proceso de planificación racional basado en la evaluación de las características y el potencial forestal del área a utilizarse, elaborado de acuerdo a las normas y prescripciones de protección y sostenibilidad. Se trata del uso responsable del bosque, las actividades y prácticas aplicables para el rendimiento sostenible y sostenible, la reposición mejoramiento cualitativo y cuantitativo de los recursos y el mantenimiento del equilibrio del ecosistema.

Se denomina manejo forestal al conjunto de técnicas de intervención silviculturales que se realizan en un bosque, con el objetivo de incrementar la productividad referida básicamente a la parte maderable. El manejo se basa en dos factores: los que la planta necesita para poder crecer (agua, luz, nutrientes) y el propósito de la plantación. El grado de intervención de la plantación o bosque dependerá de la relación de estas dos condiciones. Por ejemplo, cuando se trata de una plantación con fines de obtener madera se busca crecimiento en altura o crecimientos en diámetro. El crecimiento en altura se consigue manteniendo la competencia entre las plantas por la luz. Luego es necesaria una intervención de manejo para disminuir el crecimiento en altura, beneficiando el desarrollo del diámetro, merced a una mayor disponibilidad de agua y nutrientes.

1.5.1 Manejo forestal sostenible

El Manejo Forestal Sustentable es el conjunto de acciones y decisiones sobre los bosques, que tiene por objetivo el obtener beneficios económicos y sociales de estos, sin alterar su función ecológica. Todo esto con el fin de satisfacer las demandas actuales de la sociedad, sin comprometer la satisfacción de las necesidades futuras.

Existe la necesidad de reducir drásticamente la deforestación, la degradación de los bosques en la región, los países en desarrollo y, por ende, las emisiones de gases invernaderos. El modo de hacerlo es dar mayor valor económico a los bosques, incentivando la conservación de los ecosistemas a través del manejo forestal sostenible y el pago por servicios ambientales.

Según estudios de la FAO, la pérdida anual de bosques en la Región durante el periodo 2000-2005 fue de 4,7 millones de hectáreas, cifra que corresponde al 65 % de las pérdidas mundiales.

El manejo forestal sostenible va mucho más allá de la problemática de la deforestación y reforestación: tiene que ver con las sociedades y las personas, y la necesidad de que ellas mismas puedan mantener y aumentar los servicios, beneficios económicos y la salud de los bosques para su propio desarrollo y mejor calidad de vida.

FAO considera que las organizaciones de base comunitaria fuertes y debidamente organizadas son claves para implementar con éxito el manejo forestal sostenible.

1.6 MARCO CONCEPTUAL

Abundancia.- Corresponde a la cantidad de individuos de cada especie identificada. En la literatura relacionada con los estudios florísticos, existe una amplia gama de parámetros o variables para medir y estimar la abundancia de especies vegetales.

Agroforestal.- Es un sistema productivo que integra árboles, ganado, pastos o forrajes en una misma unidad productiva. Este sistema está orientado para mejorar la productividad de la tierra.

Agrosilvopastoril.- Modalidad de práctica productiva que combina o asocia el uso de pasturas naturales o secundarias para cría de ganado, con coberturas agroforestales (cacao, tamarindo, palmas, frutales) y manchones de bosques naturales o secundarios que suelen ser remanentes o relictos.

Antrópico.- Se refiere al hombre entendido como especie humana o ser humano, por estar asociado, influido, ser perteneciente o incluso contemporáneo.

Biodiversidad.- Término que hace referencia a la amplia variedad de seres vivos sobre la tierra y los patrones naturales que la conforman, resultado de miles de años de evolución.

Cobertura relativa o absoluta.- El espacio o área ocupado por los individuos de cada especie sobre una unidad muestral en términos absolutos o porcentuales.

Densidad.- Número de individuos por unidad de superficie.

Detrimentos.- Daño moral o material contra alguien. Destrucción leve o parcial.

Diversidad.- Corresponde a una medida de la heterogeneidad de una comunidad en función de la riqueza y la abundancia de las especies.

Ecosistema.- Es un sistema natural que está formado por un conjunto de organismos vivos y el medio físico donde se relacionan.

Endemismo.- Este indicador consiste en determinar el número de especies nativas que viven exclusivamente en el área de estudio o región. Algunos casos, el endemismo puede expresarse como porcentaje del total de especies de un área.

Estado de conservación.- Este indicador consiste en establecer la presencia de especies protegidas por ley en el área de estudio de un proyecto. Existen varias categorías para determinar el estado de conservación.

Filogenético.- Se ocupa de determinar la filogenia, y consiste en el estudio de las relaciones evolutivas entre diferentes grupos de organismos, utilizando matrices de información de moléculas de ADN y de morfología.

Fotoquímicas.- Es el estudio de las transformaciones químicas provocadas o catalizadas por la emisión o absorción de luz visible o radiación ultravioleta.

Frecuencia relativa o absoluta.- Número de individuos presentes en relación al número de unidades muestrales consideradas (cuyo valor es una expresión porcentual).

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

Hidrografía.- Puede considerarse como una rama de la geografía que se dedica fundamentalmente al estudio de las aguas continentales, que son las más valiosas para los seres humanos.

Influencia.- Efecto, consecuencia o cambio que produce una cosa en otra.

Mitigación.- Es la reducción de la vulnerabilidad, es decir la atenuación de los daños potenciales sobre la vida y los bienes causados por un evento geológico, hídrico, o un evento fortuito como es el caso de un incendio.

Productividad.- Es la relación entre la cantidad de productos obtenidos por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción.

Riesgo ambiental.- Tradicionalmente, la percepción del riesgo ambiental (ra) ha estado enlazada con accidentes o con casos de contaminación, con repercusiones sobre el ambiente.

Riesgo de vulnerabilidad.- Es un posible potencial de perjuicio o daño para las unidades o personas, organizaciones o entidades. Cuando mayor es la vulnerabilidad mayor es el riesgo, cuando es más factible el daño mayor es el peligro.

Riesgo.- Es la probabilidad estadística de peligro sobre un particular elemento.

Riqueza de especies.- La riqueza corresponde al número total de especies de un sitio dado. Este indicador es de mucha utilidad para tener una aproximación global a los recursos florísticos de una zona.

Riqueza de especies.- Número de especies de fauna y flora de diferentes especies de una comunidad, taxocenosis o área.

Silvicultura.- Es el cuidado de los bosques, cerros o montes y también por extensión, es decir es la ciencia que trata de este cultivo, de una producción continua y sostenible de bienes y servicios demandados por la sociedad.

Vulnerabilidad.- Grado de susceptibilidad de una comunidad humana a las amenazas naturales. Es una variable en la que el ser humano tiene influencia. Está dado en grado de susceptibilidad.

CAPITULO II

2 PROCESO METODOLÓGICO

2.1 Diagnóstico de situación

2.1.1 Ubicación del ensayo

2.1.1.1 Ubicación política:

Provincia: Cotopaxi

Cantón: Pujili

Parroquia: El Tingo

Sector: La Esperanza

Sitio: Cuchilla de Yungañán

2.1.1.2 Ubicación geográfica:

Longitud: 00°57.118”

Latitud: 079°04.379”

Altitud: 2143 msnm

2.1.2 Delimitación del Ensayo

2.1.2.1 Ubicación política

La Provincia de Cotopaxi ocupa la hoya de Latacunga-Ambato, denominada también hoya central Oriental del Patate. Limita la norte con la provincia de Pichincha, al sur con la provincia de Tungurahua y Bolívar, al este con la Provincia del Napo y al Oeste con la de Pichincha, Tsachilas y Los Ríos, su capital es la ciudad de Latacunga, fundada en 1534. Tiene una extensión de 5287 Km², con 409.205 habitantes al año 2010. En general la Provincia posee una temperatura media anual de 12°C, por lo que cuenta con un clima templado, frío y cálido húmedo.

IMAGEN 1: UBICACIÓN POLITICA DEL ÁREA DE ESTUDIO



El territorio de la Parroquia El Tingo la Esperanza presenta una topografía muy irregular y montañosa y esto permite que exista un crecimiento poblacional horizontal. Es lamentable esta situación porque la vegetación no puede desarrollarse a su plenitud como en una superficie plana, por esta situación agricultores innatos han tenido que emigrar hacia el Cantón La Mana.

La parroquia El Tingo La Esperanza cuenta con una población total de 3.424 habitantes, de los cuales 1737 pertenecen a la población masculina que representa el 50,7% y 1687 a la población femenina que representa el 49,3%, supera a la población femenina con apenas el 1.4% la masculina.

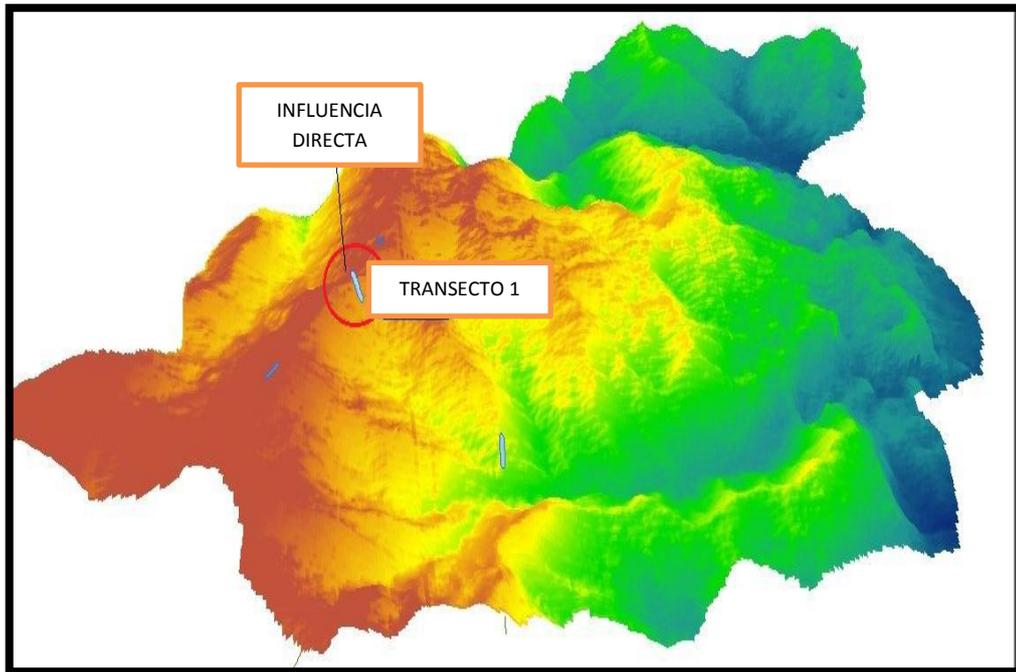
2.1.2.2 Ubicación geográfica

La Parroquia El Tingo-La Esperanza está localizada en las estribaciones de la cordillera Occidental de los Andes, en el trayecto de la vía Latacunga-Pujilí-Tigua- Zumbahua-Apagua-Pilaló y posterior a la Parroquia del Cantón La Mana, vía de primer orden que une la sierra y las costa y que constituye la primera carretera que sirvió de mezo entre las principales ciudades del país: Quito y Guayaquil. Existe la presencia de varios pisos climáticos desde la llamada ceja andina (inmediatamente inferior al páramo) hasta el inicio de las llanuras tropicales de la Costa.

Es una zona montañosa en cuyo centro está la cordillera de Yungañán y a cuyo pie se forma el sistema hidrográfico del Río Pilaló, llamado también San Pablo y que luego al unirse con el río Quindigua forman el río Quevedo; junto a su cauce va la carretera pavimentada en cuyo trayecto se han asentado las poblaciones dedicadas fundamentalmente al cultivo y procesamiento de la caña de azúcar, los pastos para ganadería de vacunos y en menor medida la mora en las partes medias y altas.

Dentro de esta Situación Geográfica de la Parroquia El Tingo “La Esperanza” tenemos los principales núcleos poblacionales establecidos en metros sobre nivel del mar: Siete Ríos a 1800 msnm, Macuchi a 1.690 msnm, El Tingo a 1.530 msnm, El Palmar a 800 msnm, El Guayacán a 520 msnm, California a 500 msnm.

IMAGEN 2: UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO



Elaborado por: PHd. Vicente Cordova

El proyecto del Banco de Germoplasma generado por el Departamento de Investigaciones está ubicado en la zona sur-occidental de la Reserva Ecológica de los Ilinizas, entre las cotas 1200-2200 msnm, tiene una superficie de 7.518 Hectáreas. Está limitado al norte con el camino de ingreso a la Parroquia la Esperanza-Choasilli, al sur con varias comunidades del sector, al este con las estribaciones de la Cordillera Occidental y al Oeste con el Cantón La Maná. La temperatura promedio anual oscila entre 15-22°C. Región latitudinal: templado-sub tropical, y piso latitudinal: montano bajo y pre montano. Zona ecológica: Bosque Húmedo Montano Bajo, bh. MB. y Bosque Húmedo pre montano. bh. PM. Evapotranspiración potencial: 353-500 mm.

Como parte del mencionado proyecto en el presente trabajo es necesario mencionar que el área destinada a la investigación de la flora de especies arbóreas y arbustivas tiene una superficie de 1 Ha. total de influencia del transecto tiene un

radio de 300 m., alrededor del mismo, dentro del área total de 28.3 has., considerando que el área la misma que está ubicada entre las coordenadas 2214 msnm y limita al norte con el hito de delimitación geográfica, al sur la cuchilla de Yungañan al este y oeste la estribación de la cordillera de la cuchilla de Yungañan con una pendiente superior a los 45°C.

2.1.2.3 Ubicación con respecto a la Reserva Ecológica de Los Ilinizas.

La Parroquia El Tingo-La Esperanza es parte de la Reserva Ecológica de Los Ilinizas, la que se encuentra al sur-oeste entre el trayecto: Pilaló, La Esperanza, El Guango, y La Maná, para llegar al sitio determinado para la presente investigación se sigue el trayecto camino viejo a las minas de Macuchi, camino en malas condiciones hacia el sur serpenteante a la parte alta por el que se sube en vehículos de alta tracción, aproximadamente unos 3 Km., y desde allí hasta el transecto unos 2 Km., en camino de herradura en malas condiciones. Durante el trayecto del viaje se observa un panorama desolador a momentos por la depredación que ha sufrido el bosque primario durante las últimas décadas, terrenos deforestados con la presencia especialmente de pasto natural y ciertas parcelas del cultivo de maíz y la presencia de pocos pobladores, en la zona se aprecia un abandono parcial a causa de la ausencia laboral dando como consecuencia la migración de la población hacia otros lugares en busca de mejores oportunidades de vida.

2.1.2.4 Duración Y Revisión Del Plan

2.1.2.4.1 Duración del plan: 20 años

2.1.2.4.2 Revisión y reajustes al plan: Anualmente

2.1.2.5 Vías de acceso

Para llegar al área de estudio del bosque primario, es necesario acceder por la panamericana Latacunga – La Maná, antes de llegar a la Parroquia el Tingo Sector la Esperanza, subiendo por la vía a Choasillí, donde se llega a un punto X=0715674 Y=9894709 a una latitud de 2255msnm, los mismos que los moradores del sector la denominan la Y el camino es de lastre, por el cual se puede acceder con vehículo, posterior a esta ubicación para acceder al bosque es necesario recorrer el sendero por camino de herradura.

2.1.2.6 Situación del área

La región de las estribaciones externas está constituida por los francos externos de la cordillera occidental hacia la Costa; se extiende desde el pie de monte a 600 m hasta los 1800 m aproximadamente. El bosque se define como un Bosque húmedo pre-montano y bosque húmedo montano bajo, los mismos que se caracterizan por encontrarse en las estribaciones externas e internas de la cordillera occidental, y debido en parte a su inaccesibilidad se pueden encontrar pequeñas áreas de bosque primario que quedan luego de la depredación del hombre.

Su temperatura oscila entre los 15 y 22 °C y recibe entre 1000 y 2000 milímetros, el bosque se ubica dentro de la gran cuenca hidrográfica del Río San Pablo y el Río Chuquiraguas, donde se realizó la investigación, mediante el muestreo de la vegetación arbórea y arbustiva para identificar las especies que habitan en el sector e identificar el valor de uso de las especies arbóreas y arbustivas, además de caracterizar los servicios ecosistémicos del bosque.

2.1.2.7 Tenencia de la tierra.

Los dueños de las tierras acentuadas dentro del proyecto son propietarios ya que poseen un título de propiedad.

2.1.2.8 Aspectos Socio-económicos

- ***Población***

En el área de influencia del proyecto no se encuentran centros poblados, sin embargo solo se cuenta con la presencia aislada de familias que habitan temporalmente en las propiedades.

- ***Ocupación***

La principal ocupación de los habitantes de este lugar son las labores ganaderas y agrícolas principalmente de cultivo de caña, y el cultivo de pastos para la crianza de ganado. La principal fuente de trabajo está dado por la elaboración de panela y quesos para la comercialización de los mismos en la feria de la parroquia el Tingo.

- ***Vivienda***

La vivienda es pobre en arquitectura, generalmente construidos con madera del bosque de la zona de un solo piso y con pocas habitaciones y funcional para la clase de vida que llevan.

- ***Servicios básicos***

El agua en el sector es aprovisionada por las fuentes que se encuentran cercanas a la vivienda, ya que no disponen de agua potable ni entubada, en algunos casos

utilizan el agua de lluvia que es acumulada en pequeños tanques para el uso doméstico. No todos los habitantes disponen de letrinas para la evacuación de las aguas servidas. Carecen de luz eléctrica, ni telefonía y en general de todos los servicios básicos.

- ***Manejo de los desechos***

Los desechos sólidos como la basura son arrojados indiscriminadamente y en algunos casos son incinerados con el consiguiente peligro de incendios forestales.

- ***Nivel organizacional y Actividades productivas***

El área de influencia directa que contempla el manejo de 942 hectáreas, del bosque primario de la Esperanza, no cuenta con ningún tipo de organización que promueva el manejo y conservación del bosque, quienes tienen propiedades en el área dedican a la ganadería y a la producción de caña de azúcar para la elaboración de panela, para su comercialización y venta. La zona en general presenta topografía con pendientes escarpada, es decir, muy pronunciadas que van el 70 al 90 %.

2.1.2.9 Ecología.

En el área de estudio presenta los siguientes datos climatológicos:

- ***Altitud:*** 2256 metros sobre el nivel mar.
- ***Precipitación:*** Los rangos de pluviosidad varían entre 1.000 a 2.000 mm.
- ***Temperatura:*** 15 °C y 22 °C (Ver Anexo 1)

- *Clasificación Bioclimática.* (Húmedo tropical).
- *Clasificación Ecológica de Holdrige:* Bosque Húmedo Montano Bajo, bh. MB. y Bosque Húmedo pre-montano. bh. PM.
- *Meses ecológicamente secos:* Junio a Diciembre.

2.1.2.10 Topografía y suelos %

La zona de estudio del transecto 1 está ubicado en una topografía irregular conformada por las llamadas cuchillas que no son otra cosa que altas montañas con fuertes pendientes laterales, el bosque primario no existe apenas quedan manchas de vegetación arbórea, arbustiva y herbácea.

En cuanto a los suelos de acuerdo a las condiciones agronómicas, topografías, climatológicas y de explotación determinan que se trata de suelos franco arenosos superficiales y destinados a la conservación de los recursos naturales existentes.

Se catalogan suelos de la clase VII y VIII, es decir suelos con problemas de pendientes complejas y pronunciadas y de poca profundidad efectiva, y se encuentran afectadas por un fuerte escurrimiento superficial y un elevado potencial hidroerosivo, consideradas como tierras marginales para uso agropecuario, comprenden las mencionadas clases, que agrupa a las tierras inapropiadas para uso agropecuario y que están relegadas para propósitos de explotación de recursos forestales, las condiciones físicas de estas tierras son deficientes debido a que reúnen una mezcla de suelos superficiales a moderadamente profundos, fertilidad natural alta.

2.1.2.11 Resultados de los análisis de suelo

Se trata de suelos franco arenosos superficiales ricos en materia orgánica que en las muestras enviadas para su análisis arrojan resultados de 9.8% y 9.7% de contenido de materia orgánica, esto evidencia la presencia del bosque en la zona; en cuanto a la fertilidad del suelo el contenido de elementos mayores para en N,P, K y S, el nivel es bajo, son suelos que por la presencia de lluvias, la topografía y la ausencia de fertilización por parte del hombre son arrastrados y no reemplazados en su contenido. Los microelementos como el Ca tiene el contenido es alto, el Mg medio y alto, el Zn bajo, el Cu es medio, el Fe es alto el Mn y el B son bajos. En cuanto al Ph del suelo acorde a los resultados de las dos muestras es ligeramente ácido. (Ver Anexo 1)

2.1.2.12 Uso actual del suelo

El suelo está distribuido de la siguiente forma: 900 Has. aproximadamente son pastos formados por los colonos y en los que predominan el gramalote, y las 42 Has. Entre manchones de bosques, quebradas y cultivos anuales. Las transformaciones de sistemas naturales a cultivos en el área de influencia indirecta, responden a la presencia de propietarios que hicieron de la colonización su forma de vida dedicándose a la producción agropecuaria, es una zona inaccesible y de lo que queda del bosque relativamente es poco. (Ver Anexo 4)

En área de influencia directa del transecto está cubierta por especies arbóreas, arbustivas y herbáceas pero no en su estado natural, puesto que siguen desapareciendo del bosque primario por la explotación indebida del hombre.

2.1.2.13 Recursos hídricos

Los ríos, vertientes y cascadas que cruzan y bañan la zona del proyecto del Banco de Germoplasma nacen en las partes altas de las estribaciones de la cordillera externa occidental, es decir los páramos de Apagua, Zumbahua, etc., que bajan y escurren por la pendiente desde los 3500 hasta los 400 msnm., que corresponde al Cantón La Maná, de dichas cumbres nacen los río San Pablo, el rio Chuquirahua y todas las vertientes y cascadas afluentes de dichos ríos. (Ver Anexo 3)

Por otro lado la presencia del bosque y el ciclo hídrico de la naturaleza hace que exista una permanente humedad, producto de la transpiración de las especies que constituyen la flora de la zona. El recurso hídrico es utilizado por la población de la Parroquia el Tingo-La Esperanza, es utilizada para el consumo humano y como fuerza hidráulica para la generación de electricidad, la misma que es administrada por la Empresa Eléctrica de La Esperanza.

2.1.2.14 Recursos Naturales

a) Recursos florísticos

La vegetación de esa región es de tipo mixto ya que comparte los factores climáticos y ambientales tanto de la parte baja es decir la que confluye a La Maná en donde predominan las formaciones vegetales típicas del bosque húmedo tropical y en la parte subtropical, en la que predominan las formaciones vegetales de la región sub-andina.

La humedad es abundante durante la mayor parte del año por la presencia aún de fragmentos de bosque primario que producen nubes que al chocar en la respectiva cordillera y por enfriamiento se precipitan en forma de lluvia; además se caracteriza por la frecuente presencia de neblina, en términos generales la vegetación observada en las visitas observadas se ha detectado la existencia en su mayoría de pastos como el gramalote, pequeñas parcelas de cultivo de maíz, caña de azúcar con la cual elaboran panela y alcohol, lecheros en las cercas de división de potreros y en el área del transecto 1 especies como: Guaba de machete (*Inga spectabilis* (Vahl) Willd.), Caucho ornamental (*Ficus elastica* Roxb), Motilon colorado (*Hieronima macrocarpa* Mull. Arg.), Mora silvestre (*Rubus giganteus* Benth) Guayacán (*Tabebuia chrysantha* (Jacq.), Suro (*Chusquea scandens*).

b) Recursos faunísticos

La fauna de esta región fue en cierta época cuando existía el bosque primario era muy rica y variada, actualmente quedan algunas especies como las que se menciona a continuación: “Raposa” *Marmosa robinsoni* mimetra, “Ardilla” *Sciurus granatensis*, Ratones de campo *Phitlotis* sp. “Guanta” *Cuniculos paca*, “Cuchucho o tejón” *Nasua, nasua*, “Cusumbo o tutamono” *Potos flavus*, “Guatusa” *Dasyprocta punctata*, “ Murcielago ” *Myotis albesceas*, “Armadillo” *Dasypus novemcinctus*.

Las aves más comunes se tienen a los “Pava de monte” *Penelope purpurancens*, “Lechuza” *Tito alba*, “Gallinazo de cabeza negra” *Coragyps atratus*, “Quilico” *Falco sparverius*. Existen ciertas especies de serpientes y sapos y así como la presencia de diferentes variedades de peces en los estuarios de los ríos.

2.2 DISEÑO METODOLÓGICO

2.2.1 Tipo De Investigación

Durante la elaboración de la tesis se utilizó el tipo de investigación descriptivo-exploratorio, es un método que se basa en la observación inmediata del área de estudio y de los elementos, es decir, permitió la observación, el análisis y la caracterización de las especies arbóreas y arbustivas del bosque nativo, el fin primordial fue identificar cuales con son las especies más adecuadas para poder llevar a cabo la forestación y reforestación en el área de estudio.

El estudio se desarrolló para definir los parámetros como son: densidad, abundancia, frecuencia de las especies arbóreas y arbustivas del transecto 1. Además se tomó en cuenta el grado de vulnerabilidad física y ambiental que tiene el sector y se notó un alto nivel de deforestación de las especies dejando como consecuencia el desequilibrio ecológico y ambiental del sector. El método utilizado permitió la elaboración de una propuesta de un plan de manejo en zonas vulnerables tanto físicas como ambientales, con el objetivo principal de la recuperación y reforestación de las especies propias del sector.

2.2.2 Métodos

2.2.2.1 Inductivo

El método inductivo permitió encontrar información de las especies arbóreas y arbustivas del área de estudio, sus características para poder identificar el tipo de especie, su valor de uso y sus servicios ecosistémicos, de tal manera que estas puedan ser utilizadas para forestar y reforestas zonas de alta vulnerabilidad física y ambiental. Además fue utilizado en la investigación mediante la observación directa de las especies arbóreas y arbustivas para su respectivo análisis y síntesis.

2.3.1.2 Analítico

Este método permitió dar una explicación clara de la importancia de identificar especies arbóreas y arbustivas, sus causas y efectos de las acciones antrópicas en el bosque primario del Sector La Esperanza y el valor de uso y servicio ecosistémico que tienen las especies arbóreas y arbustivas, y como se pueden ser usadas en zonas de alta vulnerabilidad física y ambiental.

2.3.1.3 Sintético

Con el método sintético se analizó y describió los parámetros en estudio como son: número de especies e individuos, diámetro de altura de pecho, altura, cobertura, valor de uso y servicios ecosistémicos. A través de este método se logró explicar cuáles son aquellas especies que de acuerdo a su valor de uso para la comunidad y los servicios ecosistémicos se puede utilizar para la elaboración de un Sistema Agroforestal y silvopastoril, con la finalidad de generar un equilibrio hombre-naturaleza basado en el manejo sustentable y conservación de los recursos naturales.

2.3.2 Técnicas

2.4.2.1 Observación.

La técnica de observación permitió tomar datos de las características cuantitativas y cualitativas de las especies en estudio y las zonas de vulnerabilidad física y ambiental, los datos fueron registrados en el libro de campo donde se escribió las características principales de cada especie arbórea y arbustiva recolectada, además permitió conocer el número de especies existentes dentro del transecto 1 de la investigación.

2.4.2.2 Encuestas y entrevistas

La encuesta fue realizada el 14 de febrero del 2013, la misma que fueron encuestadas a 50 personas propias del sector, obteniendo como fin la recolección de información de datos exactos del proyecto. Mediante esta técnica se obtuvo datos veraces y confiables sobre las especies arbóreas y arbustivas de la zona, ya que los moradores conocen los nombres comunes de las especies.

El tamaño de la encuesta para un diseño de encuesta basado en una muestra de aleatoria simple, puede calcularse mediante la siguiente fórmula:

$$n = t^2 \times p (1 - p) / m^2$$

Donde; n = tamaño de la muestra requerida, t = nivel de fiabilidad del 95% (valor estándar 1,96), p = prevalencia estimada en la zona del proyecto, m = margen de error del 5% (valor estándar 0,05).

2.4.2.3 Unidad de estudio

La presente investigación corresponde al Proyecto del Banco de Germoplasma cuyo objetivo es preservar las especies nativas de la zona y la regeneración de las mismas, el proyecto consta de 7073 has, las mismas que están divididas en 7 transectos en las cuales se ha determinado una unidad de estudio de 1 ha cada uno para el análisis y descripción de cada especie.

La unidad de estudio estuvo dividida en 10 sub-parcelas de 40 x 25 metros, debido a la topografía irregular que tiene el transecto y a la diversidad de especies existentes en el mismo.

2.1 MATERIALES Y MÉTODOS

2.1.1 Materiales

Materiales de oficina, gabinete o escritorio

CONCEPTOS:	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Papelería	Unidad	3	5	15,00
Prensas	Unidad	3	10	30,00
Marcadores	Unidad	3	2	6,00
Papel periódico	Unidad	50	1	50,00
Computador	Unidad	1	450,00	450,00
Fundas	Unidad	20	1	10,00
Tijeras	Unidad	2	60	120,00
Cámara fotográfica	Unidad	1	200	200,00
SUBTOTAL				875,00
2. MOVILIZACION				
Transporte	Unidad	4.00	3.00	120,00
Alimentación	Unidad	4	20.00	80,00
Otros	Unidad	2	100.00	200,00
SUBTOTAL:				400,00
TOTAL:				1275,00

Talento humano

Investigador: Lorena Coba

Director: Ing. Adolfo Cevallos

Miembros del tribunal:

- Ing. Emerson Jácome (Presidente)
- Ing. Pilar González (Miembro)
- Ing. Paolo Chasi (Opositor)

Asesor técnico: Ing. Laureano Martínez

Materiales y equipos de campo

DETALLE	NÚMERO DE PERSONAS Y MATERIALES A UTILIZAR	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
Geoposicionador o GPS.	2	2	700	1400
Cámara fotográfica digital	2	2	200	400
Forcípula o cinta métrica	2	2	142	284
Machetes	2	2	10	20
Binoculares (Bresser Hunter 7x50)	2	2	29.84	59.68
Tijera podadora,	2	2	20	40
Sogas de 80m	2	2	2	160
Libretas o libro de campo	2	2	1	2
Grabadora de periodistas con casets	2	2	50	100
Bolsas plásticas para plantas (se recomiendan bolsas transparentes de 57.5 x 75 cm	50	50	0.50	25.00
Brújula	2	2	15	30
Espolones o espigas para escalar árboles	2	2 equipos	80	160

Lápiz de cera o grafito 2HB o marcador permanente que no se diluya con el alcohol	2	10	1	10
Lupa 10 y 20 X,	2	2	18	36
Papel periódico	2	500 libras.	0.30 ctvs.	15
Podadora de extensión				
Alcohol	2	100 litros.		
SECADOR	2	1		
Prensas de cartón	2	12	0.50	6
Sogas	2	20 m.	1	20
SUBTOTAL				2.777.68
Imprevistos (10%)				277.76
TOTAL				3055.44

Equipos de trabajo:

- Botas de caucho
- Poncho de aguas
- Guantes de nitrilo
- Capuchas
- Gorra

Instalaciones:

- Aulas de la Extensión La Maná UTC.
- Herbario de la UTC.

2.2 *Fase de Campo*

- ***Delimitación del área de estudio.***- El muestro florístico se realizó en un transecto con un dimensión de 1 Ha, en el que se estudiaron todos los individuos cuyo DAP sea mayor o igual a 2.5 cm. Para esto se realizó un transecto permanente de 200m x 50m, el mismo que fue dividido en 10 parcelas permanentes de 25m x 40m, en los cuales se colectó y tomó los datos de árboles y arbustos que se encuentren dentro de área de muestreo.

La técnica aplicada para la delimitación del área de estudio es la observación, siendo esta una base fundamental que permite tomar datos cualitativos y cuantitativos del transecto delimitado, datos que se encuentran descritos en el libro de campo.

- ***Muestreo biológico.***- Para la ejecución de los muestreos biológicos, se colectó una muestra con flores y/o frutos, se tomaron las muestras de hojas y tallo, las muestras fueron tomadas de tal forma que quedaron distribuidas en una hoja de papel periódico doblado, la rama debe indicar la disposición de las hojas, se tomó 2 duplicados de cada colección para muestras estériles y más de dos para las muestras fértiles.

Para la colección en el campo se llevó bolsas plásticas transparentes de 30x40 cm. En estas bolsas se depositaron las muestras de cada planta colectada y posteriormente pueden depositarse en un costal.

- ***Registro de datos en el libro de campo.***- Para cada una de las colectas botánicas se registró los siguientes atributos en el libro de campo: Localidad, Coordenadas geográficas, Altitud, Fecha, Número de colección, Familia, Género,

Hábito, Determinador, Notas descriptivas, Número de duplicados, Uso, Otras evidencias.

2.2.1 Fase de Laboratorio

2.6.2.1 Trabajo en el herbario

Tratamiento de la muestra colectada.- Una vez realizada la colecta, los especímenes fueron extendidos en papel periódico doblado, todas las partes de la muestra se extendieron de tal forma que se vean las partes más importantes, siendo indispensable que por lo menos una hoja muestre el envés para poder mirar las nervaduras, en algunas muestras que posean frutos gruesos se realizó cortes transversales o longitudinales.

Para aquellas muestras de hojas grandes fue necesario hacer varios segmentos de la hoja, de tal forma que puedan entrar en la hoja de papel periódico doblada. Paralelo al arreglo de las muestras botánicas en los periódicos, se marcó cada colección botánica en el borde del periódico tal como en el libro de campo, utilizando lápiz.

Prensado y secado de las muestras.- Para el prensado se colocó las hojas de papel periódico con las plantas adentro, entre hojas de papel secante o cartón o papel corrugado de aluminio en el siguiente orden: Secante-corrugado-secante-muestra botánica-secante-corrugado-secante-muestra botánica-secante-etc., hasta formar un bulto de 50 o 100 cm de grosor, estos bultos se protegen por los extremos con tablas tríplex (prensas) y usando correas o sogas se sujeta, cuando está listo el bulto se coloca sobre el lugar para secar (secador).

Para el proceso de secado se utilizó una estufa eléctrica del Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi, el secado duró de 1 día a 4 días, dependiendo de la estructura de cada especie. El proceso de secado para frutos grandes,

conviene no prensar, sino poner directamente sobre la estufa, aunque a veces pierden la forma por su deshidratación.

Montaje y archivo.- Las plantas secas se montaron en cartulinas blancas que son de medida estándar 29 x 41 cm. para lo cual con pega fuller diluida en poca cantidad de agua se coloca en la muestra botánica luego se aplica la planta dándole la forma natural sobre la cartulina cuidando de dejar el espacio suficiente para la etiqueta y el sello, cuidando de no dejar goma regada en la cartulina.

Una vez realizado el montaje la muestra se dejó con presión de prensa y tablas sujetas unas a otras para que se adhieran bien y se seque la goma, después se coció con hilo dental o alambre de cobre u otro hilo las partes gruesas de las plantas, en el lugar cosido se tapa con papel engomado o cinta de enmascar por el reverso de la cartulina, se incluyó los frutos y tallos en la cartulina pegándolos y cosiéndolo.

Identificación.- La identificación o determinación de las muestras botánicas, permite ubicar en los taxones, la familia, el género y la especie, para lo cual se observó cuidadosamente cada una de las muestras colectas, determinando con exactitud la forma y borde del limbo, nervaduras y si son hojas compuestas o simples. También se usaron muestras de herbarios, libros y claves taxonómicas contenidas en revistas especiales de Botánica, así como la comparación de las muestras en la página del Environmental and Conservation Programs Neotropical Live Plants Photos. Los duplicados de las muestras botánicas tienen varios destinos, un duplicado se depositara en el herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi y el otro en el Herbario de la Extensión de la Universidad en la Maná.

Una vez identificadas las especies arbóreas y arbustivas, en la parte inferior derecha se pega la etiqueta con la información del catálogo o libro de campo, la etiqueta es de 10 x 12 cm, además de la información obtenida en campo se incluye en la parte inferior el herbario al que pertenece, el colector y la institución auspiciante de la investigación. En el nombre científico se incluye el nombre del

botánico y su herbario que determinó la muestra, una vez pegado la etiqueta se procedió a colocar el sello del herbario en la parte superior derecha de la cartulina, bajo el sello se pone el número de ejemplar del herbario.

Cuando las muestras están ya montadas e identificadas se ingresa a los estantes del herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi y la extensión de la Maná para su conservación y exposición.

Las técnicas utilizadas para la identificación de las especies fue la observación, ya que es la base fundamental del proyecto pues a través de este se pudo tomar datos de las características cualitativas y cuantitativas del área de estudio, las encuestas y entrevistas que se realizó a personas que viven dentro de la zona de influencia, permitiendo identificar el nombre común de las especies forestales y arbustivas del bosque primario y las causas y consecuencias de la deforestación y mal manejo del bosque primario, así como para que fueron utilizadas las áreas afectadas.

2.2.1.1 Metodología Específica para la Identificación de Zonas Vulnerables

La propuesta metodológica para la identificación de zonas de vulnerabilidad física y ambiental se basa en los métodos deductivo, analítico y sintético, pues, a través de estos se pueden identificar y caracterizar las principales amenazas y riesgos del área de estudio, tanto para el ser humano, como para el ambiente, a través de un análisis porcentual de cada una de las variables estudiadas (inundación, pendientes del terreno, sismos, deslizamientos de tierra, erosión, inundaciones, etc).

El proceso de identificación parte de una georeferenciación y descripción de cada una de los elementos a ser estudiados (variables), para posteriormente realizar un mapa con cada una de las vulnerabilidades identificadas. El análisis de la

vulnerabilidad inicia con la definición de las zonas propensas a inundación, erosiones, sequías, deslizamientos de tierra y sismos. Para ello se realizó un recorrido del área de influencia, lo que permitió el reconocimiento y caracterización de aquellas zonas vulnerables o susceptibles a un fenómeno. Como la vulnerabilidad ambiental y la vulnerabilidad física comprenden aspectos que deben ser estudiados por separado, se analizó cada uno de estos tipos de vulnerabilidad. En el presente estudio se desarrolla un método de valoración de la vulnerabilidad que consiste en las siguientes fases:

2.2.1.2 Fase preliminar.

2.2.1.2.1 Identificación de variables y escala de vulnerabilidad.

Se realizó una estimación de las pérdidas o daños que puedan ser causado por un evento natural o causado por el hombre, la cuantificación de los niveles de vulnerabilidad puede considerarse en términos cualitativos o cuantitativos, algunos estudios han contemplado una escala que cuantifica la vulnerabilidad en términos de escasa, baja, media, alta y extrema de acuerdo al grado de exposición del elemento bajo evaluación.

Como la vulnerabilidad física y ambiental comprenden aspectos que deben ser estudiados por separado, se analizó cada una de estas vulnerabilidades.

- ***Vulnerabilidad Ambiental.***

Los riesgos o amenazas consideradas en el estudio son los sismos, ya que según el Plan de desarrollo Territorial del Tingo, está ubicado en una falla, lo que

implicaría probabilidades de ocurrencia de terremotos y temblores ocasionando así, que por la tipología del lugar pueda haber daños y deslizamientos de tierra.

TABLA 2: NIVELES DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL.

VARIABLES	NIVELES DE VULNERABILIDAD			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25 %	26 a 50%	51 a 75 %	76 a 100%
Clasificación agrológica, clase de suelo o Grado de pendiente de los terrenos	Grado de pendiente según las clases de uso del suelo del I al III se permite el desarrollo de cualquier actividad	Grado de pendiente según las clases de uso de suelo el IV, V, VI su utilización se restringe al desarrollo de cultivos semipermanentes y permanentes	Grado de pendiente según las clases de uso de suelo el IV los cultivos anuales se pueden desarrollar únicamente en forma ocasional	Grado de pendiente según las clases de uso de suelo VII tiene limitaciones tan severas que solo permiten el manejo del bosque natural primario o secundario.
Sismos	Movimiento de columnas de rocas por la presencia de fallas sísmicas en la parroquia El Tingo. Intensidad de III al V según la escala Mercalli Modificada son temblores que no causan daño.	Intensidad de VI según la escala Mercalli Modificada son temblores que causan daños y movimientos de masas.	Intensidad de VII son temblores que causan grandes daños y movimientos de masas.	Intensidad de VII son temblores que causan grandes pérdidas económicas, humanas y movimientos de masas.

Deslizamiento de tierras	No hay deslizamiento de tierras en las montañas	Hay leves deslizamientos de tierra por la deforestación y cambio de cobertura-	Hay deslizamientos de tierras por quedarse descubiertos de vegetación,	Hay grandes deslizamientos de tierras por terremotos, lluvias y cambio de uso de suelos,
Erosión	No hay erosión	Existe poca erosión	Existe erosión	Existe gran erosión de las montañas
Inundaciones	Hay un promedio normal del caudal	Hay ligeramente un promedio superior al normal	Hay ligeramente un promedio superior al normal	Hay inundaciones superiores al promedio normal
Condiciones ecológicas	Conservación de los recursos naturales, crecimiento poblacional planificado, no se practica la deforestación y contaminación	Nivel moderado de explotación de los recursos naturales; ligero crecimiento de la población y del nivel de contaminación	Alto nivel de explotación de los recursos naturales incremento de la población y del nivel de contaminación .	Explotación indiscriminada de recursos naturales; incremento de la población fuera de la planificación, deforestación y contaminación

VB (Vulnerabilidad Baja) VM (Vulnerabilidad Media)

VA (Vulnerabilidad Alta) VMA (Vulnerabilidad Muy Alta)

Elaborado por: Lorena Coba

Fuente: Manual de Riesgo del instituto Nacional de defensa Civil del Perú.

• Vulnerabilidad Física.

El análisis asociado a los niveles de vulnerabilidad física se realizó a través de una evaluación de las viviendas presentes en el área de influencia del proyecto, la cual

definió la ubicación de las mismas y su tipología constructiva para la estimación de daños probables.

TABLA 3: NIVELES DE VULNERABILIDAD FÍSICA.

VARIABLES	NIVELES DE VULNERABILIDAD			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25 %	26 a 50%	51 a 75 %	76 a 100%
Material de Construcción utilizada en Viviendas	Estructura sismorresistente con adecuada técnica constructiva (de concreto o acero)	Estructura de concreto, acero o madera, sin adecuada técnica constructiva	Estructuras de adobe, piedra o madera, sin refuerzos estructurales	Estructuras de adobe, caña y otros de menor resistencia, en estado precario
Localización de viviendas	Muy alejada > 5 Km	Medianamente cerca 1 – 5 Km	Cercana 0.2 – 1 Km	Muy cercana 0.2 – 0 Km
Características geológicas, calidad y tipo de suelo	Zonas sin fallas ni fracturas, suelos con buenas características geotécnicas	Zona ligeramente fracturada, suelos de mediana capacidad portante	Zona medianamente fracturada, suelos con baja capacidad portante	Zona muy fracturada, fallada, suelos colapsables (relleno, mapa freática alta con turba, material inorgánico, etc.)

VB (Vulnerabilidad Baja) VM (Vulnerabilidad Media)
VA (Vulnerabilidad Alta) VMA (Vulnerabilidad Muy Alta)

Elaborado por: Lorena Coba

Fuente: Manual de Riesgo del instituto Nacional de defensa Civil del Perú.

Para la primera variable del cuadro vulnerabilidad física se basó en la clasificación propuesta por Ferrer y Laffaille (2004), de acuerdo a su tipología,

materiales de construcción (cuadro 1), la cual es usada para estudios de amenaza sísmica pero, es adaptada en este trabajo para el tipo de amenazas contempladas y se combinó con la localización de las viviendas asociadas con zonas de impacto directo.

TABLA 4: CLASIFICACIÓN DE LAS EDIFICACIONES DE ACUERDO A SU TIPOLOGÍA, MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y GRADO DE VULNERABILIDAD

Tipo	Descripción	Vulnerabilidad
R	Rancho	X
A1	Tradicional: paredes de adobe y techo con teja	XI
A2	Tradicional: paredes de tapia y techo con teja	IX
A3	Tradicional: paredes de bahareque y techo con teja	VI
AB	Tradicional reforzada: paredes de tierra o bloque, columnas, techo de teja.	VIII
B1	Artesanal: paredes de bloque trabado y techo de zinc o tejalit	VII
B2	Artesanal: paredes de bloque, machones y de techo de zinc o Tejalit	V
B4	Artesanal: paredes de bloque, columnas y techo de zinc o tejalit	III
B3	Artesanal: paredes de bloque, columnas y vigas	II
C	seño estructural	I

Elaborado por: Lorena Coba

Fuente: Ferrer y Laffaille, 2004

Tomando en consideración las características tipológicas constructivas de cada vivienda se establecieron los siguientes rangos de vulnerabilidad: del nivel I al II vulnerabilidad baja, del nivel III al V vulnerabilidad media y del nivel VI a IX vulnerabilidad alta y de X en adelante altamente vulnerable. La vulnerabilidad física de las edificaciones puede aumentar debido a su localización en zonas de impacto directo. Los riesgos o amenazas consideradas en el estudio son los

sismos, ya que según el Plan de desarrollo Territorial del Tingo, está ubicado en una falla, lo que implicaría probabilidades de ocurrencia de terremotos y temblores ocasionando así, que por la tipología de las viviendas pueda haber daños y deslizamientos de tierra.

2.2.2 Fase de Campo

2.2.2.1 Georeferenciación e identificación de zonas vulnerables

Se realizó una salida de campo el 12 de abril del 2013, la cual permito la georeferenciación de las vulnerabilidades ambientales en la zona de estudio. Para lo cual se utilizó un GPS, el mismo que permite tomar las coordenadas UTM de cada una de las vulnerabilidades evaluadas, altura a nivel del mar y otros características del objeto en estudio, datos que fueron registrados en el libro de campo de tal manera que permitió la elaboración de un mapa con las vulnerabilidades ambientales identificadas.

La observación fue la base fundamental del proyecto ya que a través de esta se tomaron datos de las características cualitativas y cuantitativas de las zonas de alta vulnerabilidad física y ambiental, permitió conocer el tipo de agricultura que se está fomentando por el cambio de cobertura en el bosque, considerando de gran importancia para esto la clasificación de uso de suelo o clasificación agrológica.

2.2.3 Fase de laboratorio

2.2.3.1 Evaluación y valoración de las vulnerabilidades.

Una vez realizado la georeferenciación de las áreas vulnerables se procedió a evaluar cada una de las variables antes identificadas y en base a la escala

determinada, se determinó el nivel de vulnerabilidad física y ambiental que tiene el transecto 1, estos datos fueron descritos en el libro de campo.

2.2.4 Identificación y caracterización el valor de uso de las especies arbóreas y arbustivas en el área de estudio que proporciona el Bosque Nativo de La Esperanza.

Para simplificar el análisis del Valor de uso de las especies se comenzó distinguiendo que existe dos tipos de valores: directo e indirecto.

- El valor de uso directo es el más accesible en su concepción, debido a que se reconoce de manera inmediata a través del consumo del recurso biológico (alimentos, producción de madera; la explotación pesquera; la obtención de carne, pieles y otros productos animales y vegetales; la recolección de leña, y el pastoreo del ganado, entre otras) o de su recepción por los individuos (ecoturismo, actividades recreativas).
- El valor de uso indirecto se refiere a los beneficios que recibe la sociedad a través de los servicios ambientales y de las funciones del hábitat. Algunos ejemplos son los servicios proporcionados por los bosques como la protección contra la erosión, la regeneración de suelos, la recarga de acuíferos, el control de inundaciones, el ciclaje de nutrientes, la captación y el almacenamiento de carbono, el auto-sostenimiento del sistema biológico, entre otros.

CAPITULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los resultados obtenidos del transecto 1 se originan en la superficie establecida en forma de un rectángulo de 50 m de ancho por 200 m de largo, el transecto está dividido por un camino central que para facilidad del trabajo se midió a los ancho 25 m a los 2 lados del camino, y a lo largo segmentos de 40 m, dando como resultado 10 sub unidades del transecto en las cuales se recolectaron las muestras de las especies arbóreas y arbustivas, se utilizó este tipo de recolección debido a la topografía del sector.

Las variables estudiadas permitieron evaluar el comportamiento de los arboles individuales y de las especies en la superficie del bosque, además se pueden evaluar la importancia de valor económico y ecológico que tienen las especies del sector.

Se han identificado 618 árboles por hectárea, propio de un bosque bosque húmedo montano bajo, cada especie alberga un sin número de especies botánicas y animales, en este tipo de bosque se puede encontrar especies arbóreas, arbustivas y herbáceas.

En el Gráfico 1 se puede observar que la familia con mayor densidad corresponde a la familia Moraceae correspondiente a un 10,5 % , seguida de las Familias Rubiaceae con un 9,37 % , seguida de la familia Rosaceae, Euphorbiaceae y Myrtaceae que representan un 5,3% de las familias identificadas dentro del transecto 1. Las especies pertenecientes a la familia Moraceae generalmente son utilizadas como recurso alimentario por muchos frugívoros (animales que comen frutas), mientras que la familia Rubiaceae posee especies para uso medicinal, las demás especies tienen otros usos como es en la ebanistería, construcción y en la elaboración de artesanías, además existen especies que benefician al ambiente y a la recuperación de las cuencas hidrográficas.

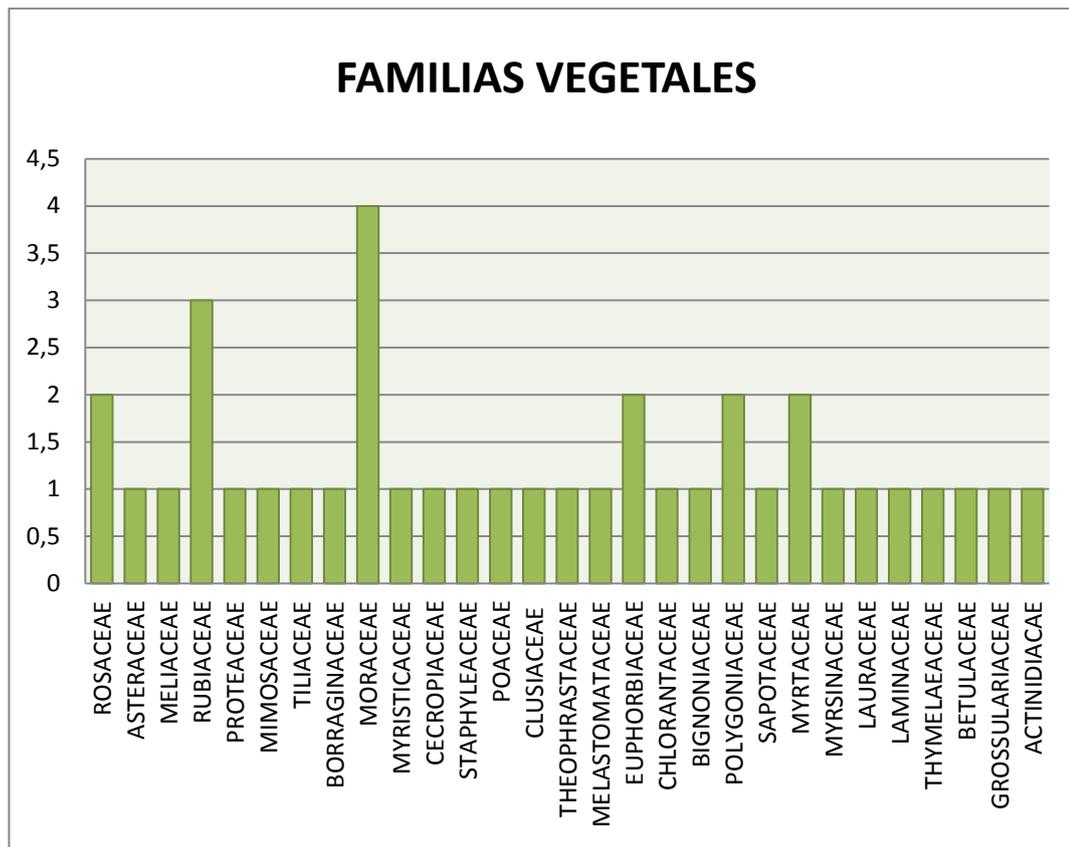


GRÁFICO 1: NÚMERO DE FAMILIAS VEGETALES DEL TRANSECTO 1

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: Lorena Coba

3.1 Densidad o Abundancia (Número de especies por hectárea)

De acuerdo con la información obtenida en el inventario, se encontró que la especie que predomina el lugar es la *Chusquea scandens*, esta especie es utilizada para la protección de cañadas y cuencas hidrográficas debido a su capacidad de mantener el equilibrio del agua en los nacimientos, la especie que le sigue es la *Sapium marmieri*, su madera es utilizada en la construcción, mientras que su aceite se puede utilizar en la medicina, las demás especies menos frecuentes como: *Morella pubescens*, *Pourouma cecropiifolia*, *Palicourea apicata Kunth.*, *Chusquea scandens*, *Clusia multiflora*, *Perebea guianensis*, *Rubus glaucus Benth*, *Baccharis latifolia (Ruiz&Pav.)Pers.*, *Ficus insípida*, *Monnina sp.* Son especies menos predominantes de la zona de estudio.



GRAFICO 2: DENSIDAD O ABUNDANCIA RELATIVA DE ESPECIES EN EL TRANSECTO 1

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: Lorena Coba

3.2 Frecuencia

Esta variable se refiere al número de veces que se repite una especie en las subparcelas, es así que la especie con mayor frecuencia efectuado en el transecto 1 del bosque primario de la Esperanza es *Chusquea scandens*, pues es la especie que más veces predomina en las sub parcelas, seguida por las especies *Sapium marmieri*, *Campyloneurum nitidum* (Kaulf.) C, *Clavija macrocarpa* Ruiz & Pav., *Cecropia gabrielis* Cuatrec. *Tabebuia chrysantha* (Jacq.) estas especies son las más frecuentes dentro de las sub parcelas del transecto 1. La especie de menor frecuencia y que se encuentra en una sola unidad de estudio es la especie *Myrtus splendens*.

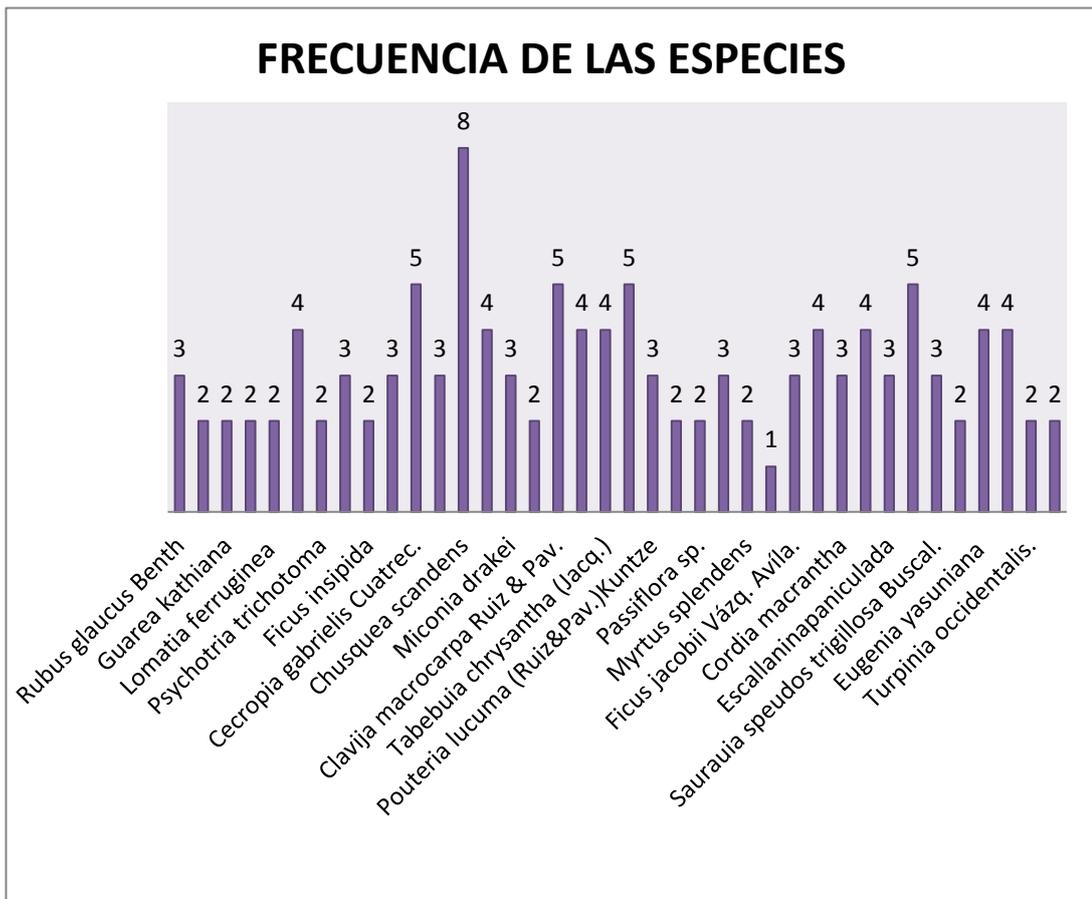


GRAFICO 3: FRECUENCIA DE LAS ESPECIES DEL TRANSECTO 1

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: Lorena Coba

3.3 Dominancia

El área basal o dominancia expresa el grado de cobertura de las especies. La especie que predomina en la comunidad ecológica del transecto 1 del bosque primario de la Esperanza es la especie *Chusquea scandens*, seguida de la especies: *Sapium marmieri*, *Cecropia gabrielis* Cuatrec., *Clavija macrocarpa* Ruiz & Pav. y la especie *Campyloneurum nitidum* (Kaulf.) C., *Pourouma cecropiifolia*. Las demás especies son de menor dominancia en la zona de estudio.

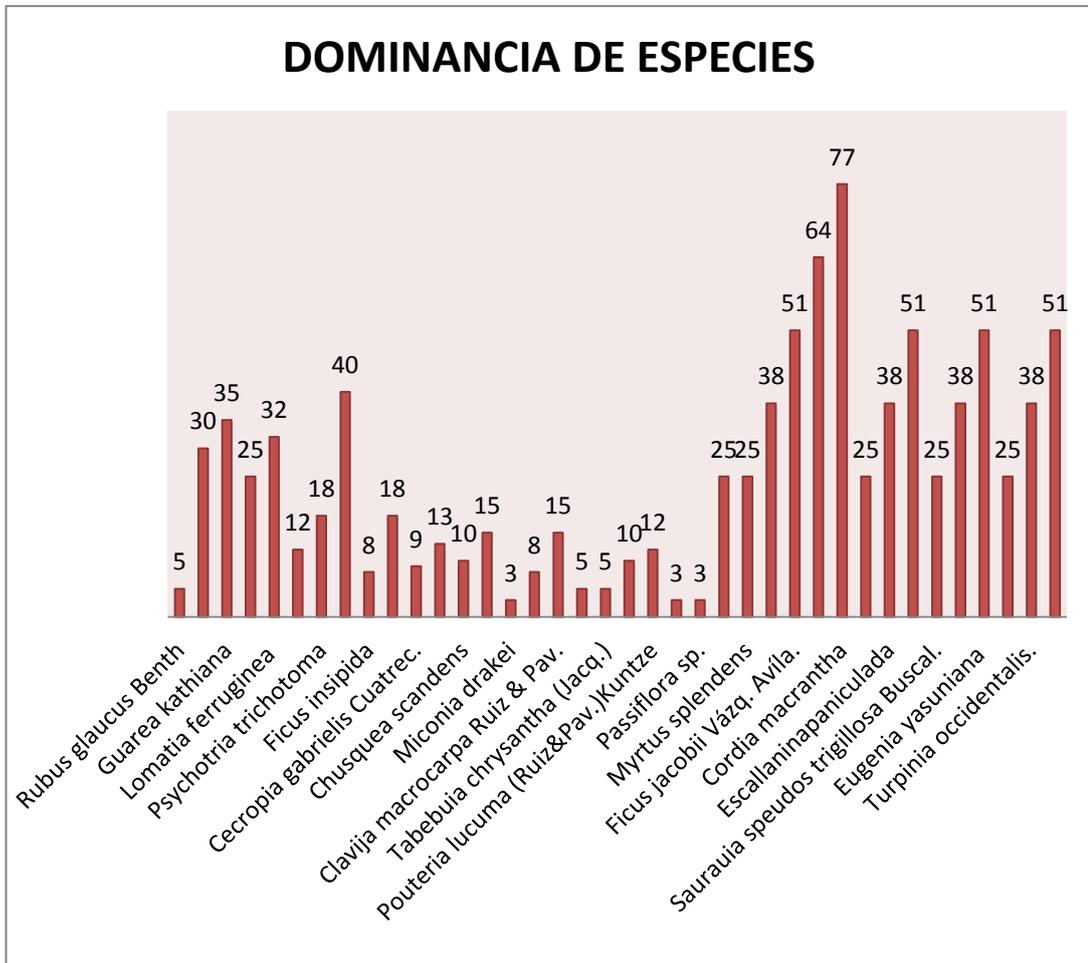


GRAFICO 4: DOMINANCIA DE LAS ESPECIES DEL TRANSECTO 1

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Lorena Coba

3.4 Índice de Valor de Importancia

En base a la interpretación realizada por LAMPRECHT (1990), se determina los grupos de especies según el índice de valor de importancia, permitiendo de esta manera interpretar las especies que son típicas o representativas del bosque y aquellas que solo son acompañantes o poco importantes, este valor resulta de analizar la frecuencia, abundancia y dominancia (relativa) de cada especie, es así que las especies con alto valor de abundancia y frecuencia tales como: *Chusquea scandens* (Suro), *Sapium marmieri* (Caucho); *Hieronima macrocarpa* Mull. Arg. (Motilón), *Pourouma cecropiifolia* (Guarumo), *Tabebuia chrysantha* (Jacq.) (Guayacán), *Saurauia Striata* (Chachacoma colorado), *Alnus acuminata* (Aliso), *Clavija macrocarpa* Ruiz & Pav. (árbol pato) son especies que presiden en el área en estudio. El grado de dominancia de las especies representa el nivel de adaptabilidad que tienen las especies en el área.

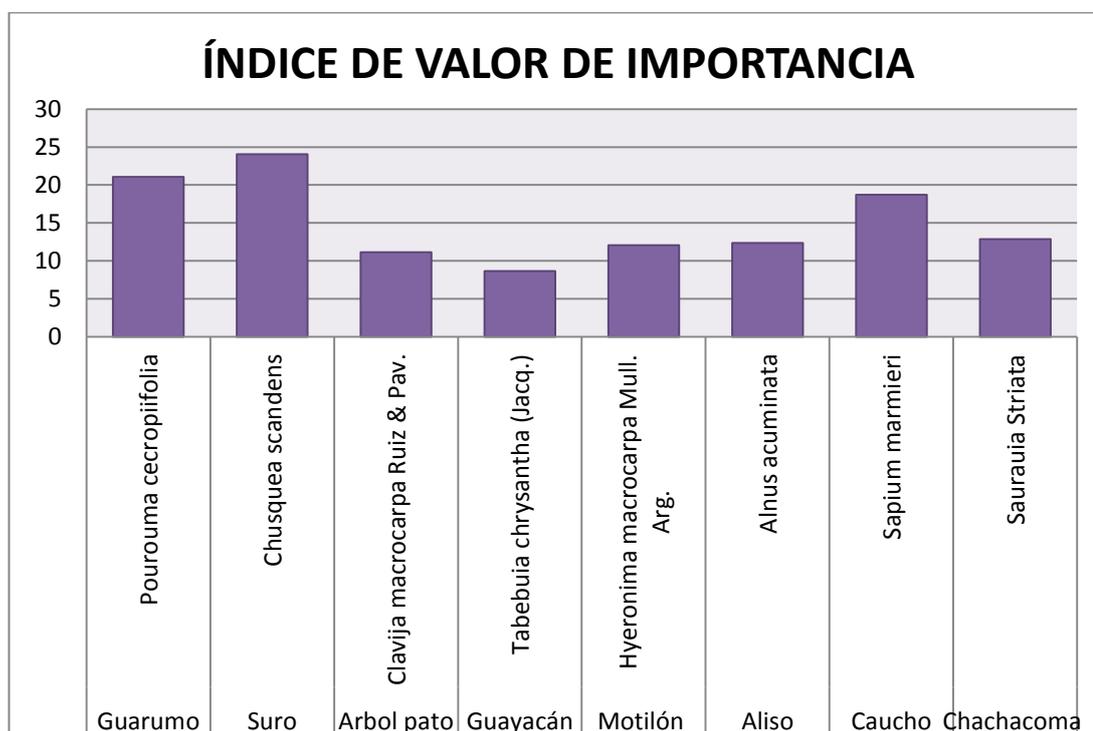


GRAFICO 5: ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES DEL TRANSECTO 1

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Lorena Coba

TABLA 6: PARÁMETROS EN ESTUDIO DE LAS ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS DEL TRANSECTO 1.

N°	ESPECIES			DATOS		ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DOMINANCIA		Índice de Valor de Importancia I.V.I
	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	Altura	Dap	Densidad absoluta	Densidad relativa (%)	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)	Área Basal (m ² /Ha)	Área Basal relativa (%)	
1	Mora silvestre	ROSACEAE	<i>Rubus glaucus</i> Benth	3,12	0,260	15	2,43	0,30	3,00	0,053	0,47	5,89
2	Chilca	ASTERACEAE	<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz&Pav.)Pers.	2,5	0,340	12	1,94	0,20	2,00	0,091	0,80	4,74
3	Cedro	MELIACEAE	<i>Guarea kunthiana</i>	5,65	0,630	8	1,29	0,20	2,00	0,312	2,73	6,03
4	Quina	RUBIACEAE	<i>Cinchona succirubra</i>	7,85	0,650	3	0,49	0,10	1,00	0,332	2,91	4,40
5	Romerillo	PROTEACEAE	<i>Lomatia ferruginea</i>	6,15	0,300	13	2,10	0,20	2,00	0,071	0,62	4,72
6	Guaba de machete	MIMOSACEAE	<i>Inga spectabilis</i> (Vahl) Willd.	3,78	0,530	18	2,91	0,30	3,00	0,221	1,94	7,85
7		RUBIACEAE	<i>Psychotria fusiformis</i>	4,6	0,350	12	1,94	0,10	1,00	0,096	0,84	3,79
8	Laurel de montaña	BORRAGINACEAE	<i>Tournefortia fuliginosa</i>	6	0,390	6	0,97	0,30	3,00	0,119	1,05	5,02
9	Higuerón	MORACEAE	<i>Ficus insipida</i>	12	0,870	11	1,78	0,20	2,00	0,594	5,21	8,99
10	Laurel de cera	MYRISTICACEAE	<i>Morella pubescens</i>	5,4	0,760	8	1,29	0,20	2,00	0,454	3,98	7,27
11	Guarumo	CECROPIACEAE	<i>Pourouma cecropiifolia</i>	25	1,200	38	6,15	0,50	5,00	1,131	9,92	21,07
12	Cafeto de monte	RUBIACEAE	<i>Palicourea apicata</i> Kunth.	1,8	0,480	9	1,46	0,30	3,00	0,181	1,59	6,04
13	Suro	POACEAE	<i>Chusquea scandens</i>	6,11	0,600	84	13,59	0,80	8,00	0,283	2,48	24,07

14	Tumbil de incienso	CLUSIACEAE	<i>Clusia multiflora</i>	13,5	0,400	10	1,62	0,40	4,00	0,126	1,10	6,72
15	Kawit	MORACEAE	<i>Perebea guianensis</i>	3,2	0,450	15	2,43	0,20	2,00	0,159	1,40	5,82
16	Colta	MELASTOMATACEAE	<i>Topobea macbrydei</i>	4,5	0,430	3	0,49	0,20	2,00	0,145	1,27	3,76
17	Arbol pato	THEOPHRASTACEAE	<i>Clavija macrocarpa</i> Ruiz & Pav.	15	0,840	8	1,29	0,50	5,00	0,554	4,86	11,16
18	Guayusa	CHLORANTACEAE	<i>Hedyosmum</i> <i>scabrum</i> Ruiz & Pav.	4,4	0,720	6	0,97	0,20	2,00	0,407	3,57	6,54
19	Guayacán	BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia</i> <i>chrysantha</i> (Jacq.)	18,5	0,630	12	1,94	0,40	4,00	0,312	2,73	8,68
20	Calaguala	POLYGONIACEAE	<i>Niphidium</i> <i>albopunctatissimum</i>	2,3	0,260	24	3,88	0,40	4,00	0,053	0,47	8,35
21		SAPOTACEAE	<i>Pouteria lucuma</i> (Ruiz & Pav.) Kuntze	6,7	0,640	4	0,65	0,10	1,00	0,322	2,82	4,47
22	Chimi	MORACEAE	<i>Pseudolmedia laevis</i>	5,6	0,250	12	1,94	0,20	2,00	0,049	0,43	4,37
23		ROSACEAE	<i>Rubus</i> sp.	3,8	0,350	3	0,49	0,10	1,00	0,096	0,84	2,33
24	Motilón	EUPHORBIACEAE	<i>Hyeronima</i> <i>macrocarpa</i> Mull. Arg.	3,8	1,130	8	1,29	0,20	2,00	1,003	8,80	12,09
25	Arrayán de monte	MYRTACEAE	<i>Myrtus splendens</i>	4,25	0,250	18	2,91	0,20	2,00	0,049	0,43	5,34
26		THYMELAEACEAE	<i>Shaenobiblus</i> sp.	2,7	0,380	6	0,97	0,10	1,00	0,113	0,99	2,97
27	Matapalo	MORACEAE	<i>Ficus jacobii</i> Vázq. Avila.	6,8	0,320	8	1,29	0,20	2,00	0,080	0,71	4,00
28	Tigua	LAURACEAE	<i>Rodostemonodaphne</i> Rohwer	4,7	0,260	15	2,43	0,30	3,00	0,053	0,47	5,89
29	Laurel	LAMINACEAE	<i>Swtelaria</i> <i>sarmentosa</i> Epling	4,3	0,530	21	3,40	0,20	2,00	0,221	1,94	7,33
30	Aliso	BETULACEAE	<i>Alnus acuminata</i>	8,45	0,820	23	3,72	0,40	4,00	0,528	4,63	12,35

31	Tíbar	GROSSULARIACEAE	<i>Escallani napaniculada</i>	12	0,630	13	2,10	0,30	3,00	0,312	2,73	7,84
32	Caucho	EUPHORBIACEAE	<i>Sapium marmieri</i>	25	0,780	65	10,52	0,40	4,00	0,478	4,19	18,71
33	Chachacoma colorado	ACTINIDIACEAE	<i>Saurauia Striata</i>	5,3	0,920	25	4,05	0,30	3,00	0,665	5,83	12,88
34		POLYGONACEAE	<i>Monnina sp.</i>	1,5	0,530	14	2,27	0,20	2,00	0,221	1,94	6,20
35	Samil blanco	MYRTACEAE	<i>Eugenia yasuniana</i>	4,2	0,640	21	3,40	0,30	3,00	0,322	2,82	9,22
36		MYRSINACEAE	<i>Geissanthus fallenae lundell</i>	3,4	0,550	25	4,05	0,20	2,00	0,238	2,08	8,13
37	Amor seco	STAPHYLEACEAE	<i>Turpinia occidentalis.</i>	4,2	0,870	10	1,62	0,10	1,00	0,594	5,21	7,83
38	Bejuco	TILIACEAE	<i>Luehea cymulosa Spruce ex Benth.</i>	2,5	0,680	12	1,94	0,20	2,00	0,363	3,19	7,13
TOTAL				260,56	21,620	618	100	10	100	11,40	100	300

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: Lorena Coba

3.5 Estado de Conservación de las Especies

De acuerdo al Libro Rojo de las plantas endémicas del Ecuador y el Catalogo de plantas Vasculares del Ecuador, la mayoría de especies endémicas se encuentran en la región andina, con una menor proporción en las tierras bajas de la Costa y una cantidad pequeña restringida a las tierras bajas de las Galápagos y la Amazonía.

Las especies registradas como endémicas en este estudio son las siguientes: *Topobea macbrydei* † (Melastomataceae) VU, *Swtellaria sarmentosa* Epling (Laminaceae) VU, *Shaenobiblus* sp. (Thymelaeaceae) VU, *Saurauia Striata* (Actinidiaceae) CR, *Rodostemonodaphne Rohwer* (Lauraceae) LC.; las mismas que según el libro rojo están consideradas como vulnerables, por la deforestación y quema de monte para el cambio de uso de suelo de estas áreas y para la ganadería.

Códigos UICN:

EX = Extinta; EW = Extinta en la Naturaleza; CR = En Peligro Crítico; EN = En Peligro; VU = Vulnerable; NT = Casi Amenazada; LC = Preocupación Menor; DD = Datos Insuficientes; NE = No Evaluada; Símbolos: † = Se conoce únicamente el tipo; * = No confirmada dentro del SNAP.

3.6 Zonas de Alta Vulnerabilidad Ambiental y Física

3.6.1 Zonas de Alta Vulnerabilidad Ambiental

El análisis de la vulnerabilidad ambiental permitió determinar cuantitativamente el porcentaje de susceptibilidad a la cual se encuentra expuesto el entorno natural, debido a actividades antrópicas y riesgos naturales, para esta determinación se

realizaron observaciones, cálculos, revisiones bibliográficas y toma de datos de las variables (grado de pendiente, sismos, deslizamiento de tierras, erosión, y condiciones ecológicas), del área de estudio, donde el valor porcentual de cada una de estas variables permite estimar los efectos desfavorables sobre el entorno natural.

La variable con mayor vulnerabilidad es el grado de pendiente, ya que se ha podido determinar que esta alcanza en la zona de estudio promedios del 80 % la misma que según el conflicto de uso de suelos (MAG-MIRENEM, 1995) está establecida como un área no apta para la agricultura, por ser un lugar propenso a erosiones por las acciones hídricas y eólicas, lo que provoca que el suelo quede al descubierto de árboles que amortiguan y protegen la capa arable del suelo.

El deslizamiento de tierra en la zona es una variable de vulnerabilidad baja, pues la zona no está propensa a sufrir este riesgo por la cubierta vegetal en la zona tanto en el área boscosa como en los pastos de tal forma que no se encuentran descubiertos y el suelo se mantiene estable. El sector tiene una vulnerabilidad ambiental baja con relación a los sismos, pues según el Plan de Ordenamiento territorial de El Tingo, La Esperanza, la parroquia tiene Fallas sísmicas, que en relación a otros cantones es considerada como de menor riesgo. (ANEXO N° 5)

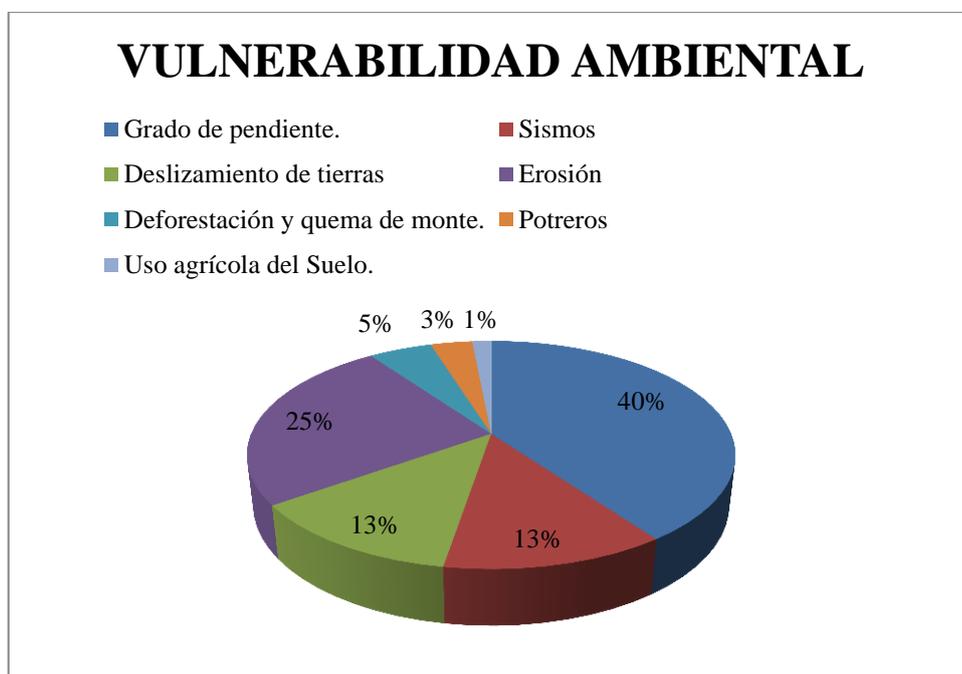
En cuanto a la deforestación y quema de monte, potreros y uso agrícola del suelo se ha determinado una vulnerabilidad baja que no sobrepasa el 20 % debido principalmente a que en el área de influencia indirecta del estudio, no hay grandes extensiones de cultivos agrícolas y pastos.

En relación a la erosión de la zona se realizó una medición de la profundidad del suelo en el pasto y bosque donde: la profundidad del suelo de los pastos es de 60

cm hasta llegar al suelo duro, no existe biomasa en descomposición, solo la capa vegetal, mientras que en el suelo del bosque existe la capa vegetal, biomasa del bosque en descomposición, y la profundidad de suelo es de 1, 20 cm de suelo orgánico, es así que en el suelo del pasto se observa el deterioro que se produce en la estructura del suelo debido principalmente a la disminución en el aporte de residuos orgánicos al suelo en relación al suelo bajo especies arbóreas y arbustivas y a la disminución relativa de la protección de la parte aérea de las plantas contra el efecto destructor de la estructura que provoca la lluvia y el viento, causando que disminuya la profundidad del suelo, y este se compacte y erosione, por lo tanto en base a esta referencia se puede decir que la profundidad del suelo se ha perdido a la mitad, considerada como una vulnerabilidad ambiental media.

En el análisis de las diferentes variables la vulnerabilidad ambiental es del 28,51%, manteniéndose en los rangos de una vulnerabilidad baja y poco significativa.

GRÁFICO 6: VULNERABILIDAD AMBIENTAL



Elaborado por: Lorena Coba
Fuente: Encuesta

Considerando las siete variables analizadas para la vulnerabilidad ambiental, calculamos la resultante aplicando la fórmula:

VA = Suma de vulnerabilidades/ número de vulnerabilidades

VA = 199,6 / 7

VA = 28.51 %.

TABLA 7: PORCENTAJES DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL.

VARIABLES		NIVELES DE VULNERABILIDAD				
		VB	VM	VA	VMA	TOTAL %
		< 25 %	26 a 50%	51 a 75 %	76 a 100%	
Grado de pendiente.					80	80
Sismos		25				25
Deslizamiento de tierras		25				25
Erosión			50			50
Condiciones ecológicas	Deforestación y quema de monte.	10				10
	Potreros	6,6				6,6
	Uso agrícola del Suelo.	3				3
Total						199,6

Elaborado por: Lorena Coba

3.6.2 Zona de Alta Vulnerabilidad Física

El análisis de la vulnerabilidad física tiene como objetivo identificar y caracterizar los elementos que se encuentran expuestos en el área de estudio a los efectos

desfavorables de un peligro adverso, determinando cuantitativamente la infraestructura de viviendas según la tipología mencionada en la metodología del presente estudio, localización de la vivienda, y el estado de los caminos para llegar a las viviendas que se encuentran dentro del área en estudio.

TABLA 8: Análisis de la Vulnerabilidad Física

VARIABLES	NIVELES DE VULNERABILIDAD				
	VB	VM	VA	VMA	TOTAL %
	< 25 %	26 a 50%	51 a 75 %	76 a 100%	
Material de construcción de la viviend			70		70
Localización de la vivienda			70		70
Caminos			70		70
TOTAL					210

Elaborado por: Lorena Coba

Considerando las tres variables analizadas para la vulnerabilidad física, se ha calculado en base a la siguiente fórmula:

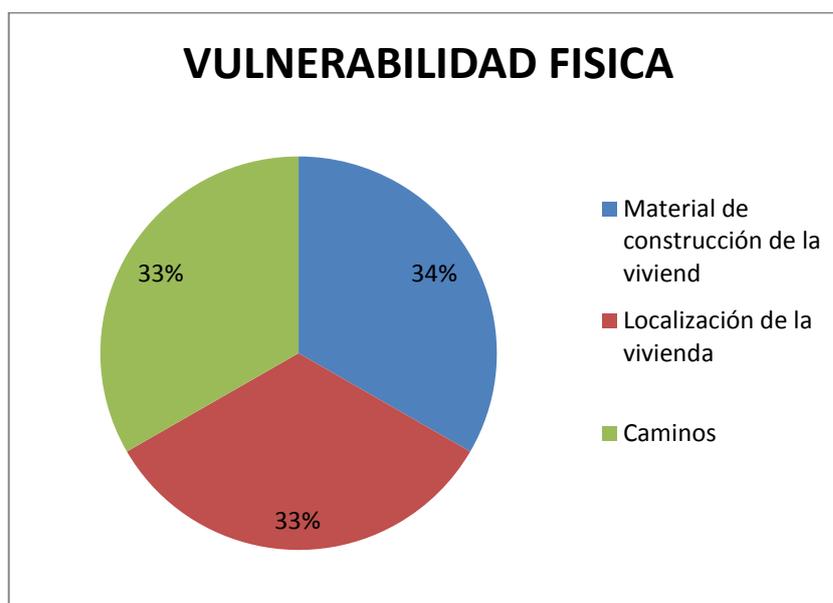
$$VF = \text{Suma de vulnerabilidades} / \text{número de vulnerabilidades}$$

$$VF = 210 / 3$$

$$VF = 70 \%$$

Se ha determinado una vulnerabilidad física muy alta es decir de alto riesgo, pues debido a la intervención antrópica en cuanto a los materiales para la construcción de viviendas a base de tabla y zinc, y a los fenómenos naturales de la zona, como intensas lluvias que pueden alcanzar precipitaciones de hasta 3000 mm, sequias, este período va desde junio hasta diciembre, la falta de mantenimiento en los caminos.

GRÁFICO 7: VULNERABILIDAD FISICA



Elaborado por: Lorena Coba

Fuente: Encuesta

3.7 Valor de uso directo de las especies arbóreas y arbustivas.

Según el análisis estadístico de las encuestas el Bosque húmedo pre-montano de la Esperanza tiene productos y servicios que se obtienen de la gran diversidad biológica que se identificó en el área de estudio para lo cual especies como:

El motilón (*Hyeronima alchorneoides*); es una de las especies identificadas que tiene un alto valor de importancia, pues, se pueden presentar en bosques primarios y secundarios, también están presentes a lo largo de ríos y quebradas, claros de bosques, áreas de pastoreo y bordes de bosque, pueden desarrollarse en suelos ácidos y de mal drenaje, con inundaciones periódicas, pedregosos y de baja fertilidad. Se lo puede encontrar en terrenos planos hasta fuertemente ondulados, sus frutos en forma de drupas elipsoides de 3-5 mm de diámetro, que van cambiando de color rojo a verde y púrpura en la madurez es fuente de alimento

para animales y pájaros, Esta especie es promisorio para uso alimenticio y como fuente de pigmentos. Es una especie que por su gran dimensión alberga una gran cantidad de especies vegetales menores que ayudan en la regulación del clima.

El Caucho (*sapium marmieri*) tiene tres categorías de uso, alimento de vertebrados, ya que, el fruto es alimento de animales, en particular de aves como los papagayos. Materiales. El látex se utiliza para fabricar caucho. El tallo se usa en encofrados, para tablas y como largueros en la construcción de viviendas. Medicina: el látex se usa para tratar afecciones indeterminadas.

Arrayan de monte (*Myrcia splendens*): el uso registrado es material, el tallo puede usarse como larguero en la construcción de viviendas, y como alimentación de la población y animales de la zona.

Tumbil (*Clusia multiflora*): Uso medicinal, Su madera, junto a las raíces adventicias, son utilizadas en ebanistería, construcción y en la elaboración de artesanías. La resina se emplea como incienso. Así mismo, éste árbol es utilizado como ornamental en parques y jardines, para estabilizar taludes. Según el botánico José Celestino Mutis, estudioso de la flora, es utiliza como planta medicinal. El látex amarillo viscoso de la corteza externa se emplea como cicatrizante y purgante, y para tratar los resfriados.

Cedro: (*Guarea kathiana*): Su madera es fuerte y resistente, algo quebradiza, empleándose en la fabricación de muebles, tornería, pulpa de papel, etc. Un té elaborado con sus hojas sirve en medicina popular para detener hemorragias.

Guarumo: (*Cecropia gabrielis Cuatrec.*) Es una planta con uso medicinal reportado desde el centro hasta el sureste del país, principalmente por su aplicación en casos de diabetes

3.5 PROPUESTA DEL PLAN GENERAL DE MANEJO EN ZONAS DE ALTA VULNERABILIDAD FISICA Y AMBIENTAL

1 INTRODUCCIÓN

En el Ecuador, las políticas y modelos de desarrollo están orientadas a la explotación acelerada de los recursos naturales con escasas consideraciones de control y protección ambientales; por ello, el papel de las Áreas Protegidas dentro de los marcos político, económico y social es todavía secundario. A nivel regional la situación es similar, y depende de los bienes y servicios que las áreas brinden para que sean consideradas importantes en la región de influencia, principalmente beneficios ecológicos como provisión de agua, control de la estabilidad de los suelos o beneficios económicos directos debido a actividades como el ecoturismo.

El valor indirecto de la diversidad biológica es muy poco estimado a pesar de su importancia, éste tiene que ver (según Vásquez y Ulloa, 1997) con aspectos ecológicos (estabilidad climática, protección de cuencas, control de sedimentación e inundaciones, fijación de energía solar, almacenaje y reciclaje de materia orgánica y nutrientes, control biológico de plagas, etc). Aspectos estéticos (integridad de los paisajes), culturales (expresión de lenguas, religiones, creencias, estructuras sociales, manejo de los recursos) y aspectos económicos (recursos actuales y potenciales para la producción y el consumo).

Todo plan de manejo del bosque y del medio ambiente tiende a proteger los recursos naturales existentes y a recuperar las áreas que erróneamente han sido devastadas por la acción del hombre y que con el tiempo pueden llegar finalmente a destruir suelos, ecosistemas, y a desaparecer el recurso hídrico con la

consecuente y futura desertización, por esta razón en el presente trabajo de investigación se procurará desarrollar un plan de manejo acorde al diagnóstico de la zona y las necesidades sociales y económicas de la población, que conlleven a la recuperación del bosque y la convivencia del hombre con la naturaleza respetado al medio ambiente y a los recursos naturales.

2 ADMINISTRACION DEL PLAN DE MANEJO

2.1 Organigrama Funcional del Plan



Fuente: Lorena Coba

3 **OBJETIVOS DEL PLAN DE MANEJO FORESTAL.**

3.1 Objetivo general

- Proponer un Plan de Manejo Forestal para las zonas de alta vulnerabilidad física y ambiental.

3.2 Objetivos Específicos

- Zonificar el Bosque Nativo
- Proponer un plan de manejo y monitoreo del Bosque.
- Presentar un presupuesto de inversión de los principales rubros requeridos para la implementación del plan a corto y mediano plazo.

4 Plan según la Zonificación del Bosque

La zonificación del área de influencia permite el ordenamiento del territorio y la definición del uso actual del suelo que mantiene la comunidad, donde se trata de resolver los problemas generados a través del manejo de los recursos naturales existentes, mediante la aplicación de los diferentes programas y proyectos propuestos.

4.1 Plan de la Zona Para Manejo de Bosque Nativo

Esta zona es considerada como un área donde se puede realizar un manejo forestal sustentable, con el propósito de mejorar los ingresos de las familias que viven en el bosque, a través de la enseñanza de sistemas de manejo y aprovechamiento sostenible de las especies forestales.

El área dentro de esta zona mantiene una cobertura boscosa muy importante (bosque natural), en donde se han registrado especies endémicas e indicadoras de hábitat de alta biodiversidad. Por lo general las pendientes son mayores al 62 %, que se hallan alejadas de los centros poblados y la red vial principal, la protección de esta zona cobra mayor importancia en la perspectiva de mantener las especies arbóreas que tienen valores de uso que beneficia al hombre y la naturaleza.

Corresponde a esta unidad las áreas boscosas, la misma que tiene una extensión de 25 hectáreas, dentro de las cuales se encuentran las sub-parcelas del Transecto 1.

Para esta zona no se sugiere la modificación de su estado natural, para lo cual será necesario priorizar acciones de conservación y manejo, el área considerada dentro de esta categoría deberá ser destinada preferentemente a la protección de la cubierta vegetal y conservación de la biodiversidad. Las actividades posibles de esta zona serán la investigación, educación y turismo científico, estas actividades no deben afectar la integridad ecológica de la zona. Se permite la explotación y extracción de madera bajo los parámetros establecidos por el Ministerio del Ambiente, estudios de investigación, vigilancia, conservación y protección, se permite el uso de plantas medicinales, recolección de frutos y semillas, que sean reproducidas y sembradas en lugares parecidos al lugar de origen.

4.2 Plan de la Zona Para Otros Usos

Esta zona está constituida por aquellas áreas que los habitantes han destinado para actividades de cultivo y crianza de ganado, pese a que las características agroecológicas de la zona no facilitan una producción sostenible.

Se requiere iniciar un proceso de planificación a nivel predial, con el propósito de introducir sistemas que permitan, sobre todo, asegurar la base alimentaria de las familias que dependen de los recursos de esta zona. En estas zonas se debe realizar actividades de baja intensidad, como agricultura de autoconsumo, crianza de animales menores, extracción de recursos no maderables, artesanías, recolección de semillas y horticultura.

5 Programas del Plan de Manejo

Los programas del plan de manejo tienen como finalidad educar a las comunidades local sobre la protección y conservación de los recursos naturales, la convivencia armónica hombre-naturaleza, el posible aprovechamiento forestal a través de los sistemas agroforestales y silvopastoriles, contribuyendo de esta manera a una concientización ambiental.

El área en estudio es poseedora de importantes recursos florísticos, faunísticos y paisajísticos y es considerado de gran importancia ecológica por el valor de uso que tiene las especies y por los servicios ambientales que genera, pero todos estos aspectos están siendo comprometidos por la acción irracional del hombre tras la búsqueda de actividades que generen un ingreso para el sustento familiar, estos factores está poniendo en peligro el bosque nativo de La Esperanza que es de utilidad para las presentes y futuras generaciones, para lo cual es necesario establecer programas, proyectos, acciones y estrategias de manejo, donde el principal objetivo es la protección y conservación y recuperación del bosque.

A continuación se detallan las líneas de acción inmediata y de mediano plazo (planes, programas y proyectos) que deberán ejecutarse en el bosque nativo de La Esperanza como parte fundamental del manejo y conservación del bosque a través

estrategias mediante las cuál se determinan las actividades que afectan al ambiente, con el fin de lograr estrategias que mejoren calidad de vida de las personas que viven en esta zona, previniendo y/o mitigando de esta manera los problemas ambientales causado por el hombre. Las acciones y estrategias propuestas están determinadas para cada una de los planes según los planes de zonificación establecida en el diagnóstico para este estudio.

TABLA 9: DISTRIBUCIÓN DE PLANES, PROGRAMAS Y PROYECTOS PARA EL PLAN DE MANEJO DEL BOSQUE NATIVO DE LA ESPERANZA.

PLAN SEGÚN LA ZONIFICACIÓN	PROGRAMAS	PROYECTOS
Zona para manejo de Bosque Nativo.	Programa de protección y conservación.	Proyecto para de manejo y conservación del bosque
		Proyecto de Investigación Científica.
Zona para otros usos	Programa de producción y desarrollo comunitario.	Proyecto de turismo científico.
		Programa de producción y desarrollo comunitario.
		Proyecto de capacitación y educación ambiental.
		Proyecto de reforestación.
		Proyecto: Implementación de sistemas agroforestal y agrosilvopastoril

5.1 Programa de Protección y Conservación en Zonas Para Manejo de Bosque Nativo.

5.1.1 Proyecto de Protección y Conservación del Bosque

La conservación de los recursos naturales es de fundamental importancia para mantener los procesos ecológicos esenciales que garanticen la vida. El bosque nativo de La Esperanza debe ser considerada como privilegiada por la diversidad florísticas que existe, pues con el inventario realizado en el bosque se encontró especies con altos valores de uso directo e indirecto; especies como el Motilón (*Hyeronima alchorneoides*), Caucho (*Sapium marmieri*), Arrayan de monte (*Myrcia splendens*), Tumbil (*Clusia multiflora*); son árboles que son utilizados por la población para la construcción de viviendas, cercas vivas, leña, además que son especies que generan cantidades grandes de biomasa que ayudan en la recuperación de áreas afectadas, evitando de esta manera la erosión del suelo por acción hídrica y eólica.

Además de las especies arbóreas y arbustivas se pudo apreciar que el bosque albergan un gran número de bromeleas, orquídeas y epífitas que viven en el suelo y sobre los árboles, las mismas que dan servicios ambientales al bosque tales como: ayudan en el balance hídrico por su capacidad de almacenamiento de agua, ya que se considera que algunos musgos almacenan gran cantidad de agua, estas especies, pueden hacerlo hasta por el equivalente a 20 veces su propio peso seco, es así que en una hectárea de bosque húmedo las epífitas pueden absorber hasta 200.000 litros de agua, esta altísima capacidad de almacenamiento de agua, impide el rápido flujo de la lluvia hacia los valles y disminuye notablemente la escorrentía superficial, evitando de esta manera la erosión del suelo.

Es por ello que es necesario desarrollar estrategias, acciones y proyectos que promuevan la conservación del bosque.

Objetivos:

- Fomentar la permanencia de las especies nativas y principalmente especies endémicas en el bosque.
- Proponer acciones y lineamientos que conlleven a la conservación del bosque.

TABLA 10: PROYECTO DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DEL BOSQUE

ACTIVIDADES	RESPONSABLES	COSTOS	TIEMPO
Preservación de especies nativas, para lo cual se realizará una carta compromiso en la cual los pobladores de la zona en estudio se comprometen a no talar y explotar el bosque.	- Ministerio del Ambiente	300	3 Primeros Meses
Georeferenciación e Identificación de especies que puedan ser utilizadas como árboles semilleros (árboles de reserva genética) dando énfasis a aquellas especies consideradas como vulnerables y en estado crítico y principalmente especies endémicas.	- Comité de gestión permanente para la protección del bosque.	500	5 Meses

La actividad principal en esta zona es, la no intervención, control y vigilancia del bosque y la ejecución del programa de Educación Ambiental.	- Junta Parroquial	-	5 Años
Se realizará vigilancia en la zona de bosque nativo, para controlar que no se esté talando los árboles, para lo cual es necesario que los guardabosques sean de la zona para que puedan detectar algún cambio en el bosque.	- Estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi u otras instituciones que desearán formar parte activa del	19200	5 Años
TOTAL		20000	

5.1.2 Proyecto de Investigación Científica

Este proyecto busca aumentar los conocimientos del ambiente físico-ecológico-económico del área del bosque, su potencial para un desarrollo sostenido y sustentable así como sus limitaciones, y la investigación de tecnologías tradicionales y nuevas que puedan aportar alternativas en el uso de los recursos naturales, uso de las especies vegetales en la medicina y otros posibles proyectos de investigación.

Objetivos

- Impulsar el estudio e investigación socio-ambiental que posee el Bosque mediante el conocimiento local y con la participación de instituciones educativas, organizaciones gubernamentales y no-gubernamentales, para disponer de información sobre el estado actual de los ecosistemas del bosque nativo de la Esperanza.

- Propiciar el desarrollo de investigaciones sobre recursos naturales y conservación de la biodiversidad, así como aquellos que aporten en la protección y conservación del bosque.

TABLA 11: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

ACTIVIDADES	RESPONSABLES	COSTOS	TIEMPO
Se deberá realizar convenios con instituciones para caracterizar e inventarios especies de fauna.	Junta Parroquial Universidades	300	2 Meses
Realizar estudios florísticos que ayuden a conocer la dinámica del bosque y el comportamiento que tienen las especies, siendo importante realizar estudios en bromelias, epífitas, musgos, helechos y otras especies.	Junta Parroquial Universidades: UTC.	10000	3 Años
- Estudiar y fomentar el uso racional de productos forestales y sus posibles aplicaciones en la medicina, para lo cual se fomentara proyectos de investigación en universidades y organismos a nivel nacional.	Junta Parroquial Universidades: UTC Universidades que cuenten con los equipos necesarios para este tipo de investigaciones. Como La Universidad Católica de Quito.	4000	2 Años
Desarrollar proyectos de investigación con los docentes encargados del Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi.	UTC	2000	5 Años

Realizar intercambios de experiencias con otras áreas similares o Parques y Reservas Ecológicas.	Ministerio del Ambiente	500	2 años
Realizar una investigación acerca de las prácticas agronómicas que se deberían aplicar en la zona en estudio.	UTC, Junta Parroquial, GAD Municipal del cantón Pujilí, Finqueros	2000	1 Año
TOTAL		17600	

5.1.3 Proyecto de Recreación y Turismo Científico

En el bosque existe la presencia de pobladores que utilizan los caminos que no tienen un trazo definido aprovechando las características del terreno para el ingreso al bosque, los cuales guiarán a posibles turistas e investigadores para que se realicen estudios de investigación de flora, fauna y principalmente de atractivos turísticos y evaluación de senderos, ya que por ser un área montañosa, existen grandes nacimientos de cascadas que dan origen a las cuencas hidrográficas del río San Pablo y Chuquirahuas.

La actividad turística es uno de los factores encaminados hacia el progreso de la comunidad ya que se crean nuevas fuentes de trabajo lo que influye grandemente hacia el desarrollo de la población a través de una formación que debe brindar la Universidad Técnica de Cotopaxi, y principalmente, el Ministerio del Ambiente a través de capacitaciones para que la población promueva el cuidado y conservación de las áreas naturales del sector.

Objetivos

- Evaluar y desarrollar el potencial para turismo de la zona.
- Promocionar el bosque como un destino turístico científico de la zona en la que se interrelacionara ampliamente con la comunidad.
- Brindar oportunidades de recreación en un medio natural.

TABLA 12: PROYECTO DE RECREACIÓN DE TURISMO CIENTÍFICO

ACTIVIDADES	RESPONSABLES	COSTOS	TIEMPO
Se deberá llevar a cabo un estudio para inventariar los lugares turísticos de la zona.	Junta Parroquial, UTC. Carrera de Ingeniería en Ecoturismo	2000	1 Año
Se fomentará el turismo de la zona, con afiches y publicidad de las áreas consideradas como turísticas, para realizar excursiones con turistas para aprender sobre especies nativas, endémicas, medicinales y etapas de sucesión del bosque. Con la finalidad de brindar oportunidades de recreación en un medio natural.	GAD Municipal del cantón Pujilí, Dirección Provincial Junta Parroquial UTC. Carreta de Diseño Gráfico.	7500	5 Años
Se estimulará a la población sobre el desarrollo turístico de la región.	UTC	1000	2 Años
Se capacitará a personal (guardabosques comunitarios) para la operación del servicio y coordinar con los otros Programas.	UTC, Junta Parroquial, MAE	5000	5 Años

Se definirá los senderos, a través de la georeferenciación del área de estudio.	UTC GAD Municipal de Pujilí Junta parroquial	2000	1 Año
TOTAL		17500	

5.2 Programa de Producción y Desarrollo Comunitario

5.2.1 Proyecto de Capacitación y Educación Ambiental

La educación ambiental busca generar en la población de un territorio el cambio de sus valoraciones, actitudes y comportamientos frente al ambiente. Esto es posible únicamente a partir de comprender la estructura y el funcionamiento de la naturaleza; y la relación que una población, y la sociedad en su conjunto, tiene con ese entorno natural. Por lo tanto, la educación ambiental solo es posible en la práctica social, a partir de un conocimiento que combine: el observar, el escuchar, el conocer, el hablar, el criticar, el hacer, el crear, el rehacer, el recrear y el contemplar; siendo la educación ambiental en este sentido, una tarea de comunicación-reflexión-acción.

Siendo este proyecto uno de los pilares fundamentales para lograr que la continuidad proponga acciones en procura a la conservación del ambiente de forma permanente. Está dirigido principalmente a los finqueros del bosque y habitantes de la parroquia, de esta manera la población deberá ser orientada a tomar decisiones hacia el uso racional, sostenido y sustentable de los recursos de los bosques, desarrollando acciones de reflexión en las comunidades educativas para cambiar estado de degradación del bosque, haciendo notar el valor que tiene el bosque para la supervivencia de sus futuras generaciones; además de los beneficios inmediatos que brinda los recursos del bosque hacia la región.

Objetivos

- Contribuir a la conservación y manejo sostenible y sustentable del Bosque nativo de La Esperanza, a través de la concienciación de las comunidades locales mediante la capacitación para lograr la adopción de nuevas alternativas productivas y socio ambientales.
- Buscar la participación activa de la población de la comunidad de la Esperanza conjuntamente con los propietarios de las Fincas ubicadas en el bosque nativo, a través de reuniones y charlas.

TABLA N° 13: PROYECTO DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.

ACTIVIDADES	RESPONSABLES
Organizar un comité de gestión permanente, para lo cual se realizara una asamblea con los habitantes de la parroquia, quienes deberán definir los integrantes, a través de este comité se podrá generar actividades y convenios con instituciones para realizar conferencias y charlas.	Junta Parroquial Comunidad de la parroquia MAE GAD Municipal Del Cantón Pujilí. Técnicos Del MAE.
Concientizar a los habitantes de la zona sobre la importancia de conservar y preservar las especies nativas del sector, dando mayor énfasis a los servicios ecosistémicos que presentan el bosque tanto a nivel local, regional y nacional.	Junta Parroquial Comunidad de la parroquia MAE GAD Municipal de Pujilí.
Establecer convenios con el Ministerio del Ambiente para que se organicen charlas para la sensibilización de la comunidad y de la importancia ecológica del bosque.	Junta Parroquial Comunidad De La Parroquia El Tingo GAD Municipal Del Cantón Pujilí.

Tomando en cuenta que la Universidad Técnica de Cotopaxi a través del Departamento de Investigación forma parte activa del proyecto de GERMOPLASMA, se deberá establecer docentes encargados para desarrollar talleres, charlas y cursos sobre la importancia de la protección y conservación de los bosques, además de las alternativas de recuperación y manejo adecuados de los sistemas de producción.	UTC
Se orientará a conseguir un cambio de actitudes en los finqueros, para que sean más conscientes de las limitaciones que presentan los recursos naturales a su disposición y sepan aprovecharlos de una manera sustentable. El proyecto posibilitará el acceso de los campesinos a las nuevas alternativas productivas y de comercialización que ofrecen los otros programas, para lo cual, el desarrollo de la conciencia conservacionista debe ser un aspecto fundamental para la ejecución del Plan de Manejo.	MAE GAD Municipal Del Cantón Pujilí Junta Parroquial MAGAP
El comité de gestión permanente deberá integrar a grupos juveniles (club ecológico) en el seguimiento, protección y cuidado de las especies de plantas, principalmente aquellas que son especies endémicas.	Comité de Gestión Permanente Colegio 11 de Noviembre de la parroquia La Esperanza
Capacitar a los finqueros del área de estudio sobre el manejo adecuado de los sistemas agroforestales y agrosilvopastoriles. (Ver cuadro: 1)	Técnicos: MAGAP MAE Docentes UTC.

Durante la capacitación se tratarán los Tópicos siguientes:

- ✓ Importancia de conservar y proteger el Bosque Nativo de La Esperanza.
- ✓ Informe de especies florísticas que alberga el bosque y valor de uso de las especies.

- ✓ Informe de los servicios ecosistémicos o ambientales que el bosque proporciona.
- ✓ Realizar campañas a través de charlas, trípticos y afiches, explicando el impacto que ocasiona la quema del monte hacia el ambiente; la participación se realizara con los moradores del área de influencia y la población del centro de la parroquia, con quienes se socializara La Ley Forestal, la Ley de Gestión Ambiental, vigentes sobre las sanciones contempladas para la quema y deforestación del bosque, consideradas como acciones destructivas e ilegal, tala indiscriminada de árboles, etc.
- ✓ Intercambiar conocimientos acerca de los nombres comunes y usos de cada una de las especies, esto se realizará directamente con los finqueros que habitan el bosque.
- ✓ Zonas de vulnerabilidades físicas y ambientales
- ✓ Posibles desarrollos de proyectos de aprovechamiento forestal.
- ✓ Prácticas agronómicas de conservación.
- ✓ Desarrollar proyectos agroforestales y silvopastoriles. A la vez que se deberá definir conjuntamente con la comunidad las especies a ser utilizadas en estos sistemas.
- ✓ Elaboración, aplicación y uso de productos orgánicos para la fertilización, control de plagas y enfermedades de sus cultivos.
- ✓ Plan de manejo forestal y Desarrollo de proyectos de Turismo Comunitario.
- ✓ Implementación de un vivero forestal, con la finalidad de restaurar y reforestar las zonas que han sido afectados por el cambio de uso de suelo en el bosque.

5.2.2 Proyecto de Reforestación

Este proyecto se desarrollará en la zona de otros usos, es decir, el espacio constituido por pasto y cultivo de caña, ya que este espacio son susceptible a sufrir los daños hídricos y eólicos por la falta de cobertura vegetal, siendo necesario

realizar la restauración a través de acciones de recuperación ambiental, dirigido principalmente al desarrollo de iniciativas de reforestaría a través de los sistemas agroforestales y silvopastoriles, con fines productivos, de recuperación y conservación. (Ver cuadro 4)

El presente proyecto resalta la necesidad de reforestar aquellas áreas que han sido afectadas por las acciones antrópicas, con la finalidad de expandir la frontera agrícola para el cultivo de caña, pastos y por la deforestación de la zona en estudio, esta reforestación se realizara a corto, mediano y largo plazo, para recuperar la cobertura vegetal que según el diagnóstico ambiental a desaparecido en un 50% en los potreros. En base a este proyecto se pretende sembrar especies forestales, que ayuden a la regeneración del suelo a través de la producción de hojarasca o biomasa que producen las especies reforestadas.

Para esto, la actividad fundamental es la implementación de un vivero forestal, en el cual se realizará almácigos que permitan la propagación de cada una de las especies recolectadas en los árboles semilleros antes identificados en la zona para manejo de bosque nativo, de tal forma que la comunidad pueda disponer de las plantas necesarias que se requieren para establecer estrategias de protección y de recuperación de hábitats.

El vivero tendrá un área de 10 000 m² el cual está constituido por 2500m² de infraestructura, el resto será utilizado para el transplante y almacenamiento de las especies propagadas, se propone la construcción de 9 camas de 23 m de largo por 10 m de ancho cada una, en la cual se propagara especies por estaca y semilla, dando importancia a las especies que permitan el enriquecimiento de la capa vegetal y reproduciendo aquellas especies endémicas y las que se encuentran en estado crítico y vulnerables. (Ver cuadro 2).

La implementación de un vivero forestal permitirá la recuperación general de las áreas afectadas, en el bosque y la parroquia, siendo de gran importancia partir de la reforestación de 90 hectáreas de la Cuchilla del Yungañan, para lo cual se estima 90 hectáreas a ser reforestadas. (Ver cuadro 3)

Objetivos

- Contribuir en la conservación y manejo de especies nativas de la zona de estudio.
- Fomentar acciones de reforestación con plantas representativas del sector.

TABLA N° 14: PROYECTO DE REFORESTACIÓN

ACTIVIDADES	RESPONSABLES	COSTOS	TIEMPO
Implementación de un vivero con especies nativas y endémicas, para reforestar y recuperar el área de vulnerabilidad ambiental.	UTC Responsables proyecto Germoplasma	4.449,96	1 Año
Recolección de semillas, con personal capacitado de aquellos árboles inventariados como árboles semilleros.			
Después realizar su propagación en el vivero, las mismas que serán depositadas en el Banco de Germoplasma implementado por la UTC extensión la Maná.	Encargado del vivero forestal, técnicos en recolección de semillas. Técnicos Proyecto de Germoplasma UTC	1000	Permanente
Establecer los sistemas de reforestación de la zona para otros usos, es decir que área será establecida para plantaciones (con fines de producción maderera), sistemas agroforestales	MAE UTC MAGAP Junta Parroquial	3000	1 Año

(cultivos agrícolas y árboles), y los sistemas silvopastoriles, (asociación de árboles o arbustos con pasto), ya que en la zona de estudio los finqueros se dedican a la producción de caña y la ganadería para el sustento familiar, estos sistemas permitirán un manejo adecuado de los recursos, mejorando la calidad de vida y producción agro-pecuaria de la zona.			
TOTAL		8699,96	

5.2.3 Proyecto: Implementación de Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles

En Ecuador, los recursos naturales involucrados en la producción agropecuaria, se encuentran en un proceso de deterioro, debido al uso de prácticas de producción poco compatibles con la conservación del ambiente y a la poca inversión en la generación y promoción de tecnologías que garanticen el uso racional y conservación de los recursos naturales.

Los sistemas agroforestales son alternativas seguras para disminuir los riesgos de producción de la finca. Las combinaciones, no solamente permiten lograr una producción agrícola estable, sino que los árboles por sí solos proporcionan otros beneficios como: fuente de alimento, forraje y combustible, mejora la fertilidad de los suelos y proporcionan madera para la construcción y artesanía. Estas prácticas son una alternativa para la tumba y quema de especies nativas y endémicas del área de estudio, ya que los árboles tienen una función fuera del bosque, definido de la siguiente manera:

- En tierras de vocación agrícola los árboles protegen el suelo contra la erosión causada por el agua y el viento, ayudando de esta manera a la fertilización del suelo, para los campesinos esto significa un aumento en la producción de cultivos comestibles, en este caso de caña, plátano, naranjilla. Al mismo tiempo que estos árboles proveen palos, postes, leñas y madera para la construcción de viviendas que pueden utilizarse para satisfacer las necesidades de la familia.
- En los pastizales, los árboles proporcionan alimento y sombra para el ganado.
- En las áreas de influencia del proyecto, los agricultores/as desconocen del manejo de sistemas agroforestales, pues no disponen del asesoramiento adecuado.

Objetivos

- Mejorar la calidad del suelo a través de la implementación de los sistemas agroforestales y silvopastoriles.
- Mejorar la calidad productiva pecuaria y pastos con la implementación de los sistemas agroforestales y silvopastoriles.
- Mantener un adecuado manejo de los sistemas agroforestales y silvopastoriles.
- Mejorar los sistemas de producción tradicional, mediante la aplicación de nuevas técnicas.

**TABLA 15: PROYECTO: IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS
AGROFORESTALES Y SILVOPASTORILES**

ACTIVIDADES	RESPONSABLES	COSTOS	TIEMPO
Desarrollar proyectos de investigación para identificar cada una de los sistemas y técnicas a ser utilizadas en las áreas afectadas.	UTC. Técnicos del MAGAP y MAE	10.000	1 Año
Definir los sistemas de cultivo que mantenga el buen estado del suelo, en base a la presencia de cultivos presentes en el área de recuperación (pastos, y agricultura), para lo cual es necesario realizar los cultivos con las prácticas agronómicas de conservación y cuidados que necesitan, tales como barreras vivas, franjas densas de protección, terrazas, cultivos de contorno, etc., para que el suelo se conserve en buenas condiciones, permitiendo de esta manera mejorar las técnicas de manejo de la agricultura.	Técnicos del MAGAP y MAE UTC Comunidad	1.000	1 Año
Implementar en zonas estratégicas del área en estudio fincas de capacitación y aprendizaje campesino para el manejo de sistemas agroforestales y silvopastoriles.	Junta Parroquial Técnicos del MAGAP y MAE UTC	500	5 Años
Proporcionar información a las personas beneficiarias sobre las prácticas agroforestales y silvopastoriles, a través de observaciones de campo donde se realizarán actividades señalando las ventajas y desventajas de los sistemas a implementarse y los monocultivos.	Técnicos del MAGAP y MAE UTC	800	2 Meses
TOTAL		12300	

Las especies a ser utilizadas en los sistemas agroforestales y silvopastoriles son: Tumbíl, Árbol Pato, Caucho, Arrayan de monte, Guarumo ya que estas especies son recomendadas para el enriquecimiento de la cobertura vegetal, por la cantidad de biomasa que producen, protegiendo de esta manera el suelo, y evitando la erosión hídrica. Ya que la copa de estas especies no es muy amplia, además que los frutos de estas especies son consumidos por la fauna silvestre. En base a esto se propone la siguiente asociación de especies en cada sistema:

- Sistema Silvopastoril, este sistema consiste en asociar especies arbóreas y arbustivas que permitan el enriquecimiento del suelo y proporcionen sombra para el ganado, para lo cual se define un cultivo forestal de contorno alrededor del cultivo de pasto y específicamente en la parte superior de la montaña permitiendo minimizar el impacto de las lluvias con la protección del suelo con la biomasa producida por especies tales como: Tumbíl, y Arrayan de monte, Colca. La densidad de siembra de las especies es de 10 m por 10 m de tal forma que en una hectárea de terreno la densidad de siembra es 100 árboles por hectárea. Pues conociendo el área donde se va implementar el sistema (1 Ha.) dividido para la distancia de siembra de las especies antes mencionadas.
- Sistemas agroforestales; este sistema está integrado por los cultivos agrícolas y especies arbóreas que permitan la recuperación de la cobertura vegetal en donde se ha cultivado caña y con poca presencia cultivos comerciales como es el caso de la mora y la naranjilla. Creando así un sistema de manejo integral donde la agricultura y los recursos naturales están asociados de tal manera que los finquero se beneficien del manejo adecuado de los cultivos sin comprometer la estabilidad de los recursos naturales, para lo cual especies como: Árbol Pato, pueden ser utilizados como un cultivo forestal de contorno; como cerca viva y barrera rompe vientos.

- Estas son especies que no sobrepasan una altura de 10 m, entonces proporciona mayor densidad para la protección de los suelos descubiertos a las acciones hídricas y eólicas en el suelo, además que se genera un microclima que facilitará y mejorará el manejo y la producción de estos cultivos.

6 EVALUACIÓN O MONITOREO DEL PLAN DE MANEJO.

El monitoreo del plan de manejo consiste en el seguimiento y evaluación continuos de los cambios que experimenta el ecosistema, bajo los diferentes proyectos aplicados para la conservación y recuperación del bosque.

Tiene como objetivo final asegurar el éxito en la implementación del plan, brindando información necesaria para evaluar y ajustar las prácticas de restauración y conservación, de modo que puedan ser modificadas en cualquier momento; de esta manera, si los resultados obtenidos en los tratamientos aplicados son negativos o indeseables, dichos tratamientos se modifican o detienen; por el contrario, si se obtienen resultados positivos, estos tratamientos se continúan, multiplican, y si es posible, se mejoran.

7 MARCO LEGAL

Marco Legal General de Referencia del Plan de Manejo.

La Constitución Política del Estado aprobada en el año 2008, plantea y establece normativas básicas que orientan el trabajo actual en el tema de gestión de los recursos naturales del país (Capítulo séptimo, Art. 71 – 74).

Junto con esta normativa global, existe en la actualidad un sinnúmero de normativas locales y la potestad de los gobiernos seccionales de emitir leyes y reglamentos de uso del territorio, en concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo.

Este plan de manejo y su contenido se han enmarcado en este marco referencial para su formulación. Partiendo de la nueva constitución, diversos artículos integran elementos relacionados a la protección natural, donde se destaca como un deber del Estado la protección del patrimonio natural (Art. 3 inciso 7), así como la necesidad de vivir en un ambiente sano, siendo de interés público la preservación del ambiente, conservación de ecosistemas y biodiversidad, entre otros (Art. 14).

Se destaca igualmente, el capítulo séptimo donde se detallan artículos relacionados a los derechos de la naturaleza (Art. 71-74). Para lo cual el Estado tiene las competencias exclusivas sobre las áreas naturales protegidas y los recursos naturales (Art. 261 inciso 7), así como la biodiversidad y recursos forestales (inciso 11), entre otros. Se establece igualmente, como parte del régimen de desarrollo, la recuperación y conservación de la naturaleza (Art. 276 inciso 4)

El Título VII Régimen del buen vivir, en su Capítulo segundo, detalla varios elementos relacionados al manejo ambiental y natural, donde la Sección tercera: Patrimonio natural y ecosistemas, es de mucha relevancia por su relación con las áreas naturales protegidas. Entre los artículos más destacables están:

Art. 404.- El patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico, cultural o paisajístico exige su protección,

conservación, recuperación y promoción. Su gestión se sujetará a los principios y garantías consagrados en la Constitución y se llevará a cabo de acuerdo al ordenamiento territorial y una zonificación ecológica, de acuerdo con la ley.

Art. 405.- El sistema nacional de áreas protegidas garantizará la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas. El sistema se integrará por los subsistemas estatal, autónomo descentralizado, comunitario y privado, y su rectoría y regulación será ejercida por el Estado.

El Estado asignará los recursos económicos necesarios para la sostenibilidad financiera del sistema, y fomentará la participación de las comunidades, pueblos y nacionalidades que han habitado ancestralmente las áreas protegidas en su administración y gestión. Las personas naturales o jurídicas extranjeras no podrán adquirir a ningún título tierras o concesiones en las áreas de seguridad nacional ni en áreas protegidas, de acuerdo con la ley.

Art. 406.- El Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos y manglares, ecosistemas marinos y marino-costeros.

Art. 407.- Se prohíbe la actividad extractiva de recursos no renovables en las áreas protegidas y en zonas declaradas como intangibles, incluida la explotación forestal. Excepcionalmente dichos recursos se podrán explotar a petición fundamentada de la Presidencia de la República y previa declaratoria de interés nacional por parte de la Asamblea Nacional, que, de estimarlo conveniente, podrá convocar a consulta popular. De esta forma, la Constitución 2008 provee el principal marco de orientación para el manejo y conservación de las áreas protegidas del país, bajo un panorama más claro, y con una visión de buen vivir.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- En el área de estudio se ha identificado un total de 38 Especies correspondientes a 29 familias como; la familia más representativa es; Moraceae, seguidas de las familias; Rosaceae, Myrtaceae, Rubiaceae, Euphorbiaceae, y Polygoniaceae la especie más abundante es la familia Poaceae, seguidas por las familias Euphorbiaceae y la Cecropiaceae. dentro de las cuales se identificaron un total de 10 especies arbóreas y 22 especies arbustivas.
- En el Transecto 1, se han identificado Especies de uso Maderables como: Chachacoma colorado (*Saurauias Striata*), Guayacán (*Tabebuia chrysantha (Jacq.)*), Bejuco (*Luehea cymulosa Spruce ex Benth.*), Medicinales: Chilca (*Baccharis latifolia Ruiz&Pav.*), Tibar (*Escallanina paniculada*) y Especies comestibles: Mora silvestre (*Rubus glaucus Benth*), Guaba de machete (*Inga spectabilis (Vahl) Willd.*).
- En el Plan de Manejo se ha zonificado el Transecto 1 en 2 zonas para los cuales tenemos: La zona para manejo de Bosque Nativo y zona para otros usos, dentro de la Zona para manejo de Bosque Nativo se implementaran 2 programas como son: Programa de protección y conservación. El proyecto para el manejo y conservación del bosque y el proyecto de Investigación Científica. Además tenemos la zona para otros usos dentro de las cuales tenemos el Programa de producción y desarrollo comunitario, en los cuales se recomienda los siguientes proyectos: Capacitación y educación ambiental, Reforestación y el proyecto de implementación de sistemas agroforestal y agrosilvopastoril

4.2 Recomendaciones

- Implementar una parcela demostrativa que permita mantener y monitorear en forma permanente el área y ayude a realizar nuevos estudios de la dinámica del bosque.
- Dar a conocer los resultados de los estudios participativos para lograr el apoyo de la Comunidad en la Conservación de los mismos.
- Difundir la propuesta del plan de manejo en la comunidad para el desarrollo propio de la Parroquia, procurando encontrar el auspicio, la consecución de recursos y la ejecución en un corto y mediano plazo.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACOSTA M, 1968, Divisiones fitogeográficas y formaciones geobotánicas del Ecuador, Publicaciones Casa de la Cultura del Ecuador, Quito-Ecuador, 301 pp.
- ADGER, W.N., Arnell N.W., Tompkins E.L. 2005. Successful adaptation to climate change across scales. *Global Environmental Change* 15: 77–86pps.
- AGUIRRE, Z. 2002. Manejo de Biodiversidad y Conservación de Áreas Protegidas. Documento de Trabajo. UNL. Loja, Ec. 72 pp.
- ÁLVAREZ, Mauricio; CÓRDOBA, Sergio - Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad – Segunda Edición febrero 2006, Pág. 69 – 82pps.
- AÑAZCO, Mario; MORALES, Manolo, Quito abril 2010, Sector Forestal Ecuatoriano: Propuestas Para una Gestión Forestal Sostenible”- Programa Regional para la Gestión Social de Ecosistemas Forestales Andinos ECOBONA, 15pp.
- ARRAIGA, Vicente; CERVANTES, Virginia – Manual de reforestación con especies nativas - Primera Edición 1994, p. 12 – México - ISBN 968-838-297 pps.
- BARRANTES, Gerardo; CHAVES, Henry; VINUEZA, Marco – EL BOSQUE EN EL ECUADOR - Una visión transformada para el desarrollo y la conservación.
- BORÍSOV, Zhamin y Makárova - Diccionario de economía política – disponible en: www.eumed.net/cursecon/dic/bzm/v/valoru.htm.

- BRAVO, Adrián. 1989, “Bosques - Seminario de Manejo y Conservación de Recursos Biológicos” CÁCERES, Luis - Vulnerabilidad-Adaptación y mitigación Al Cambio Climático - Ecuador Junio – 2001, p. 54. BRUCH, Mario y Turcios, Marvin. Guatemala 2003, Vulnerabilidad Socio-Ambiental: Aplicaciones para Guatemala.
- CÁCERES, Luis. Ecuador Junio 2001, p. 54, Vulnerabilidad-Adaptación y mitigación Al Cambio Climático.
- CARDONA A, OD. Colombia, La Red. 1993. p. 51-74. Evaluación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo. In los desastres no son naturales.
- CERÓN C, 2005, Manual de Botánica Sistemática Etnobotánica y Métodos de estudio en el Ecuador. , Editorial Universitaria. Quito – Ecuador.
- CLIRSEN 1992 y 2006 Centro de Investigación y Levantamiento por Sensores Remotos.
- DAILY, G., S. ALEXANDER, A. EHRLICH, L. GOULDER, J. LUBCHENCO, P. MATSON, H. MOONEY, S. POSTEL, S. SCHNEIDER, D. TILMAN, G. WOODWELL. 1997. [En línea]. Ecosystem Services: Benefits Supplied to Human Societies by Natural Ecosystems. Disponible en: http://www.esa.org/science_resources/issues/FileEnglish/issue2.pdf. Leído el 22 de enero del 2013.
- DE GROOT, R. WILSON, M. BOUMANS, R. 2002. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. Ecological Economics. 41: 393-408pps.

- DE LA TORRE L., NABARRETE H., MURIEL P, MACIA M., BALSLEV H, 2008. Enciclopedia de las plantas útiles del Ecuador, Quito-Ecuador, 117 pp.
- FONT QUER. P. 1968, Diccionario de Botánica, Edición revolucionaria. Págs. 1244.
- FREIRE A, 2004, Botánica Sistemática Ecuatoriana, Missouri Botanical Garden, FUNDACYT, QCNE, RLB Y FUNBOTANICA, St, Louis Missouri, 209 pp.
- GILL, S.E., Handley, J.F., Ennos, A.R., Pauleit, S. 2007. Adapting Cities for Climate Change: The Role of the Green Infrastructure. Built Environment 33(1): 115-133. doi: 10.2148/benv.33.1.115
- GISPERT, Carlos, Enciclopedia del Ecuador N° 08017, Barcelona (España), Edición 1999. ISBN: 84-494-1448-2 (Pág. 93, 127, 138)
- HARVEY, Alice – Evaluación y Conservación de biodiversidad en paisajes fragmentados- Costa Rica, Primera Edición 2007 – p. 524 – ISBN 978-9968-927-29-1.
- IMBACH, P., Molina, L., Locatelli, B., Corrales, L. 2010. Vulnerabilidad de los servicios ecosistémicos hidrológicos al cambio climático en Mesoamérica.
- KONEMANN, 2006, Botánica, Edición Alemana, 1024 p.
- KREBS, Ch. 2da Edición. Edit. Melo, S... México.1995. Ecología, Estudio de la Distribución y Abundancia.

- HOLDRIDGE, 1978, Ecología basadas en zonas de vida, San José, C.R.IICA.12 p.
- LARA, Antonio - Servicios Ecosistémicos y Ley del Bosque Nativo-2010.
- LLAMU, Ángel – Plan de Desarrollo Parroquial – Febrero del 2006. 13p.
- LOUMAN, B.; D. Quirós & M. Nilsson. 2001. Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Serie técnica. Manual técnico No.46.
- MAG-MIRENEM. 1995. Metodología para la Determinación de la Capacidad de Uso de las Tierras de Costa Rica. Decreto N° 23214.San José, Costa Rica.
- MALDONADO, Macarena, Santiago de Chile 2012- Valoración Social de los productos forestales no maderables y servicios ecosistémicos, en la localidad con diferente grado de naturalidad en la comuna de Péncahue, región del Maule.
- MEJÍA, Elías - Metodología de la investigación científica – Edición 2005.
- MOSTACEDO, Bonifacio, FREDERICKSEN, Todd S. Santa Cruz de la Sierra 2000, Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. 1 – 41p.
- OEA (Organización de Estados Americanos US). 2000a. Desastres, Planificación y Desarrollo: manejo de amenazas naturales para reducir los daños (en línea). USA. Disponible en <http://www.oas.org/defaultesp.htm>. Consultado 29 de diciembre del 2012.

- ORTIZ, Pablo – Panorama Socio-Ambiental de la Provincia de Cotopaxi-2006.
- PAAVOLA, J. 2008. Livelihoods, vulnerability and adaptation to Climate Change in Morogoro, Tanzani. Environmental Science & Policy, 642-654p.
- PARROQUIA LA ESPERANZA, Disponible en: http://www.eltingo-laesperanza.gob.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=81&Itemid=211. Consultado el 28 de diciembre del 2012.
- PATZELT E. 2004. Flora del Ecuador. Quito - Ecuador Grupo Social Feep, Fondo Ecuatoriano para el progreso de los pueblos, 4ta. Edición, Quito – Ecuador. 338 p.
- PÉREZ, A - Aspectos conceptuales, análisis numérico, monitoreo y publicación de dato sobre biodiversidad. MARENA. Centro de Malacología/Diversidad animal UCA. Managua Nicaragua 2004.331p.
- RAMIREZ, José,- Defendamos Nuestro Suelo - Edición 1979.
- REINOSO, L. 2007, Especies botánicas de Latacunga, Primera edición. Quito- Ecuador. 99 p.
- RIVAS K, 2009, Compendio de Botánica, Primera Edición, Cuenca- Ecuador, 180 p.
- SANCHÉZ, Roberto, Quito 2006 - Cobertura Vegetal de la República del Ecuador empleando información Satelital.

- VALENCIA R., PITMAN N, LEÓN S-YÁNEZ Y JORGENSEN P, 2000, Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito-Ecuador, 18 p.
- VALLEJO, Martha - Métodos para estudios ecológicos a largo plazo, Establecimiento De Parcelas Permanentes En Bosques De Colombia Volumen I – Edición 2005, 85p.
- VAREA M, 1922, Botánica Medica Nacional, Latacunga-Ecuador, 160p.
- VEGA, Edwin - Vulnerabilidad ante desastres naturales. ¿Cómo actuar? – Edición 1º 2005, Costa Rica, 16p.
- VIGNOLA, R., Otarola, M., Calvo, G. 2010. Defining ecosystem-based adaptation strategies for hydropower production: stakeholders' participation in developing and evaluating alternative land use scenarios and the strategies to achieve desired goals.
- VILLARROEL F. 1991. Introducción a la Botánica Sistemática, Universidad Central del Ecuador, Editorial Universitaria.
- WILCHES-CHAUX, Gustavo. (1989) Desastres, ecologismo y formación profesional: herramientas para la crisis. Servicio Nacional de Aprendizaje, Popayán. Disponible en:
<http://hum.unne.edu.ar/revistas/geoweb/Geo2/contenid/vulner7.htm#18>.
Consultado 29 de diciembre del 2012.
- ZUÑIGA N, 1964, Humboldt y la Geografía de las plantas, Quito-Ecuador, 99 p.

A

N

E

X

O

S

ANÁLISIS DE SUELO DEL TRANSECTO 1



INIAP
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"
LABORATORIO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS
Km. 14 1/2 Panamericana Sur, Aptu, 17-01-740
Quito-Ecuador. Telf: 690-69192-93 Fax: 690-693



REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD		PARA USO DEL LABORATORIO	
Nombre :	GALO LOPEZ	Nombre :	LA CUCHILLA DEL YUNGANAN	Cultivo Actual :	
Dirección :		Provincia :	COTOPAXI	Fecha de Muestreo :	02/07/2013
Cantón :	LATACUNGA	Cantón :	LATACUNGA	Fecha de Ingreso :	04/07/2013
Teléfono :		Parroquia :	POSALO	Fecha de Salida :	12/07/2013
Ciudad :		Ubicación :			

N° Muestr. Laboral	mg/100ml		ds/m		C.E.		M.O.	Ca	Mg	K	Σ Bases	mesq/100ul	%	ppm	Textura (%)		Clase Textural
	Al	Fe	Na			Arena									Limo	Arcilla	
93426							9,80 A	6,70	14,29	110,00	15,54						
93427							9,70 A	8,38	24,01	225,00	22,60						

INTERPRETACION		ABREVIATURAS		METODOLOGIA USADA	
B	Bajo	C.E.	Conductividad Eléctrica	C.E.	Bala Saturada
M	Medio	M.O.	Muestra Orgánica	M.O.	Determinación de Fosforo
T	Todo	RAS	Relación de Adsorción de Sodio	AHH	T. Jolkova NaOH

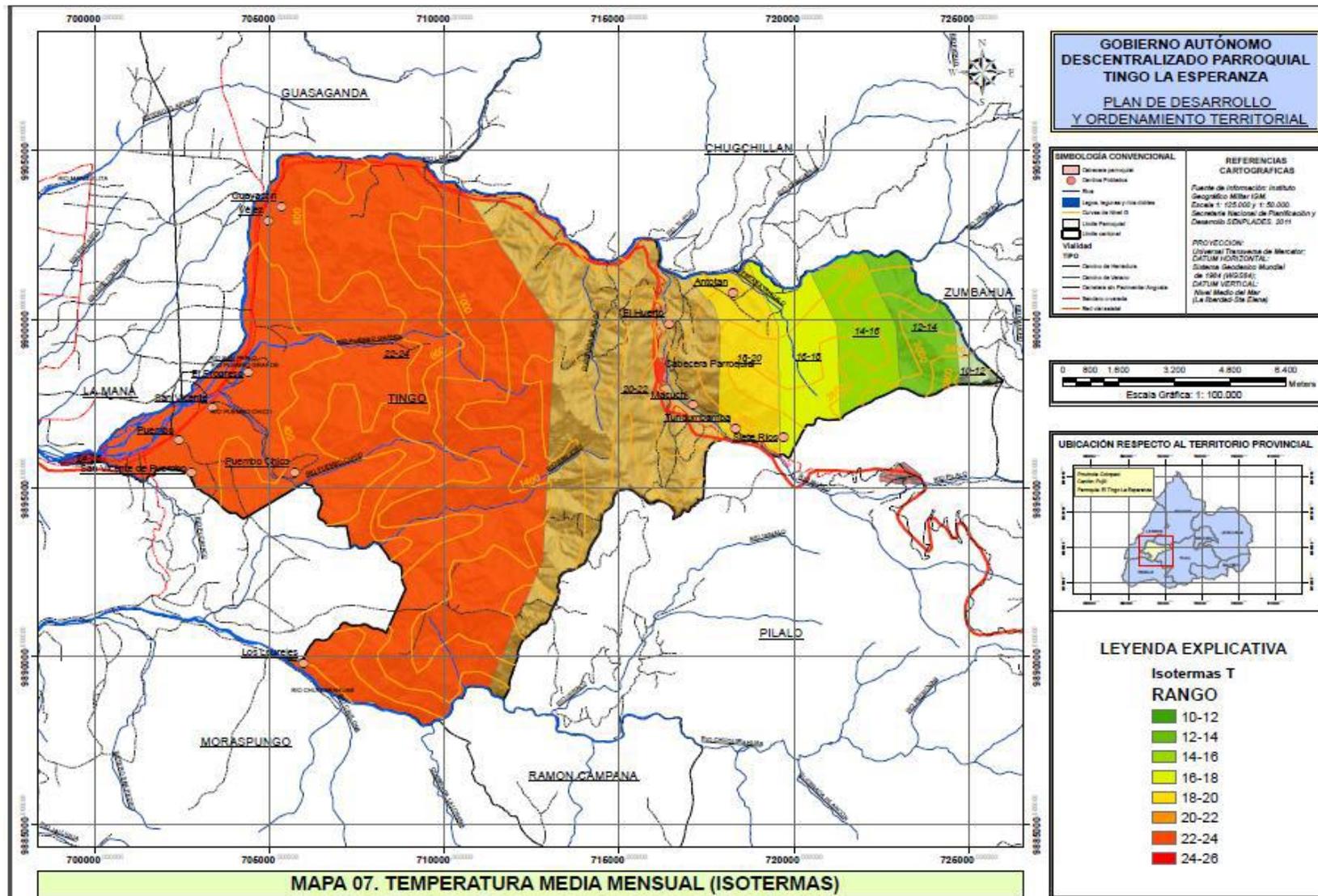
RESPONSABLE LABORATORIO

[Firma]

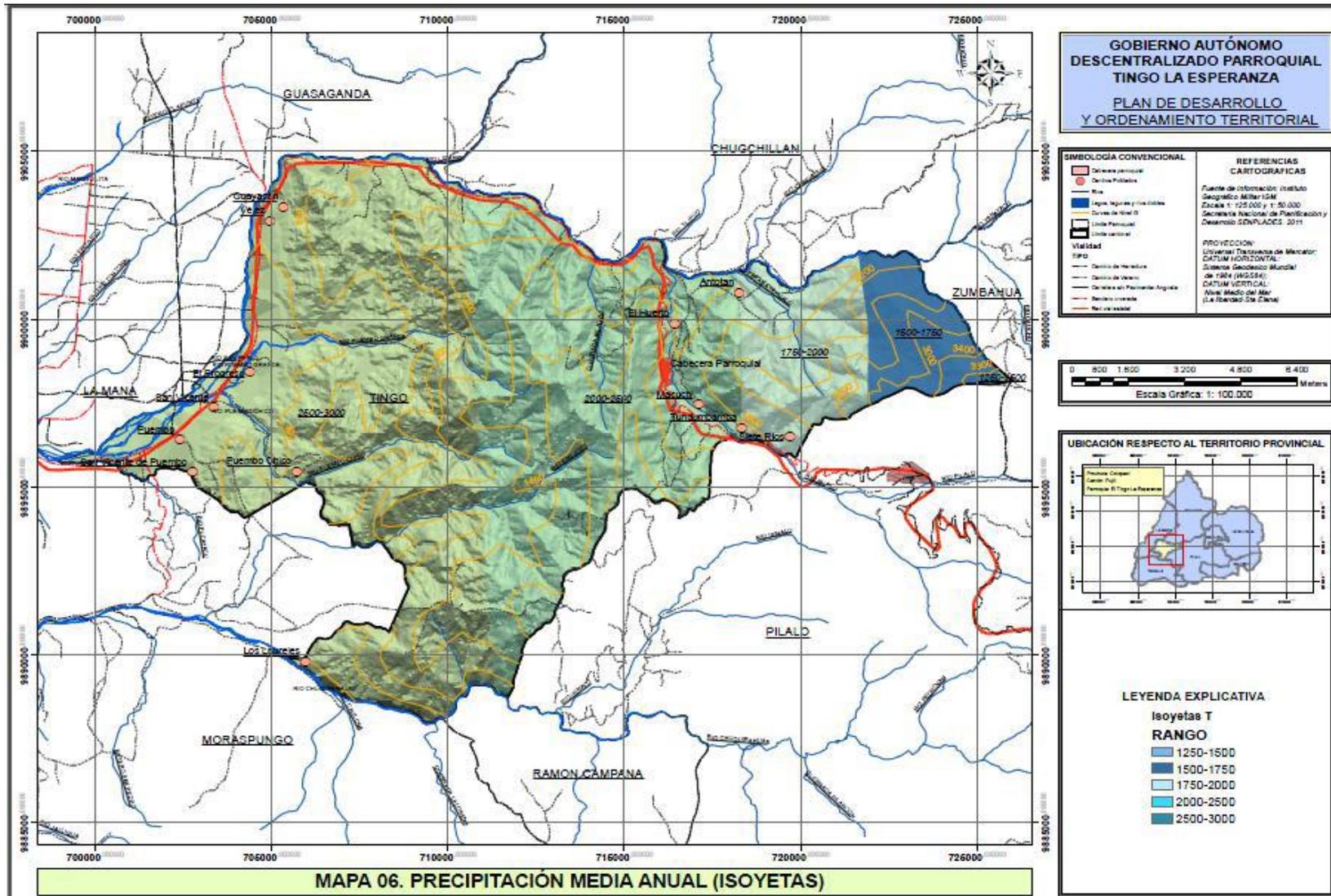
LABORATORISTA

[Firma]

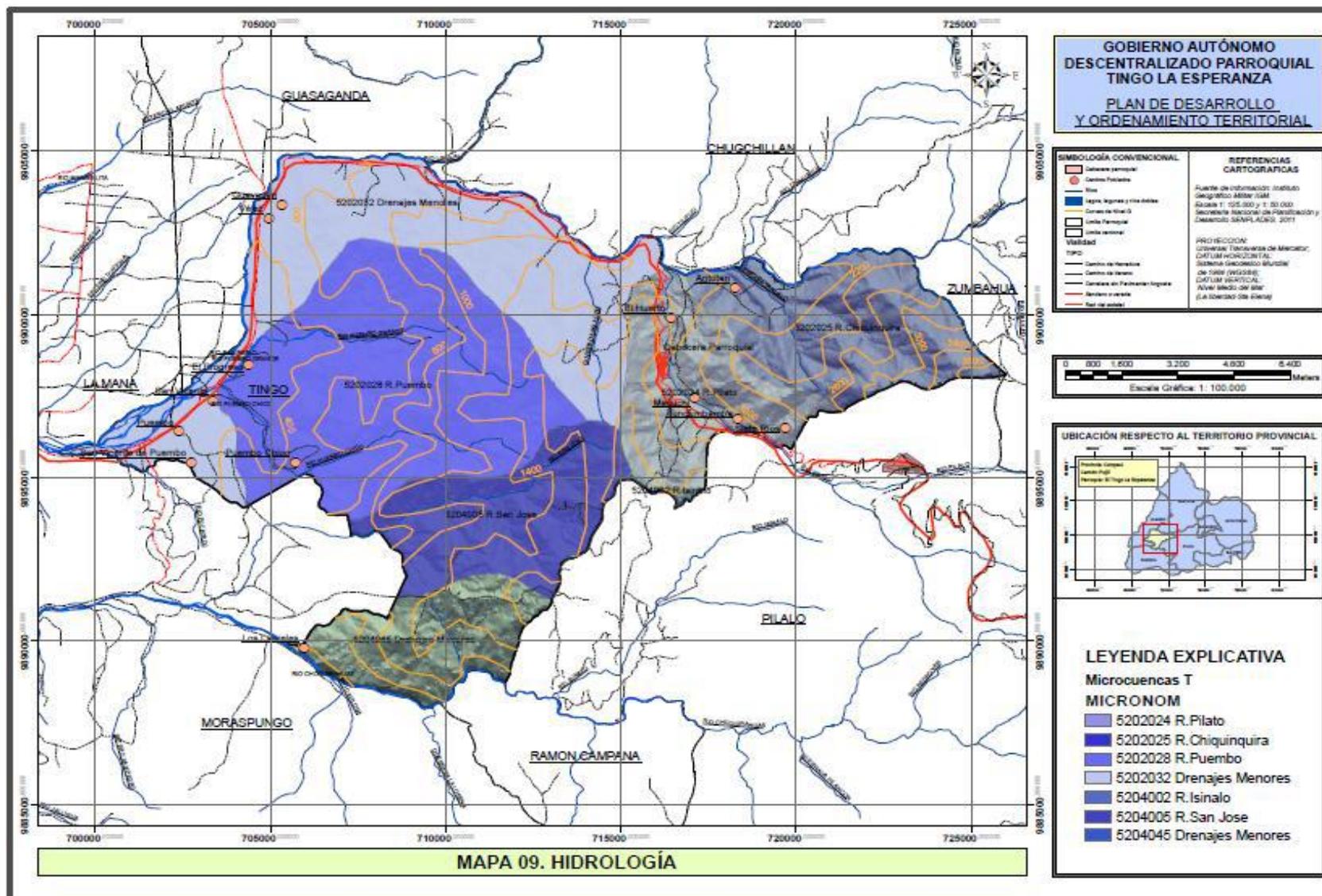
ANEXO 2 MAPA. TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (ISOTERMAS)



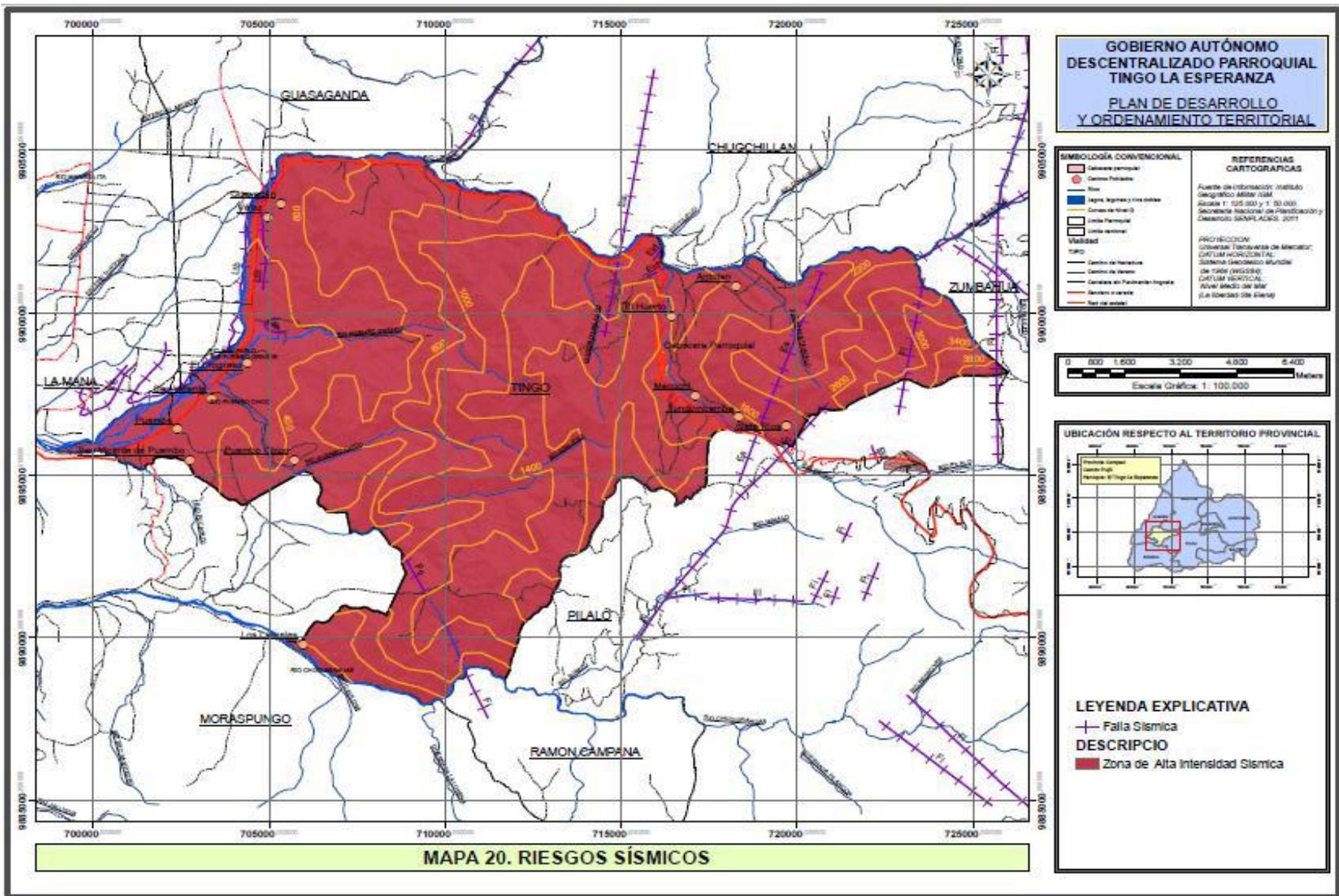
ANEXO 3. MAPA PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL (ISOYETAS)



ANEXO 4. MAPA HIDROLOGÍA



ANEXO 5. MAPA DE RIESGOS SÍSMICOS



**ANEXO 6: COSTOS DE PRODUCCIÓN Y MANTENIMIENTO
DEL PROYECTO**

CUADRO 1: PRESUPUESTO DEL COSTO DE CAPACITACION

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
1.- EQUIPOS:				
Retroproyector	U	1	1000	1000
Computador	U	1	1200	1200
Impresora	U	1	600	600
Regulador	U	1	20	20
Pizarra Portátil	U	1	200	200
Puntero	U	1	20	80
Vehículo	U	1	30000	30000
Archivadores	U	1	500	500
Cámara Fotográfica	U	1	1000	1000
SUBTOTAL				\$ 34.600,00
2.- MATERIALES:				
Papel	R	24	5	120
Grapadora	U	2	5	10
Perforadora	U	2	5	10
Esferográficos	Cajas	18	6	108
Lápices	Cajas	18	3	54
Borradores	Cajas	18	3	54
Carpetas	U	6	4	24
Separadores	Juegos	6	2	12
Etiquetas	Juegos	3	1	3

Goma	U	1	2	2
Tijeras	U	2	2	4
Estiletos	U	4	1	4
SUBTOTAL				\$ 405,00
3.- PERSONAL	U			
Capacitadores	Mes	6	750	4500
Secretaria	Mes	6	400	2400
Técnico	Técnico	6	750	4500
SUBTOTAL				11400
TOTAL				\$ 46.405,00

FRECUENCIA: 1 CURSO CADA MES

DIAS SELECCIONADOS: SABADOS Y DOMINGOS

HORARIOS: 8H00-12H00

INTERMEDIO: 10H00-10H30

NUMERO DE CAPACITADOS=25

LOCAL: SALON DE LA JUNTA PARROQUIAL

COSTO DE CADA CAPACITACION

COSTO TOTAL = 45.406/ 24 = \$ 1933.54

COSTO POR ESTUDIANTE = USA 77.34 C/U

COSTO POR ESTUDIANTE = 46.405/600= \$ 77.34 C/U

CUADRO 2: TOTAL DE HECTAREAS A SEMBRARSE = 90 HAS

PRIMER AÑO	SEGUNDO AÑO	TERCER AÑO
1.-Formacion Del Vivero	1.-Mantenimiento De 18 Has	1.- Mantenimiento de 18 Has
2.- Siembra Del 20% = 18 Has del Bosque	2.- Siembra Del 40 % = 36 Has	2.- Mantenimiento de 36 Has
3.- Distancia de Siembra: 2x2 = 4/M2 10,000/ 4 = 2,500 Plantas 10,000/ 6 = 1,667 Plantas	3.- Distancia de Siembra 2x3m = 6m2.	3.- Siembra de 36 Has
4.- Para 18 Has X 2,500 = 45000 Plantas. Para 18 Has X 1667 = 30,000	4.- Para 36 Has = 1667 Plantas X36 = 60,012	4.- Requerimiento de Plantas: 36x 1,667 0 60,012
CUARTO AÑO	QUINTO AÑO	
- Mantenimiento de 90 has de Bosque	Mantenimiento de 90 Has de Bosque	

CUADRO 3: COSTO DE FORMACION DEL VIVERO FORESTAL DE 1HA.

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PROYECTO UNITARIO	VALOR TOTAL
1.- Preparación Del Suelo				
Aflojamiento	J	5	15	75
Delineación	J	2	15	30
Formación de Camas	J	10	15	150
SUBTOTAL				\$ 255,00
2.- FERTILIZACION:				
Orgánica	kg	5000	0,04	200
Química:				

10-30-10	kg	272,7	0,88	239,98
Urea	kg	181,8	0,77	139,99
Mano De Obra	J	5	15	75
SUBTOTAL				\$ 654,96
3.- SIEMBRA:				
Semilla	U	150000	0,02	3000
Mano De Obra	J	10	20	200
SUBTOTAL				\$ 3.200,00
4.- LABONES DE CULTIVO				
Deshierbas	J	12	15	180
SUBTOTAL				\$ 180,00
5.- CONTROLES FITOSANITARIOS				
Insecticidas	LTS	2	30	60
Fungicidas	LTS	2	50	100
Mano de Obra	J	4	15	60
SUBTOTAL				\$ 160,00
TOTAL				\$ 4.449,96

CUADRO 4: FORMACIÓN DE 1 HA. DE BOSQUE

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
1.-Preparacion Del Terreno				
Huequeada	J	20	15	300
SUBTOTAL				\$ 300,00
2.- FERTILIZACIÓN				
Orgánica	Kg.	5000	0,04	200
Mano de Obra	2	10	15	150
SUBTOTAL				\$ 350,00
3.-SIEMBRA				
Plantas	U	1667	0,4	666,8
Mano De Obra	J	15	15	225
SUBTOTAL				\$ 891,80
4.- LABONES CULTURALES				
Corona	J	20	15	300
SUBTOTAL				300
TOTAL				\$ 1.841,80

NOTA: NO SE HA CONSIDERADO EL RIEGO POR TRATARSE DE UNA ZONA HUMEDA.

CUADRO 5: PLAN DE INVERSIONES

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
1.- CAPACITACION:	U	6		
Equipos	VARIOS			34600
Materiales	VARIOS			405
Personal	VARIOS			11.400
SUBTOTAL				\$ 46.405,00
2.- FORMACION DEL VIVERO:				
Preparación del Terreno				255
Fertilización				654,96
Siembra				3200
Labores Culturales				180
Controles Fitosanitarios				160
SUBTOTAL				\$ 4.449,96
3.- FORMACION DEL BOSQUE:				
Preparación Del Suelo	HAS	90	400	36.000
Fertilización	HAS	90	400	36.000
Siembra	HAS	90	1550,25	139.523
Labores Culturales	HAS	90	400	36.000
SUBTOTAL				\$ 247.522,50
TOTAL				\$ 298.377,46

ANEXO 7: ENCUESTA

ENCUESTA

OBJETIVO: LEVANTAR INFORMACION SOBRE LA SITUACION ACTUAL DE ARBOLES Y ARBUSTOS DE LA ESPERANZA DE LA CUCHILLA DEL YUNGAÑAN.

I DATOS GENERALES:

NOMBRE:

EDAD:

II INFORMACION SOCIOECONOMICA:

1.- ¿Hace que tiempo usted vive en esta localidad?

2.- ¿Cuál es la ocupación o actividad económica a la que se dedica?

- | | |
|---|--------------------------|
| Personal directivo de la Administración Pública y de empresas | <input type="checkbox"/> |
| Técnicos y profesionales de nivel medio | <input type="checkbox"/> |
| Empleados de oficina | <input type="checkbox"/> |
| Trabajador agropecuario | <input type="checkbox"/> |
| Agricultor - Ganadero | <input type="checkbox"/> |
| Artesanos | <input type="checkbox"/> |
| Operadores de instalaciones y máquinas | <input type="checkbox"/> |
| Fuerzas Armadas | <input type="checkbox"/> |
| | <input type="checkbox"/> |
| Desocupado e Inactivo | |

3.- ¿Podría señalar, cuál es su ingreso familiar total al mes?

4.- ¿Cuál es el tipo de vivienda que usted tiene?

Departamento en casa	<input type="checkbox"/>	Rancho	<input type="checkbox"/>
Casa/Villa	<input type="checkbox"/>	Finca	<input type="checkbox"/>
Mediagua	<input type="checkbox"/>	Otro	<input type="checkbox"/>

5.- El material predominante de las paredes exteriores de su vivienda es de:

Hormigón	<input type="checkbox"/>	Madera	<input type="checkbox"/>
Ladrillo o bloque	<input type="checkbox"/>	Caña no revestida	<input type="checkbox"/>
Adobe/ Tapial	<input type="checkbox"/>	Caña revestida o bahareque	<input type="checkbox"/>

Otros materiales _____

6.- El material predominante del piso de la vivienda es de:

Duela	<input type="checkbox"/>	Marmol	<input type="checkbox"/>
Parquet	<input type="checkbox"/>	Ladrillo o cemento	<input type="checkbox"/>
Tablón	<input type="checkbox"/>	Tabla	<input type="checkbox"/>
Cerámica	<input type="checkbox"/>	Tierra	<input type="checkbox"/>
Baldosa	<input type="checkbox"/>	Caña	<input type="checkbox"/>
Vinil	<input type="checkbox"/>	Otros materiales	

III. INFORMACION DE ARBOLES Y ARBUSTOS DE LA ESPERANZA Y CUCHILLA DEL YUNGAÑAN

1.- Conoces los árboles de tu sector.

Si

No

2.- Selecciona los árboles que conoces

Laurel	<input type="checkbox"/>	Chanul	<input type="checkbox"/>
Mata palo	<input type="checkbox"/>	Canelo	<input type="checkbox"/>
Arrayán de Monte	<input type="checkbox"/>	Lechero	<input type="checkbox"/>
Capulí de Monte	<input type="checkbox"/>	Otros	<input type="checkbox"/>

3.- Escriba los nombres de arbustos que usted conoce?

4.- Existe deforestación en la cuchilla del YUNGAÑAN

Mucho Poco Nada

5.- Menciona los sitios donde más se han tumbado los árboles y arbustos

6.- Cuales son los árboles que más se tumban.

7.- Las áreas deforestadas son utilizadas para:

Pastos Agricultura Ganadería

Otros

8.- Qué animales existen en el sector.

9.- Conoces el nombre de los animales y aves que están en peligro de extinción por la tala indiscriminada del bosque de tu sector.

10.- De donde proviene el agua que consumes

Río Montaña Lluvia

Quebrada Subterránea

Otros

V. INFORMACION DE LOS BENEFICIOS QUE TIENE EL HOMBRE DE LOS ARBOLES Y ARBUSTOS DE LA ESPERANZA EN CUCHILLA DEL YUNGAÑAN

1.- ¿Qué importancia o significado tiene para usted la existencia de árboles y arbustos nativos?

2.- Cuál es el uso de los árboles que se tumban en el bosque nativo de La Esperanza en la cuchilla del Yungañan?

Madera

Leña

Comercio

Otros

3.- Identifique las utilidades que les brindan los árboles del sector

LAUREL

Comercio Leña Cercas Vivas Alimentación

Medicinal

Comercio Leña Cercas Vivas Alimentación

MATA PALO

Comercio Leña Cercas Vivas Alimentación

ARRAYAN DE MONTE

Comercio Leña Cercas Vivas Alimentación

CAPULÍ DE MONTE

Comercio Leña Cercas Vivas Alimentación

CHANUL

Comercio Leña Cercas Vivas Alimentación

CANELO

Comercio Leña Cercas Vivas Alimentación

LECHERO

Comercio Leña Cercas Vivas Alimentación

4.- Identifica las utilidades que les brindan los arbustos del sector

5.- Del siguiente listado, señale cuales cree usted que son los servicios que dan los árboles y arbustos?

<input type="checkbox"/>	Purificación del aire	<input type="checkbox"/>	Prevención de la erosión del suelo
<input type="checkbox"/>	Protección de la naturaleza	<input type="checkbox"/>	Control de plagas
<input type="checkbox"/>	Mantenimiento para animales	<input type="checkbox"/>	Regulación de la cantidad y calidad del agua
<input type="checkbox"/>	Reproducción	<input type="checkbox"/>	Recolección de semilla
<input type="checkbox"/>	Otros _____		

6.- Si los árboles que se tumban son utilizados para la comercialización, es decir para vender, diga cuanto es el valor que percibe por la venta del mismo?_____

V. INFORMACION DE LA VULNERABILIDAD EN LA COORDILLERA DEL YUNGAÑAN.

**1.- ¿Qué cambios ha notado en el paisaje de la vegetación de su comunidad?
¿Qué cambios?**

2.- Que opina de que en la cordillera del Yungañan se haya cambiado los bosques nativos por cultivos y pastizales?

3.- Nota usted alguna diferencia en el estado de los suelos del bosque nativo y en los suelos de cultivos y pastizales?

4.- Existe erosión, inundaciones, deslizamientos de tierra, sequias en la cordillera del YUNGAÑAN? Sí su respuesta es afirmativa, ¿Cuál cree que son las principales causas para que se presenten estos fenómenos?

5.- Que significa para usted la pérdida total de los bosques nativos.

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO 7: Fotografías De Las Especies Arbóreas Y Arbustivas

IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO



TALA Y QUEMA INDISCRIMINADA DE ÁRBOLES



DELIMITACION DEL TRANSECTO 1



VISITA DEL DIRECTOR DE TESIS AL TRANSECTO 1



RECOLECCION DE MUESTRAS



**RECOLECCION DE MUESTRAS:
MORA SILVESTRE (*Rubus glaucus* Benth)**



ACOMODO DE LAS ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS



PRENSADO DE LAS ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS



MONTAJE DE MUESTRAS:
GUABA DE MACHETE (*Inga spectabilis* (Vahl) Willd.)



IDENTIFICACION DE MUESTRAS EN EL HERBARIO (PUCE)



ENCUESTA AL SR. GALO MORADOR DE LA ZONA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE NOMBRES COMUNES.



TOMA DE DATOS DE SP. ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS

