

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES
“UA-CAREN”



CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

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 7), DE LA PARROQUIA EL TINGO, CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI.

Tesis de grado presentada como requisito previo a la obtención del Título de
Ingeniero Agrónomo

AUTORA: Zaida Marilú Basantes Bastidas

DIRECTOR DE TESIS: ING. Vicente Córdova PhD

Cotopaxi-Ecuador

2015

AUTORÍA

Yo, BASANTES BASTIDAS ZAIDA MARILÚ, con cédula de ciudadanía N° 0503560450, en calidad de autora de la tesis denominada “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 7), DE LA PARROQUIA EL TINGO, CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI”, declaro que el contenido de la presente tesis, es original, auténtica y académica, así como sus comentarios y discusiones emitidas son de exclusiva responsabilidad del autor.

BASANTES BASTIDAS ZAIDA MARILÚ

C.I. 0503560450

AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS

Después de haber cumplido con el artículo 26, capítulo IV del reglamento de graduación en el nivel Pregrado, extendiendo mi aval como Director de Tesis, a la Egresada de la Carrera de Ingeniería Agronómica: BASANTES BASTIDAS ZAIDA MARILÚ; testificando que ha desarrollado su trabajo de investigación de grado de acuerdo a los planteamientos formulados en el Plan de Tesis.

En virtud de lo antes expuesto considero que se encuentra habilitada para presentarse al acto de defensa de Tesis sobre: “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 7), DE LA PARROQUIA EL TINGO, CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI”

Latacunga, Julio 2015

Por la vinculación de la universidad con el pueblo.

ING. VICENTE CÓRDOVA, PhD.
DIRECTOR DE TESIS

AVAL DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

El tribunal de tesis certifica que el trabajo de investigación titulado: “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 7), DE LA PARROQUIA EL TINGO, CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI”, de responsabilidad de la egresada: BASANTES BASTIDAS ZAIDA MARILÚ; ha sido prolijamente revisado quedando autorizada su presentación.

Aprobado por:

Atentamente:

ING. JOSÉ ANDRADE
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

ING. PAOLO CHASI
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

ING. DAVID CARRERA
OPOSITOR DEL TRIBUNAL

DEDICATORIA

Esta tesis es una parte de mi vida y comienzo de otras etapas por esto y más, la dedico a DIOS por ser nuestro creador, amparo y fortaleza, cuando más lo necesitamos.

A mis padres, porque me sacaron adelante, dándome ejemplos dignos de superación y entrega, porque en gran parte gracias a ellos hoy puedo ver alcanzado mi meta, ya que siempre estuvieron impulsándome en los momentos más difíciles de mi carrera.

A mi hija ESLENDY ALEJANDRA ALMACHI BASANTES, que es lo más importante en mi vida con su ternurita llego a este mundo a darme su amor y su cariño.

A mis HERMANOS Y HERMANAS que con su cariño, nutren mi alma y mi espíritu; y así, forman parte de este logro que me abre las puertas inimaginables en mi desarrollo profesional.

De igual forma a mi esposo LUIS EDUARDO ALMACHI que con su amor ha depositado en mí toda su confianza brindándome su apoyo moral, espiritual de manera incondicional para este propósito, es obvio que sin ustedes este sueño nunca hubiera podido ser completado, espero no defraudarlos y contar siempre con su apoyo, sincero e incondicional.

Z. BASANTES

AGRADECIMIENTO

Expreso mi más sincero agradecimiento a Dios y a todos quienes demostraron preocupación por incentivar me en el cumplimiento de esta tarea, en especial a mi padre, madre y hermano y hermanas a mi esposo y a mi hija quienes supieron inculcarme valores y deseos de superación.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, en la cual he adquirido conocimientos aplicables en mi futura vida profesional.

A la Dirección de Investigación en especial al recordado y querido Docente Ingeniero Laureano Martínez que en paz descanse y que desde el cielo me colme de bendiciones para que este sueño se haga realidad.

Al apoyo incondicional de mi suegra Rebeca Pulloquina quien con sus deseos y motivaciones me llevo al triunfo en familia como de mi carrera.

Al Dr. Vicente Córdova por ser un apoyo incondicional en el desarrollo de la presente investigación y en la complementación de este tema de tesis ejecutado.

Z. BASANTES

ÍNDICE

RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	2
INTRODUCCIÓN	3
JUSTIFICACIÓN Y SIGNIFICACIÓN.....	5
OBJETIVOS	7
<input type="checkbox"/> Objetivo General	7
<input type="checkbox"/> Objetivos Específicos	7
HIPÓTESIS.....	8
<input type="checkbox"/> HIPÓTESIS NULA.....	8
<input type="checkbox"/> HIPÓTESIS ALTERNATIVA	8

CAPITULO I

Fundamentación Teórica.....	9
1.1 Antecedentes.....	9
1.2 Biodiversidad en el Ecuador.....	10
1.2.1 La superficie forestal del Ecuador.....	12
1.2.2 Ecosistemas forestales.....	13
1.3 Inventario y Evaluación de Especies Arbóreas y Arbustivas	16
1.3.1 Técnicas y métodos de estudio de la vegetación.....	17
1.3.1.1 El herbario	17

1.3.1.2	Técnicas de Colección Botánica.....	18
1.3.1.3	Tratamiento de las Muestras Colectadas.....	19
1.3.1.4	Catalogación.....	19
1.3.1.5	Prensado, Secado o Preservación.....	21
1.3.1.6	Montaje y Archivo.....	21
1.3.1.7	Identificación.....	22
1.3.2	Métodos para el análisis de la vegetación.....	23
1.3.2.1	Colecciones al azar.....	23
1.3.2.2	Transectos.....	24
1.3.2.3	Parcelas Permanentes.....	24
1.3.3	Parámetros Para Medir La Vegetación.....	25
1.3.3.1	Diámetro a la altura del pecho (DAP).....	25
1.3.3.2	Altura de los árboles.....	26
1.3.3.3	Densidad o abundancia.....	26
1.3.3.4	Frecuencia.....	26
1.3.3.5	Área basal o Dominancia.....	27
1.3.3.5	Área basal o Dominancia.....	27
1.3.4	Análisis matemático e interpretación de la vegetación.....	29
1.3.4.1	Índice de valor de importancia.....	29
1.4	Zonas de alta vulnerabilidad.....	31
1.4.1	Vulnerabilidad Ambiental.....	33

1.4.2	Vulnerabilidad Física.....	34
1.5	Los Bosques y su Importancia.....	35
1.5.1	Valor de uso.....	36
1.5.1.1	Valor de uso directo.....	36
1.5.1.2	Valor de uso indirecto.....	38
1.6	Manejo Forestal.....	42
1.6.1	Manejo Forestal Sustentable.....	42
1.6.2	Zonificación del área para el Plan de Manejo.....	43
1.6.2.1	Zona para plantaciones Forestales.....	44
1.6.2.2	Zona de protección permanente.....	44
1.6.2.3	Zonas para manejo de bosque nativo.....	44
1.6.2.4	Zona para otros usos.....	44
1.6.2.5	Zona de conversión legal.....	45
1.6.3	Sistemas Agroforestales.....	45
1.6.3.1	Clasificación general de los sistemas agroforestales.....	45
1.6.3.2	Diseño de sistemas agroforestales.....	47
1.7	Marco Conceptual.....	48

CAPITULO II

	Materiales y Métodos.....	52
2.1	Materiales.....	52
2.1.1	Materiales de Campo.....	52

2.1.2	Materiales de Oficina.....	53
2.2	Diseño Metodológico	53
2.2.1	Tipo de investigación.....	53
2.2.1.1	Investigación Descriptiva	53
2.2.1.2	Investigación Exploratoria	53
2.2.2	Métodos	54
2.2.2.1	Método inductivo.....	54
2.2.2.2	Método Analítico.....	55
2.2.2.3	Método Sintético.....	55
2.2.3	Técnicas.....	55
2.2.3.1	Encuestas.....	55
2.2.3.2	Observación:.....	56
2.2.3.3	Libro de campo:	56
2.2.4	Ubicación del ensayo.....	56
2.2.4.1	Ubicación Política.....	57
2.2.4.2	Ubicación Geográfica.....	57
2.2.4.3	Coordenadas Geográficas	58
2.2.5	Ubicación respecto al Sistema Nacional de Áreas Protegidas.....	58
2.2.5.1	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO.....	59
2.2.6	Metodología Específica para la identificación de especies arbóreas y arborescentes.....	61

2.2.7 Metodología específica para la Identificación del Valor de Uso de las Especies Arbóreas y Arbustivas.....	64
2.2.7.1 INDICADORES EVALUADOS.....	66

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN	68
3.1 Especies Arbóreas y Arbustivas Identificadas en el Transecto 7	68
3.1.1... Variables evaluadas para la identificación de especies arbóreas y arbustivas	70
3.1.1.1 Densidad o abundancia (número de especies por hectárea).	70
3.1.1.2 Dominancia.....	71
3.1.1.3 Frecuencia.	72
3.1.1.4 Índice de Valor de Importancia.....	73
3.1.2 Estado de Conservación de las Especies	75
3.1.3 Valor de Uso de las Especies Arbóreas y Arbustivas.	75
3.1.3.1 Valor de uso directo de las especies arbóreas y arbustivas.	76
3.1.3.2 Valor de uso indirecto reconocido por la población del área en estudio.	77
3.2 Propuesta para un plan de manejo en zonas de alta vulnerabilidad Física y Ambiental en el Transecto 7.	79
3.2.1 Administración del Plan de Manejo.....	81
3.3 Objetivos	82
3.3.1 Objetivo general	82

3.3.2	Objetivos específicos	82
3.4	Ubicación geográfica para el Plan de Manejo.....	82
3.5	PLAN SEGÚN LA ZONIFICACIÓN DEL BOSQUE.....	83
3.5.1	Plan de la Zona Para Manejo de Bosque Nativo.....	84
3.5.2	Plan de la Zona Para Otros Usos	85
3.6	Programas del Plan de Manejo	86
3.6.1	Programa de Protección y Conservación en Zonas Para Manejo de Bosque Nativo.....	87
3.6.1.1	Proyecto de Protección y conservación del Bosque.....	87
3.6.1.2	Proyecto de Investigación científica.....	90
3.6.1.3	Proyecto de recreación y turismo científico.....	92
3.6.2	Programa de Producción y Desarrollo Comunitario.....	94
3.6.2.1	Proyecto de Capacitación y Educación Ambiental.....	94
3.6.2.2	Proyecto de reforestación.....	98
3.6.2.3 Proyecto: Implementación de sistemas agroforestales y silvopastoriles	100
3.7	Evaluación o Monitoreo del plan de manejo	104
3.8	Duración del Plan de manejo en el área de estudio.....	104
3.9	MARCO LEGAL.....	104
3.9.1	Marco Legal General de Referencia del Plan de Manejo.....	104
3.9.2	Contexto Nacional.....	105

3.9.3 Texto Unificado de Legislación Ambiental-Bosques Protectores.	107
3.9.4 Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS).	107
3.9.5 Contexto Internacional.	107
3.9.5.1 El Convenio de Diversidad Biológica (CBD).	108
3.9.5.2Convenio Número 169 Sobre Pueblos Indígenas y Tribales, 1989, de la Organización Internacional del Trabajo (OIT)	109
3.9.5.3 Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas.	110
CONCLUSIONES	111
RECOMENDACIONES	113
BIBLIOGRAFÍA	114
ANEXOS	121

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: VEGETACIÓN FORESTAL DEL ECUADOR (EN HA)	13
Tabla 2: PRODUCTOS FORESTALES NO MADEREROS.....	38
Tabla 3: DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	58
Tabla 4: VALOR DE USO DE LAS ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS.	79
Tabla 5: COORDENADAS DEL ÁREA PARA MANEJO.....	83
Tabla 6: ZONIFICACIÓN	84
Tabla 7: DISTRIBUCIÓN DE PLANES, PROGRAMAS Y PROYECTOS PARA EL PLAN DE MANEJO DEL BOSQUE NATIVO LA ESPERANZA.	87
Tabla 8: PROYECTO DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DEL BOSQUE	89
Tabla 9: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA	91

Tabla 10: PROYECTO DE RECREACIÓN Y TURISMO CIENTÍFICO	93
Tabla 11: PROYECTO DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.	95
Tabla 12: PROYECTO DE REFORESTACIÓN	100
Tabla 13: PROYECTO IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS AGROFORESTALES Y SILVOPASTORILES	102

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: FAMILIAS IDENTIFICADAS EN EL TRANSECTO 7	69
Gráfico 2: ABUNDANCIA DE ESPECIES.	71
Gráfico 3: DOMINANCIA DE LAS ESPECIES.....	72
Gráfico 4: FRECUENCIA DE LAS ESPECIES.....	73
Gráfico 5: VALOR DE USO INDIRECTO RECONOCIDO POR LA POBLACIÓN.	78

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO.	57
Imagen 2: UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO EN EL MAPA DE LA RESERVA ECOLÓGICA LOS ILINIZAS.	59
Imagen 3: DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	61
Imagen 4: ÁREA DE INFLUENCIA PARA EL PLAN DE MANEJO TRANSECTO 7.....	83

RESUMEN

El presente trabajo refleja el estado actual de la composición florística del Bosque nativo del sector La Esperanza, Cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi, y provee datos relacionados a la densidad, abundancia, dominancia y valor de uso de las especies identificadas. En el área en estudio (Transecto N° 7) se inventariaron 24 especies nativas pertenecientes a 17 familias, de las cuales las especies *Triplaris cumingiana* (Férnan Sánchez) LC, balsa (*Ochroma pyramidalis*), laurel (*Cordia alliodora*) VU, Pambil (*Iriartea deltoidea*) LC y sangre de drago (*Croton urucurana*) son nativas, que según el Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador están consideradas como vulnerables, por la deforestación y quema de monte para el cambio de uso de suelo de estas áreas. Además el Canelo especie registrada como endémica, *Ocotea rugosa* (Lauraceae) (CR), está en peligro crítico de extinción.

Estas especies tienen un uso directo como fuente de madera, medicinal, aditivos, combustible y para la construcción. Como uso indirecto se identifican a los servicios de regulación (tales como la regulación del clima, agua, control de la erosión, etc.), y culturales (los beneficios no materiales que se obtienen de la naturaleza como espirituales, religiosos, recreación y turismo). Las especies más comunes como el Capulí de monte, Canilla de venado y Naranja de monte, son especies que ayudan a la conservación, protección y regulación del ambiente.

Se identificaron las zonas de alta vulnerabilidad física determinando que la vulnerabilidad ambiental del área en estudio es moderada, ya que, no se identificaron grandes extensiones de cultivos agrícolas pero si de pastos. En cuanto a la vulnerabilidad física local, es de alto riesgo, de ya que la ubicación de las viviendas, caminos y materiales de construcción no son apropiados.

ABSTRACT

The present research work reflects the current state of the floristic composition of the native forest La Esperanza, and it provides data related to the density, abundance, dominance and use value of identified species. In the study area (Transect N ° 7) 24 species were inventoried belonging to 17 families, of which registered species as native in this study are the following: *Tripliaris cumingiana* (Férnan Sanchez) LC; *balsa* (*Ochroma pyramidalis*); *laurel* (*Cordia alliodora*) VU; *Pambil* (*Iriartea deltoidea*) LC; *dragon's blood* (*Croton urucurana*), the same as the Red Book is considered to be vulnerable for the deforestation and the burning of forest to change land use in these areas, and *Canelo* species registered as endemic: *rough Octea* (*Lauraceae*) (CR), is critically endangered.

Trees are used as wood, medicine, additives, firewood and for construction being their direct use; within the indirect use value are identified regulatory services (such as: climate, water, erosion control regulations etc.); and cultural (non-material benefits obtained from nature as spiritual, religious, recreation and tourism), within of these the species as: *Capulí de monte*, *Canilla de venado*, *Naranja de monte*; etc. They are species that help to the conservation, protection and regulation of the environment. Also the identification of high physical and environmental vulnerability areas were discovered, where the process of forest degradation caused by land use change, deforestation and bush burning, causing for soil erosion, decreased flow, loss of water sources, disappearance of native and endemic species in the sector were verified. The environmental vulnerability of the study area is moderate, since large extensions of agricultural crops were not identified but pastures agricultural crops were identified in terms of physical vulnerability is considered high risk, because the location of housing, roads and building materials are not appropriate. Based on this analysis it was determined that it is important to carry out a proposed of a management plan in order to conserve, protect, manage and exploit the forest through plans, programs and projects to help the recovery of those affected areas by human activities.

INTRODUCCIÓN

La pobreza y la presión sobre el capital natural, en especial sobre el recurso tierra, son componentes importantes de su degradación, la de los ecosistemas y de la biodiversidad presente. El modelo predominante de uso del suelo continúa privilegiando la acumulación del capital financiero a costa de la degradación y destrucción de los recursos naturales, (SHEJTMAN y BERDEGUÉ, 2003).

El Ecuador pierde anualmente alrededor de 200 000 hectáreas de bosque nativo por año (CLIRSEN, 2010), para ser incorporados a otros usos intensivos de la tierra; donde los bosques húmedos de la Costa y de la región interandina han sido los más afectados, sufriendo reducciones entre el 75% y 70% de su superficie original, respectivamente.

La deforestación ha sido mayor en las zonas bajas del país, Costa, Amazonía y zonas tropicales de la región andina. En la Costa (que cuenta con el 13% de bosques nativos) se ha deforestado más del 90% del bosque, mientras que en la Amazonía (que cuenta con el 70% de bosques), se ha deforestando el 30%. Todo ello, entre 1985 y 1991.

El Bosques húmedo pre-montano del sector La Esperanza es muy importante porque alberga una gran diversidad genética de plantas de uso forestal, ornamental, medicinal y comestible, además por los recursos hídricos y la protección de cuencas que el bosque provee. También se encuentran especies endémicas de flora y fauna. Estos bienes y servicios del bosque se han visto amenazados por el crecimiento de la población y la pobreza, los mismos que demanda producir más alimentos para lo que se aplican prácticas agropecuarias inadecuadas, por la presión debido a la expansión de la frontera agrícola y el aprovechamiento de la madera como combustible, contribuyendo así a incrementar y acelerar la deforestación.

Es imperativa la realización de actividades para conservación de la diversidad de plantas y animales en la naturaleza, un aspecto vital para mantener los procesos evolutivos que han originado la gama de organismos. Muchos de los problemas que aquejan al bosque son producidos por el cambio de uso de suelo, deforestación y quema de monte, acciones por las cuales el recurso suelo es explotado hasta un punto más allá del cual estas actividades afectan la capacidad regenerativa de especies vegetales.

El inventario forestal de la zona juega un papel importante en la toma de decisiones en el manejo, conservación y recuperación del bosque, pues a través de este, se conoce la composición florística, estado actual del bosque, valor de uso de cada una de las especies identificadas y las zonas de alta vulnerabilidad física y ambiental. En base a este diagnóstico la comunidad puede disponer de planes, programas y proyectos que permita cambiar sus relaciones socioecológicas a través de un manejo integrado sostenible del patrimonio natural, donde hombre y naturaleza estén en equilibrio.

JUSTIFICACIÓN Y SIGNIFICACIÓN

El bosque Nativo del sector Santa Rita, Parroquia El Tingo, cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi, está siendo destruido aceleradamente por diversas razones en las últimas décadas, siendo, el cambio de uso de suelo, la expansión agropecuaria, la deforestación, quema de monte, las principal causa para la pérdida del bosque, pues se ha expandido a los detrimentos de ecosistemas frágiles. Esto ha reducido la capacidad del bosque para sustentar las funciones ambientales y sometiendo a la diversidad florística de la zona a la disminución o hasta la desaparición de especies arbóreas y arbustivas.

El inventario forestal es un elemento que permitirá conocer las especies arbóreas y arbustivas que el bosque alberga, y a su vez permite identificar el valor de uso de estas para la población y el ambiente, siendo entonces, el inventario un papel importante en la toma de decisiones para el manejo sustentables del bosque, ya que provee de datos iniciales que son poco conocidos, y que ayudan a reconocer el estado actual del bosque.

Por lo tanto frente a la indiscutible necesidad de preservar y manejar adecuadamente el recurso forestal, en la parroquia El Tingo sector Santa Rita y con el propósito de contribuir a su solución, a través de la presente investigación se pretende identificar y caracterizar especies arbóreas y arbustivas que de acuerdo a su uso para la población y los servicios ecosistémicos que las especies provean Esta información, permitirá proteger las zonas de alta vulnerabilidad física y ambiental y a través de un manejo sustentable y que los moradores tengan beneficios económicos y de esta manera se pueda generar un equilibrio hombre-naturaleza. Esto permitirá un manejo óptimo y conservación de los recursos naturales forestales y lograr así un desarrollo sustentable, partiendo de los conocimientos sobre su composición, estructura y funcionamiento del bosque, siendo un componente importante para la implementación del plan, crear conciencia ambiental en la población y recuperar las áreas afectadas ocasionadas

por el hombre, a través de proyectos de reforestación con sistemas agroforestales y silvopastoriles.

Los moradores del sector tienen conocimiento del valor de uso de las especies arbóreas y arbustivas, pero es de gran importancia dar a conocer los servicios ecosistémicos de cada una de estas especies, para lo cual proyectos como Recuperación de Germoplasma de especies vegetales de la zona Nor-Occidental de la provincia de Cotopaxi que tiene como objetivo manejar y conservar el germoplasma de especies vegetales arbóreas y arbustivas y con valor de uso para las poblaciones del sector Nor-occidental de la provincia de Cotopaxi, se están implementando de tal manera que contribuyan al aprovechamiento de la biodiversidad para fomentar la seguridad y soberanía alimentaria en el sector basado en procesos de investigación, desarrollo e innovación.

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 la parroquia el tingo sector Santa Rita, Provincia de Cotopaxi.

➤ *Objetivos Específicos*

- Delimitar las zonas de alta vulnerabilidad física y ambiental.
- Identificar las especies arbóreas y arbustivas nativas presentes en el área de estudio.
- Realizar estudios socio-económicos sobre el valor del uso de las especies arbóreas y arbustivas.
- Recomendar planes de reforestación en diferentes sistemas agroforestales.
- Elaborar la propuesta de un plan de manejo en zonas de alta vulnerabilidad Física y Ambiental.

HIPÓTESIS

➤ HIPÓTESIS NULA

La Parroquia El Tingo sector Santa Rita La Esperanza (Transecto 7), no cuenta con especies arbóreas y arbustivas nativas que cumplan funciones ecosistémicas, de valor uso para la población y que además puedan ser utilizadas para planes de protección en zonas de alta vulnerabilidad física y ambiental.

➤ HIPÓTESIS ALTERNATIVA

La Parroquia El Tingo sector Santa Rita (Transecto 7), cuenta con especies arbóreas y arbustivas nativas que cumplan funciones ecosistémicas, de valor uso para la población y que además puedan ser utilizadas para planes de protección en zonas de alta vulnerabilidad física y ambiental.

CAPITULO I

Fundamentación Teórica

1.1 Antecedentes

La provincia de Cotopaxi está ubicada en la serranía central del Ecuador y el sector de estudio se encuentra ubicado en las estribaciones de la cordillera Occidental de los Andes, en la zona de transición entre ecosistemas de altura y bosque tropical. Los suelos de la parroquia El Tingo sector Santa Rita, se ha constituido en un factor negativo ya que, se han devastado grandes extensiones de bosques nativos subtropicales, por la tala indiscriminada y quema de monte con la finalidad de extender la frontera agrícola, efectos que se vienen desarrollando en los tres pisos climáticos que van desde los 800 a 1.800 m.s.n.m. en donde predomina los pastos para la alimentación del ganado, se desarrolla los cultivos de caña de azúcar para la producción de panela y aguardiente y en aquellas zonas que corresponde a los suelos que se encuentran con una gradiente de más del 80% de inclinación se encuentra plantaciones de mora.(TAPIA, 2006).

La situación actual del recurso forestal en el cantón Pujilí, parroquia El Tingo, sector Santa Rita resulta de una compleja interrelación de factores como la expansión de las fronteras agrícolas y pecuarias, el crecimiento industrial y el crecimiento de la demanda nacional de madera viéndose un deterioro y pérdida del recurso forestal, (DE RHAM y VAN DAM, 2005).

Los bosques nativos se convierten año tras año en tierras agrícolas y pastizales por factores antropogénicos. Los bosques alto-andinos juegan un rol vital en el desarrollo de las cuencas andinas, así como de otros sistemas hidrográficos. Estos ecosistemas mantienen una diversidad biológica única, que se caracteriza por un alto nivel de endemismo de plantas y animales y que además cumplen funciones ecológicas dentro de ellos (RAMSAR, 2005).

En el sector el proceso de pérdida de la biodiversidad es generado por el mal uso de los recursos naturales, especialmente por el avance destructivo de las especies arbóreas y arbustivas, sin que existan políticas coherentes de la resiembra de esas especies y la recuperación del bosque; este proceso convierte a la zona en un área marginal y de deforestación, entre otros, que afectan la capacidad regenerativa de las especies vegetales y que conllevan no solo a la degradación del capital natural, sino además provoca repercusiones socioeconómicas en el bienestar de las familias campesinas del sector.

Los moradores del sector tienen conocimiento del valor de uso de las especies arbóreas y arbustivas, pero es de gran importancia dar a conocer los servicios ecosistémicos de cada una de estas especies, para lo cual proyectos como Recuperación de Germoplasma de especies vegetales de la zona Nor-Occidental de la provincia de Cotopaxi que tiene como objetivo manejar y conservar el germoplasma de especies vegetales arbóreas y arbustivas y con valor de uso para las poblaciones del sector Nor-occidental de la provincia de Cotopaxi, se están implementando de tal manera que contribuyan al aprovechamiento de la biodiversidad para fomentar la seguridad y soberanía alimentaria en el sector basado en procesos de investigación, desarrollo e innovación.

1.2 Biodiversidad en el Ecuador

El Ecuador es uno de los 17 países mega diversos 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, (GISPERT, C. 1999).

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 cuanto a biodiversidad.

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 (GISPERT, C. 1999).

En la actualidad, el estado de los recursos naturales en el Ecuador es alarmante, pues, 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 un sobre- explotación 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.

1.2.1 La superficie forestal del Ecuador

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, (AÑAZCO, M. 2010).

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 1.5 Mha de 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, (CÁCERES, L. 2001).

“La tasa de deforestación anual producida en promedio es de 106.500 que corresponde aproximadamente a bosques nativos húmedos (90%) y a bosques nativos secos (10%)”, (INEFAN, 1995).

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, cuyos resultados se indican en la (tabla 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)

1.2.2 Ecosistemas forestales

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, (AÑAZCO, M. 2010).

Un ecosistema es un espacio que contiene elementos con vida y elementos sin vida, es decir componentes bióticos y abióticos, 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, (AÑAZCO, M. 2010).

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, etc., (AÑAZCO, M. 2010).

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.

Aporte de las especies forestales nativas en la conservación de los recursos suelo, agua y valor de uso. La reducción de bosques y la pérdida de suelo hacen la necesidad de crear proyectos y acciones de forestación y reforestación necesarias para la regeneración de la vegetación nativa, en aquellas zonas donde hay una fuerte erosión activa y potencial. Con ello se ayuda a que el suelo no se degrade en sus propiedades físicas, químicas y biológicas; y, se favorece a la conservación del agua ya que ésta encuentra un mayor volumen de suelo para ser almacenada, (AÑAZCO, M. 2010),

El establecimiento de una cobertura vegetal, bien sea de árboles o arbustos, ayuda a proteger el suelo de la siguiente manera:

- ✚ Las ramas rompen el impacto de las gotas de agua en su caída hacia el suelo.
- ✚ La capa de mantillo, protege contra la caída de las gotas de agua y reduce la escorrentía superficial.
- ✚ Los canales de raíces facilitan la infiltración de agua en el suelo
- ✚ Las raíces ayudan a fijar el suelo contra movimientos masivos.
- ✚ Las plantas agregan materia orgánica al suelo y así mejora su estructura y capacidad de absorción de agua.

Las especies seleccionadas para la reforestación deben ser nativas, ya que éstas, permiten un retorno de la biodiversidad tanto florístico como faunístico, estas especies interactúan con el medio y las demás especies (de flora y también de fauna). Así encontramos plantas que son polinizadas por aves o insectos, otras que son distribuidas por animales y el viento, u otras que crecen trepando sobre árboles nativos, (BARBETTI, 2010). Además, que ayudan a proteger al suelo de la erosión, incorporar materia orgánica al suelo, formación y retención del suelo, además de beneficios adicionales como leña, forraje, etcétera, necesarios para la comunidad, (ARRIAGA, Vicente; CERVANTES, Virginia, 1994)

La conservación de los recursos es de gran importancia ya que permite conservar y ampliar áreas de bosque que son captadores de uno de los principales gases del efecto invernadero, por la fotosíntesis, absorbiendo el dióxido de carbono y produciendo oxígeno, además de lo anterior estos ecosistemas recargan los arroyos y mantos acuíferos, siendo estos fuente de refugio y alimentación para la fauna. El proceso de transpiración reduce el agua del suelo, aumentando así la capacidad de almacenamiento de agua. Esto amplía el período de infiltración, reduciendo de esta forma la escorrentía superficial durante pequeñas tempestades.

En los sistemas agropecuarios marginales, existen especies nativas de alto valor económico actual y de uso extractivo. Estas especies, bajo otra perspectiva, pueden integrarse a sistemas agropecuarios ampliando su base económica y

ecológica y mejorando la sostenibilidad de los ambientes que proveen estos servicios ecosistémicos. Estos recursos, son además importantes para la salud de los pobladores y sus animales.

El valor de uso está condicionado por las propiedades físicas, químicas y otras propiedades naturales del bien y también por las que ésta haya adquirido a consecuencia de la actividad humana dirigida a un fin (BORÍSOV, ZHAMIN Y MAKÁROVA; SF.).

1.3 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.).

Entonces el inventario biológico 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.

Según la “Guía de Evaluación de la Flora Silvestre” (2011) 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 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, se realiza a través de colecciones botánicas.

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.

1.3.1 Técnicas y métodos de estudio de la vegetación

1.3.1.1 El herbario

“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 para la identificación, (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. 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 fotoquímicas), 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, fotoquímica, ecología y otras ciencias afines, (CERON, C. 2003).

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. 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.

1.3.1.2 Técnicas de Colección Botánica

Una buena muestra botánica consiste en una rama con flores y frutos que queden distribuidos en una hoja de periódico, pues, 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, (CERON, C. 2003).

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 colecta 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 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 estudios de anatomía, Genética o para dibujar se colecta flor, frutos o secciones de tallos en frascos plásticos con alcohol industrial u otras soluciones preservantes.

1.3.1.3 Tratamiento de las Muestras Colectadas

Según (CERON, C. 2003). Cuando se regresa del bosque o lugar de colección se procede a ordenar en papeles o periódicos las muestras.

Este tratamiento 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 peciolo 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.

1.3.1.4 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, (CERON, C. 2003).

La información que debe contener el catálogo es la siguiente:

- Fecha:*

- 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.

- Nombre vulgar y científico:* en caso de saberlo.

- 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 si no 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.

1.3.1.5 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 tríplex (prensas) y usando correas o sogas se sujeta, cuando está listo el bulto se coloca sobre el lugar para secar (secador), (LAMPRECH, 1990).

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 dura hasta un mes, pasado un mes pueden dañarse las muestras.

1.3.1.6 Montaje y Archivo

Según (CERON, C. 2003). 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.

1.3.1.7 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, (LAMPRECH, 1990).

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 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.

Las muestras identificadas en cada herbario además de ser archivados son constantemente cuidadas y protegidas de plagas, labor que debe ser realizada por los curadores.

1.3.2 Métodos para el análisis de la vegetación

Según (CERON, C. 2003). Los métodos varían dependiendo del área de investigación, los métodos utilizados en nuestro país son:

1.3.2.1 Colecciones al azar

Este método es el más común, aplicad 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 nos 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, (CERON, C. 2003).

1.3.2.2 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, si se trata de evaluar la diversidad, (CERON, C. 2003). El método de transectos nos 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 500 m puede abarcar algunos micro hábitats por lo tanto la diversidad puede aumentar, mientras que el zigzag o radial permite homogenizar el lugar muestreado, (CERON, C. 2003).

1.3.2.3 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, (CERON, C. 2003).

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 PV pintados con colores llamativos (tomate, rosado, rojo), de 2 m..., de alto x 1° ó 5 cm de diámetro, o se escoge un indicador natural del área (como árboles). 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, (CERON, C. 2003).

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 látex, 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 1-2 informantes momentáneos, (CERON, C. 2003). 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.

1.3.3 Parámetros Para Medir La Vegetación

1.3.3.1 Diámetro a la altura del pecho (DAP)

El diámetro de los árboles se mide a 1.30 m de altura o a la altura del pecho de la persona que va a realizar la recolección de datos, de esta manera se realizara este trabajo de una forma fácil, a éste diámetro se le conoce como diámetro normal. Los instrumentos más utilizados para medir tanto diámetro como área basal son:

forcípula, cinta diamétrica, relascopio, pentaprisma y equipos láser. Con una forcípula común o cinta diamétrica se medirá el diámetro a la altura del pecho (1.30 m) a todas las plantas leñosas que se encuentren dentro de las unidades muestrales y que tengan un DAP ≥ 2.5 cm.

1.3.3.2 Altura de los árboles

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 utilizará un clinómetros, (CERON, C. 2003).

1.3.3.3 Densidad o abundancia.

Según (LAMPRECH, 1990). La densidad es un parámetro que permite conocer la abundancia de una especie o una clase de plantas.

Se distinguen entre abundancia absoluta (número de individuos por hectárea) y abundancia relativa definida como la proporción porcentual de cada especie en el número total de árboles. La densidad (D) es el número de individuos(N) en un área (A) determinada:

$$D = N/A.$$

1.3.3.4 Frecuencia

La frecuencia se define como la probabilidad de encontrar un atributo (por ejemplo una especie) en una unidad muestral 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, (CERON, C. 2003).

La fórmula general de la frecuencia relativa sería:

Dónde:

FR= frecuencia relativa

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

a_i = número de apariciones de una determinada especie,

A= número de apariciones de todas las especies.

1.3.3.5 Área basal o Dominancia

El área basal es una medida que sirve para estimar el volumen de especies arbóreas o arbustivas, el área basal es la superficie de una sección transversal del tallo o tronco de un árbol a una determinada altura del suelo, (LAMPRECH, 1990).

Es el grado de cobertura de las especies, como expresión del espacio ocupado por ellas. Se define como la suma de las proyecciones horizontales de los árboles sobre el suelo. En el análisis forestal, se considera la suma de las proyecciones de las copas, las que resultan de las copas, las que resultan trabajosas y en algunos casos imposibles de medir por ello, generalmente, estas no son evaluadas, sino que se emplean, las áreas basales, calculadas como sustitutos de los verdaderos valores de dominancia, (LAMPRECH, 1990).

1.3.3.5 Área basal o Dominancia

El área basal es una medida que sirve para estimar el volumen de especies arbóreas o arbustivas, el área basal es la superficie de una sección transversal del tallo o tronco de un árbol a una determinada altura del suelo, (LAMPRECH, 1990).

Es el grado de cobertura de las especies, como expresión del espacio ocupado por ellas. Se define como la suma de las proyecciones horizontales de los árboles

sobre el suelo. En el análisis forestal, se considera la suma de las proyecciones de las copas, las que resultan de las copas, las que resultan trabajosas y en algunos casos imposibles de medir por ello, generalmente, estas no son evaluadas, sino que se emplean, las áreas basales, calculadas como sustitutos de los verdaderos valores de dominancia, (LAMPRECH, 1990).

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). 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:

$$G = AB = \pi \times Dap^2$$

Dónde:

$$G \text{ o } AB = \text{Área basal} = 3.1416$$

Dap = diámetro a la altura del pecho.

El valor del área basal, expresada en metros cuadrados para cada especie es la Dominancia Absoluta y la dominancia relativa es la participación en porcentaje que corresponde a cada especie del área basal total.

La dominancia permite medir la potencialidad del ambiente y constituye un parámetro muy útil para la determinación de las calidades de sitios, dentro de la misma zona de vida y comparativamente con otras, (CÁRDENAS, 1986).

1.3.4 Análisis matemático e interpretación de la vegetación

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, (CERON, C. 2003). 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 (I.V.I.).

1.3.4.1 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, (CERON, C. 2003).

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.

Fórmula reducida por (NEILL, D. 1993).

$$IVI = DR + FR + DM \text{ ó } IVM - DR + DM$$

Dónde:

DR = Densidad Relativa

DR = # de individuos de una especie / # total de individuos en el muestreo x 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.

El valor del IVI reside en que el mismo detecta con alta sensibilidad la adaptabilidad de las especies a un tipo de bosque, a tal punto que puede determinar las especies que son típicas o representativas de un bosque y aquellas que son solo "acompañantes" o poco importantes, (LAMPRECHT, 1990).

A continuación se resume una interpretación de la combinación de abundancia, frecuencia y dominancia, para determinados grupos de especies.

- **Altos valores de abundancia y de frecuencia:** característicos de especies con distribución espacial continua. Si tienen altos valores de dominancia: especies que presiden la comunidad.
- **Abundancia alta y frecuencia baja:** característicos de especies que tienden a aglomerarse (patrón agregado) en grupos pequeños y distanciados. Si existe también alta dominancia, se trata de especies con árboles que alcanzan grandes dimensiones. Si los valores de dominancia son bajos, se trata de especies con patrones agregados que se desarrollan en los pisos inferiores del rodal.
- **Abundancia baja y frecuencia alta:** Es característico de especies con patrones con tendencia regular. Si tienen alta dominancia, son especies que se caracterizan por árboles aislados de gran porte, que no son numerosos, pero que se distribuyen con cierta uniformidad sobre

grandes extensiones. Esta combinación es frecuente en especies productoras de maderas finas.

- **Abundancia, frecuencia y dominancia bajos:** en esta clase se encuentran muchas especies "acompañantes", que no poseen importancia económica.

1.4 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.

La vulnerabilidad es una incapacidad, esta no debe ser vista como un valor absoluto, sino que 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 puede ser vulnerable ante una situación, pero ante otra no, (BRUCH, M. 2003).

Según “Instituto Nacional de la Defensa Civil” Lima Perú (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.

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 “Instituto Nacional de la Defensa Civil” Lima Perú (2006). 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.

(KOFFI, A. 2005), 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, siendo este sector el más afecta, 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.

La existencia de estos eventos por si 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:

1.4.1 Vulnerabilidad Ambiental.

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, (BRUCH, 2003).

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, (BRUCH, 2003).

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, sequías, heladas, inundaciones, etc.) que finalmente traen consecuencias graves sobre las comunidades que las habitan.

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, (BRUCH, 2003).

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, (VEGA, E. 2005).

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 y 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. 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.

1.4.2 Vulnerabilidad Física

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), (BRUCH, 2003).

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.

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, (BRUCH, 2003).

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, (BRUCH, 2003).

1.5 Los Bosques y su Importancia.

El mundo posee poco menos de 4.000 millones de hectáreas de bosques, que cubren alrededor del 30 por ciento de la superficie terrestre mundial. Los bosques están distribuidos de forma desigual en el mundo: de los 229 países, 43 poseen superficies forestales que superan el 50 por ciento de su superficie terrestre total, mientras que 64 disponen de superficies forestales inferiores al 10 por ciento. Cinco países (Federación de Rusia, Brasil, Canadá, Estados Unidos de América y China) abarcan juntos más de la mitad de la superficie forestal total, (SALUSSO, M. 2009).

La deforestación sigue aumentando a una tasa alarmante de alrededor de 13 millones de ha/año. Al mismo tiempo, las plantaciones forestales y la expansión natural de los bosques se han reducido considerablemente, aumentando la pérdida neta de superficie forestal.

A lo largo de los 15 años transcurridos entre 1990 y el 2005, el mundo perdió el 3 por ciento de su superficie forestal total, lo que representa una disminución media de alrededor del 0,2 por ciento al año. De 2000 a 2005, la tasa neta de pérdida disminuyó ligeramente, lo cual constituye un progreso. En el mismo período, 57 países han informado acerca de aumentos de la superficie forestal, mientras que 83 notificaron disminuciones (36 de ellos disminuciones superiores al 1 por ciento anual). No obstante, la pérdida forestal neta sigue siendo de 7,3 millones de ha/año, lo que equivale a 20.000 hectáreas por día, (SALUSSO, M. 2009).

La constante disminución de los bosques es motivo de grave preocupación, y su causa principal son las persistentes presiones que derivan de las poblaciones en formación, la expansión de la agricultura, la pobreza y la explotación comercial.

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, (MALDONADO, M. 2012).

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.

1.5.1 Valor de uso.

Los valores de uso están relacionados con la utilización directa e indirecta del recurso con el objeto de satisfacer una necesidad. Las personas que utilizan los bienes ambientales se ven afectadas por cualquier cambio que suceda con respecto a su calidad, existencia o accesibilidad. Dentro de este tipo de valor es posible diferenciar entre valor de uso directo e indirecto, (SALUSSO, M. 2008).

1.5.1.1 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, implica el consumo del recurso, (MALDONADO, M. 2012).

Los usos directos del bosque que dan origen a estos valores pueden corresponder a bienes maderables y no maderables (maderas, frutos, semillas, fauna, etc.). Los usos de consumo directo son generalmente de orden local, a diferencia de los comerciales o de producción que pueden ser locales, nacionales e internacionales, (MALDONADO, M. 2012). Tienen significativa importancia para la subsistencia

de las poblaciones rurales y pobres, al proveer leña, plantas medicinales y comestibles, etc.

- a) Productos forestales maderables: Son aquellos materiales obtenidos directamente de los árboles, cuyo principal constituyente es la madera. En Ecuador los productos madereros que se obtienen son: la madera aserrada, madera prensada, madera terciada, madera elaborada, madera aglomerada, tableros de fibra, tablero contrachapado, chapas, celulosa, papel, astillas, madera en rollos, muebles y distintos elementos para la construcción.

- b) Productos forestales no madereros: Corresponden a la materia vegetal extraída de ecosistemas naturales o plantaciones y que traen un beneficio económico o cultural, (Tabla 2). 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).

Tabla 2: PRODUCTOS FORESTALES NO MADEREROS.

PRODUCTOS NO FORESTALES	DESCRIPCIÓN
Alimentos y Aditivos Alimentarios	Frutas, hongos, miel, tallos, nueces y bayas que añaden variedad y sabor a la dieta de distintas
Producción de Energía	La leña como principal combustible para cocinar, elaborar y conservar los alimentos, así como el carbón para temperarlos hogares en épocas de invierno.
Plantas medicinales	Hojas, cortezas, frutos y raíces con propiedades curativas.
Esencias y aceites	Especies que se emplean para extraer sus aceites esenciales y aromas.
Forraje	Los árboles ayudan a proteger los pastizales, proporcionan sombra para el ganado y los cultivos.
Plantas Ornamentales	Árboles o arbustos que por su singularidad y estética, llaman la atención para uso decorativo.
Fibras	Fibras para amarras y tejidos.
Semillas forestales	Recolección y producción de semillas forestales para fines reproductivos.
Artesanías	Empleo de fustes y ramas para realizar bellas estructuras y adornos.
Abono o fertilizante	Tierra de hoja de distintos árboles que son empleados para fertilizar el suelo.

Fuente: Maldonado, M. (2012)

1.5.1.2 Valor de uso indirecto.

Según (MALDONADO, M. 2012). Los individuos se benefician del recurso sin la necesidad de que estén en contacto con él.

Comprende la gran mayoría de los Bienes y Servicios ambientales del bosque. Se deriva de proteger o sostener actividades económicas que tienen beneficios cuantificables por el mercado. Por ejemplo, algunos bosques pueden tener valores

de uso indirecto a través de controlar la sedimentación o las inundaciones, regular microclimas o capturar carbono, etc.

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, (MALDONADO, M. 2012).

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), (REID, W. 2005).

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: (REID, W. 2005).

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 de suelo, refugio, biodiversidad, hábitat, producción primaria, etc.

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, M. 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.

1.6 Manejo Forestal

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, (FAO, 1999).

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.

1.6.1 Manejo Forestal Sustentable

El Manejo sostenible significa la administración y el uso de los bosques y tierras de vocación forestal en forma e intensidad tales que se mantenga la diversidad biológica, la productividad, la capacidad de regeneración, la vitalidad y su potencial para cumplir, ahora y en el futuro, las funciones ecológicas,

económicas y sociales relevantes a nivel local y global, y sin causar daños a otros ecosistemas, (OROZCO, L. 2002).

1.6.2 Zonificación del área para el Plan de Manejo

La zonificación constituye una de las actividades más importantes del plan de manejo del Bosque, tiene como propósito identificar y delimitar áreas con características similares y con objetivos comunes acorde con sus potencialidades y limitaciones, (VALDIVIESO, F. 2004). Es una estrategia de manejo que permite definir, delimitar espacialmente y clasificar zonas para diferentes usos dentro del área de estudio; su definición ofrece la guía que permite cumplir las funciones y acciones del PM, tanto en el aspecto ecológico como en el socioeconómico.

Mediante el proceso de zonificación se establece un ordenamiento del territorio en zonas más o menos homogéneas, en función del nivel de conservación de la integridad ecológica de sus ecosistemas y en función de su capacidad de soportar determinados tipos de actividades y usos. Por esto, la zonificación busca, por un lado, evitar o minimizar el efecto negativo de los impactos humanos y, por otro, permitir un uso racional de los bienes y servicios que generan estos sistemas naturales a la sociedad.

La zonificación se realiza con la ayuda del diagnóstico agrícola, ganadería, social, económico, y ambiental, para optimizar su gestión en las condiciones actuales del bosque, por lo que se condiciona su manejo a varias formas de uso: el mismo que permitirá a los y las propietarios-as de los predios asociar los usos del suelo y cobertura vegetal con las zonas de manejo propuestas por el MAE. La normativa 039, capítulo II del plan de manejo integral, artículo 7, ha definido para los Planes de Manejo Integral, unidades de manejo con características y objetivos especiales; detallados a continuación:

1.6.2.1 Zona para plantaciones Forestales.

En esta zona están las plantaciones forestales que pueden ser aprovechadas sin perjudicar las demás zonas del Bosque. Estas zonas son destinadas para la producción comercial de árboles, para lo cual es necesario inscribir la plantación en el Ministerio del Ambiente para poder cosechar los árboles sin ningún inconveniente.

1.6.2.2 Zona de protección permanente.

La zona de protección permanente incluye las áreas a lo largo de ríos o de cualquier curso de agua permanente, considerando el nivel más alto de las aguas en las épocas de crecimiento, en faja paralela a cada margen de acuerdo al cuadro detallado en el art. 7, literal b, del acuerdo 039.

Esta zona está conformada por ecosistemas biológicos frágiles que requieren absoluta protección sin permitir modificación del ambiente natural.

1.6.2.3 Zonas para manejo de bosque nativo.

Se considera a las áreas cubiertas con bosque nativo que no están dentro de las zonas de protección permanente o de conversión legal, que están sujetos al manejo forestal sustentable, para su beneficio se debe solicitar una licencia de aprovechamiento forestal, de acuerdo al programas que elija el beneficiario.

Estas zonas están conformadas por áreas con cubiertas boscosas de gran potencial forestal permanente. Tiene como finalidad conservar y proteger el bosque a través de programas y actividades a ejecutarse.

1.6.2.4 Zona para otros usos.

Son áreas no cubiertas con bosque nativo, que están siendo usados en agroforestería, agropecuaria, infraestructura para vivienda, desarrollo vial y otras construcciones, áreas para recuperación (rehabilitación), otros fines. Esta zona por

sus condiciones naturales permite el desarrollo de actividades de producción sustentable.

1.6.2.5 Zona de conversión legal.

Son áreas cubiertas con bosques nativos que pueden ser convertidas a actividades agropecuarias para sustento familiar previo la autorización del MAE. También para aprovechamiento o corte de madera debe obtener una licencia de aprovechamiento forestal, esta superficie no podrá ser mayor a 30 % de la superficie total de predio.

1.6.3 Sistemas Agroforestales

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, (RAMIREZ, W. 1998).

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.

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

1.6.3.1 Clasificación general de los sistemas agroforestales.

Según FARREL dice que: 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. En cuanto a la estructura, los sistemas agroforestales pueden agruparse de la siguiente manera:

- Agro-silvicultura: el uso de la tierra para la producción secuencial o concurrente de cultivos agrícolas y cultivos boscosos.
- Sistemas silvopastorales: sistemas de manejo de la tierra en los que los bosques se manejan para la producción de madera, alimento y forraje, como también para la crianza de animales domésticos. 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.
- Sistemas agrosilvopastorales: sistemas en los que la tierra se maneja para la producción concurrente de cultivos forestales y agrícolas y para la crianza de animales domésticos. 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).
- Sistemas de producción forestal de multipropósito: en los que las especies forestales se regeneran y manejan para producir no sólo madera, sino también hojas y/o frutas que son apropiadas para alimento y/o forraje.

Según FARREL, Otros sistemas agroforestales se pueden especificar, como la apicultura con árboles, la acuicultura en zonas de manglar, lotes de árboles de multipropósito y así sucesivamente. Los componentes se pueden disponer temporal o espacialmente y se utilizan varios términos para señalar las variadas disposiciones. La base funcional se refiere al producto principal y al papel de los componentes, en particular los arbolados. Estos pueden ser funciones productivas

(producción de las necesidades básicas, como alimento, forraje, leña, otros productos) y roles protectores (conservación del suelo, mejoramiento de la fertilidad del suelo, protección ofrecida por los rompevientos y los cinturones de protección).

Basándose en la ecología, los sistemas se pueden agrupar para cualquier zona agroecológica definida como las zonas tropicales húmedas de las tierras bajas, zonas tropicales áridas y semiáridas, tierras altas tropicales y así sucesivamente. La escala socioeconómica de la producción y el nivel de manejo de los sistemas se puede utilizar como los criterios para designar a los sistemas como comerciales, intermedios o de subsistencia. Cada uno de estos criterios tiene méritos y aplicabilidad en situaciones específicas, pero también tienen limitaciones, por lo que ninguna clasificación única se puede aplicar universalmente. La clasificación dependerá del propósito para el que se planifique.

1.6.3.2 Diseño de sistemas agroforestales.

Los ecosistemas naturales pueden ser útiles como modelos para diseñar sistemas agrícolas sustentables. El rasgo más sobresaliente de los bosques naturales radica en la organización múltiple de los árboles, arbustos, malezas y hongos, en la que cada uno utiliza diferentes niveles de energía y recursos, y donde cada uno contribuye al funcionamiento del sistema total. Estos estratos reducen el impacto mecánico de las gotas de lluvia sobre la superficie y disminuyen la cantidad de luz directa que alcanza el suelo, como consecuencia de lo cual se reduce al mínimo la pérdida potencial de suelo, se disminuye la evaporación y se retardan los índices de descomposición de materia orgánica. Generalmente, a nivel de suelo existe muy poco viento. Sobre la superficie, el humus proveniente de los vegetales en descomposición proporciona una cubierta protectora y una fuente de nutrientes para reciclar.

Todas estas condiciones crean un ambiente ideal para la microflora y fauna, insectos y lombrices que facilitan la descomposición de la materia orgánica en el suelo, creando así una buena estructura del suelo, la que a su vez aumenta la ventilación y el drenaje del agua. Los depredadores y parásitos residentes

mantienen controlados aquellos insectos potencialmente dañinos para la vegetación. También existen múltiples capas bajo la superficie, donde las raíces de diversas formas vegetales mejoran la aireación y la filtración del agua. Los insectos potencialmente dañinos para la vegetación y que se mantienen controlados en las plantas, utilizan diferentes volúmenes del suelo. De esta manera, las raíces de los árboles, que alcanzan mayor profundidad, interceptan los nutrientes lixiviados bajo la zona radicular de la vegetación más pequeña y los llevan a la superficie en la forma de humus foliar.

1.7 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.

Cobertura Vegetal.- Elementos de la flora que se encuentran sobre un determinado sitio.

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

Cuencas Hidrográficas.- Es un área enmarcada en límites naturales, cuyo relieve permite la recepción de las corrientes de aguas superficiales y subterráneas que se vierten a partir de las líneas divisorias o de cumbre o Es el área enmarcada en límites naturales, cuyo relieve permite la recepción o colección del agua superficial y subterránea a partir de las divisorias de agua o líneas de cumbre, para terminar en el punto o nivel más bajo en un solo drenaje común.

Densidad.- Número de individuos por unidad de superficie.

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

diversidad permite distinguir entre dos comunidades con idéntica riqueza y composición florística, en la cual las especies difieren en cuanto a su abundancia relativa.

Ecosistemas forestales.- 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.

Endemismo.- Este indicador consiste en determinar el número de especies nativas que viven exclusivamente en el área de estudio o región. Este indicador permite valorar los recursos florísticos con bastante precisión, pues entrega información acerca de la calidad de las especies de un sitio dado y, por lo tanto, de su importancia como recurso biológico. En 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. Las convenciones establecidas por la International Union for the Conservation of Nature IUCN (IUCN, 1993) constituyen un buen marco para la determinación de estados de conservación.

Especies nativas.- En biogeografía, una especie nativa, especie indígena o autóctona es una especie que pertenece a una región o ecosistema determinados. Su presencia en esa región es el resultado de fenómenos naturales sin intervención humana. Todos los organismos naturales, en contraste con organismos domesticados, tienen su área de distribución dentro de la cual se consideran nativos. Fuera de esa región si son llevadas por los humanos se las considera especies introducidas.

Etnobotánica.- La etnobotánica forma parte de la botánica, es una disciplina científica, interdisciplinaria que estudia la relación entre el hombre y las plantas e interpreta el conocimiento ancestral étnico-autóctono, de personas o comunidades no necesariamente de cultura indígena. Además la convivencia y adaptación de los grupos humanos a un ecosistema de bosque han generado un cúmulo importante de conocimientos que han sido transmitidos de generación en generación a través del tiempo.

Forestación.- Es la acción de poblar con especies arbóreas o arbustivas diferentes de las palmas, tierras que se encuentren descubiertas de vegetación leñosa o en las cuales ésta es insuficiente o Es la práctica de plantar árboles o también el establecimiento de plantaciones forestales en terrenos desprovistos o de incipiente vegetación forestal.

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

Los Bosques Nativos.- El bosque maduro comprende las formaciones arbóreas que han alcanzado la plenitud, su desarrollo o bosques clímax son por su naturaleza a la vez atractivos y frágiles. Los bosques naturales en general y el bosque nativo maduro productivo en particular, están sujetos a fuertes presiones de uso y extracción de la madera, lo que los han tornado vulnerables. Ello ha conducido a crecientes dificultades de acceso lo que se ha traducido en la generalizada percepción de un inminente colapso del abastecimiento de materia.

Moretales.- Formación característica en la región amazónica, con vegetación adaptada a zonas inundables, dominando principalmente la palma morete.

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.

Servicios Ecosistémicos.- Las funciones del ecosistema que permiten satisfacer una serie de necesidades humanas de manera directa e indirecta.

CAPITULO II

Materiales y Métodos

2.1 Materiales

2.1.1 Materiales de Campo.

En la fase de campo se utilizaron los siguientes materiales:

- Machete.
- Podadora aérea y de mano
- Cinta métrica.
- GPS.
- Piola.
- Libreta de campo
- Cámara fotográfica.
- Fundas de plástico grandes y pequeñas
- Fundas de papel
- Pilas
- Clinómetro
- Flexómetro
- Asada
- Recipientes de plástico.

2.1.2 Materiales de Oficina.

En la fase de oficina se requirió de:

- Computadora (Microsoft Word, Excel, Power Point).
- Libros.
- Cartulinas
- Lápiz
- Esferos
- Papel.
- Tinta.
- Cartulinas anti ácidas
- Cola blanca
- Pincel
- Carta topográfica.

2.2 Diseño Metodológico

2.2.1 Tipo de investigación.

2.2.1.1 Investigación Descriptiva

Partiendo de las características de la zona en su conjunto que en si es el ámbito particular del estudio hacia lo general, se considera que la investigación es descriptiva ya que mediante este tipo de investigación fueron caracterizados, identificados y analizados, las especies arbóreas y arbustivas del bosque primario de La Parroquia El Tingo sector Santa Rita, permitiendo realizar un estudio socio – económico con el fin de conocer su valor de uso y servicios eco-sistémicos.

2.2.1.2 Investigación Exploratoria

Se basó en la observación inmediata del área de estudio y de los elementos, es decir, la observación de las especies arbóreas y arbustivas buscando de forma inmediata las características esenciales de estas, a fin de poder identificar cuáles

son las especies más adecuadas para poder llevar a cabo la forestación y reforestación en el área de estudio.

Se determinó el estado del recurso forestal en la zona de estudio, definiendo la riqueza, densidad y abundancia de especies arbóreas y arbustivas, basándose en un estudio participativo fundamentalmente, en la percepción local para definir el valor de uso y servicios eco sistémicos de las especies dentro de las estrategias de sustento de las familias productoras.

Todo este proceso fue acompañado del levantamiento de información georeferenciada para la generación de un sistema de información geográfica del transecto 7.

La metodología aplicada permitió la elaboración de una propuesta de un plan de manejo con la finalidad de conservar y aprovechar el bosque y como actividad principal recuperar las zonas que fueron afectadas por el cambio de uso de suelo en el área en estudio.

2.2.2 Métodos

2.2.2.1 Método inductivo.

El procedimiento que se utilizó para el desarrollo de la tesis fue el método inductivo, ya que a través de este método se llegó a un análisis y síntesis coherente y lógica del problema de investigación, tomando como referencia premisas verdaderas y teniendo como objetivo llegar a conclusiones que estén en relación con sus premisas, para lo cual se realizó un análisis y síntesis de las especies arbóreas y arbustivas, de las zonas de alta vulnerabilidad física y ambiental y del valor de uso de las especies, para en base a estas identificaciones elaborar la propuesta de un plan de manejo, con la finalidad de conservar y aprovechar el bosque, y como base fundamental recuperar las zonas afectadas por la deforestación, quema de monte, cambio de uso de suelo.

2.2.2.2 Método Analítico.

Este método nos 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 Santa Rita y de esta manera analizar de acuerdo a su valor de uso y servicio ecosistémico cuales son aquellas especies arbóreas y arbustivas que puedan ser usadas en zonas de alta vulnerabilidad física y ambiental.

2.2.2.3 Método Sintético.

Permitió reunir de forma racional una diversidad de elementos que están dispersos, en una nueva generalización o totalidad, permitiendo establecer una explicación provisional que fue sometida a verificación. Es decir, los elementos que fueron estudiados, estos son cada una de las variables (número de especies e individuos, DAP, altura, cobertura, valor de uso y servicios ecosistémicos).

2.2.3 Técnicas.

2.2.3.1 Encuestas.

Se realizó encuestas a los moradores del sector, en junio del 2014, esta técnica de la investigación permitió la recolección de datos para conocer los nombres comunes de las especies forestales del sector, las encuestas se desarrollaron a través de un cuestionario donde se realizaron preguntas acerca del valor de uso y servicios ecosistémicos de las especies, cuál es el estado actual de la zona deforestada y cultivada, si hay cambios que no se habían observado antes tales como; inundaciones, erosiones, deslizamientos de tierra y cuál es la ubicación de las viviendas y el material del cual está construido, y otras preguntas que enriquecerán el conocimiento para el desarrollo adecuado del proyecto de investigación.

2.2.3.2 Observación:

A través de este procedimiento se realizó la observación de los objetos, hechos y fenómenos en estudio con el propósito de identificar las especies y zonas de vulnerabilidad física y ambiental.

2.2.3.3 Libro de campo:

Este instrumento se utilizó durante el desarrollo del proceso investigativo, puesto que se registró en los datos de manera cronológica que están directamente relacionados con la temática investigada.

2.2.4 Ubicación del ensayo

El proyecto de investigación nace con la ejecución del Proyecto de Germoplasma para el bosque nativo de la Esperanza, con el objetivo de proteger y conservar la biodiversidad de especies arbóreas y arbustivas y con la finalidad de dar un manejo adecuado del bosque y áreas deforestadas, a través, del manejo integral de los recursos naturales, donde hombre-naturaleza puedan estar en equilibrio, para lo cual los investigadores (Ing. Laureano Martínez) del Departamento de Investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi determinaron un área de 7073 hectáreas de bosque, el mismo que fue subdividido en 7 transectos de observación permanente con un área de investigación de 1 ha en diferentes pisos altitudinales.

El presente estudio se desarrolló en el Sector de Santa Rita en el Transecto # 7 con una extensión de 10 000 m², linderando con el río Quindigua a una altura de 669 msnm, perteneciente a la parroquia el tingo cantón pujilí, Provincia de Cotopaxi, durante el periodo abril 2014- junio 2015, lapso en el cual se realizó la presente investigación con el propósito de realizar la identificación de las especies arbóreas y arbustivas para la propuesta de un plan de manejo en zonas de alta vulnerabilidad física y ambiental.

2.2.4.1 Ubicación Política

El área de investigación está localizado en el Bosque húmedo pre-montano en la parroquia El Tingo, sector Santa Rita; Cantón Pujilí; Provincia de Cotopaxi, en las estribaciones de la cordillera Occidental de los Andes, abarcando varios pisos climáticos. Se encuentra a 90 Km. De la cabecera cantonal Pujilí, cuenta con un clima templado y subtropical y produce frutos de la costa, sierra y oriente.

2.2.4.2 Ubicación Geográfica.

Geográficamente el área en estudio se ubica en las estribaciones de la cordillera Occidental de los Andes. El bosque nativo donde se realizó el proyecto se encuentra localizado en la reserva ecológica Iliniza Sur dentro de una zona montañosa y a cuyo pie se forma el sistema hidrográfico del Río Quindigua, y que luego al unirse con el río San Pablo forman el río Quevedo. Las coordenadas de la (Tabla 3), especifican las coordenadas UTM del área en estudio.

Imagen 1: UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO.



Elaborador por: Phd. Vicente Córdova

2.2.4.3 Coordenadas Geográficas

PUNTO DE REFERENCIA TRANSECTO 7	
CANTÓN:	PUJILÍ
PARROQUIA:	EL TINGO
SECTOR:	SANTA RITA
ALTITUD:	669 msnm
LATITUD:	X: 708396
LONGITUD:	Y: 9888433

Fuente: Raúl trávez

Tabla 3: DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

PUNTO UNO		PUNTO DOS		PUNTO TRES		PUNTO CUATRO	
ALTITUD:	673msnm	ALTITUD:	682msnm	ALTITUD:	681 msnm	ALTITUD:	683msnm
LATITUD:	X:708403	LATITUD:	X:708590	LATITUD:	X:708600	LATITUD:	X:708416
LONGITUD:	Y:9888430	LONGITUD:	Y:9888350	LONGITUD:	Y:9888420	LONGITUD:	Y:9888484

Fuente: Raúl trávez

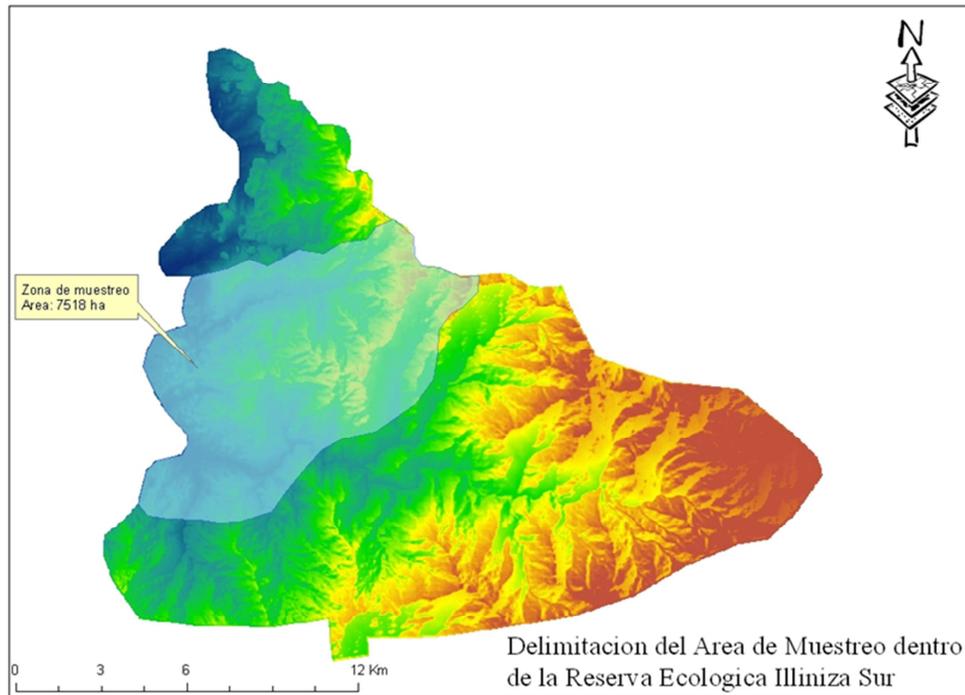
2.2.5 Ubicación respecto al Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

Según (NATURA, 1992). El establecimiento de parques nacionales y reservas equivalentes comienza en el año 1934 y a partir de 1976 que se empieza a hablar del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, con la finalidad de conservar áreas silvestres, estableciéndose un sistema mínimo de 9 áreas y un sistema amplio con 39 áreas protegidas; las mismas que fueron contempladas en cuatro categorías de manejo; Parque Nacional, Reserva Ecológica, Reserva de Producción de Fauna y Áreas Nacionales de Recreación. Fue para el año 1999 donde se estableció un enfoque integral para ampliar el SNAP (Sistema Nacional de Áreas Protegidas),

incluyendo las áreas del Patrimonio del Estado, áreas provinciales, áreas municipales, áreas comunitarias y áreas privadas. Estas áreas fueron establecidas con una visión, misión, principios básicos y un conjunto de herramientas estratégicas relacionadas con la conservación y manejo, constituidas hasta la fecha por 33 áreas protegidas.

Según el sistema Nacional de Áreas Protegidas, el Transecto 7 en el Bosque Nativo de la parroquia el Tingo, La Esperanza se encuentra dentro de la Reserva Ecológica los Ilinizas Sur (Imagen 2).

Imagen 2: UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO EN EL MAPA DE LA RESERVA ECOLÓGICA LOS ILINIZAS.



FUENTE: PhD. Vicente Córdova

2.2.5.1 CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

El suelo se caracteriza por estar cubierto por una capa gruesa de materia orgánica, resultado de la lenta transformación de la materia orgánica en nutrientes inorgánicos, a cargo de la micro fauna, hongos y bacterias. La capa orgánica está

compuesta de una cubierta superior de hojas y restos de plantas; debajo de ella sigue una capa gruesa en la que el material ya ha sido desmenuzado; más abajo se encuentra una capa de materia orgánica fina de color café oscuro, en un estado más avanzado de descomposición, donde la textura es considerada Franco y Franco arenosos, lo que quiere decir que es un suelo de elevada productividad agrícola en virtud de:

- Textura relativamente suelta, propiciada por la arena
- Fertilidad, aportada por los limos
- Adecuada retención de humedad, favorecida por la arcilla.

Lo que hacen de este tipo de suelo el más apto para la agricultura, ya que la mayoría de las plantas se desarrollan de manera adecuada, pero esta actividad no se puede desarrollar debido a la pendiente de esta zona, pues actividades como cambio de uso de suelo, provocarían la compactación y erosión de este, por pérdida de profundidad por la falta de cubierta vegetal y biomasa en descomposición.

Usos del Suelo

Es indispensable establecer las condiciones de ocupación del suelo, con este fin se analizó el uso actual del suelo que existe. Afortunadamente esta zona cuenta con áreas de terreno plano y por estas características hace que el uso del suelo se dé más con la implementación de potreros.

La conversión de sistemas naturales a cultivos en el área de influencia directa, responden a la presencia de colonizadores, el mismo que no es mayor por la inaccesibilidad al bosque. Entonces, se verifica que en el área de influencia del bosque existen: Bosque natural y zonas cultivadas.

2.2.6 Metodología Específica para la identificación de especies arbóreas y arbustivas.

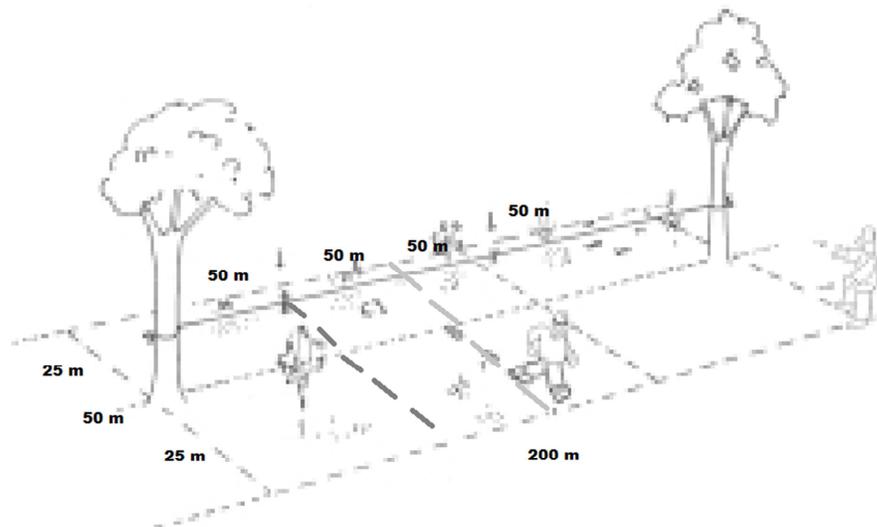
Para la identificación de las especies arbóreas y arbustivas del bosque se parte de una recolección y descripción de las variables en estudio (DAP, altura, diámetro de copa, etc.), para posteriormente realizar el análisis de cada una de las muestras colectadas. La metodología utilizada para la identificación de especies consta de las siguientes fases:

a) Fase de campo.

- **Delimitación del área de estudio**

El inventario florístico se realizó en el Transecto 7, la misma que tiene un área de 10.000 m^2 , cuyas dimensiones fueron de 200 m de largo y 50 m de ancho, este fue dividido en 8 sub-transectos de 25m x 50 m. En cada una de los sub-transectos se evaluaron todos los individuos de árboles, arbustos y palmeras con diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 10 cm., registrando nombre común, DAP, altura, y aquellas características de la especie colectada.

Imagen 3: DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO



- **Muestreo biológico.**

Una vez delimitado el área de estudio se procedió a la colecta de las especies arbóreas y arbustivas, tomando una muestra de hojas, flores, frutos y tallo, 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. Las muestras colectadas fueron marcadas con el código respectivo y enfundadas para después realizar el prensado.

- **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, Altitud, Fecha, Número de colección, Nombre común, Hábito, Determinador, Notas descriptivas, Número de duplicados: Usos y Otras evidencias.

b) Fase de laboratorio

- **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.

- **Montaje y archivo**

Las plantas secas se montaron en cartulinas blancas con pega fuller, 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 cosió con hilo dental u otro hilo las partes gruesas de las plantas, en el lugar cosido se tapa con papel engomado o cinta de enmascarar por el reverso de la cartulina, se incluyó los frutos y tallos en la cartulina pegándolos y cosiéndolo.

- **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 del 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 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.

Las muestras identificadas en cada herbario además de ser archivados son constantemente cuidadas y protegidas de plagas, labor que debe ser realizada por los curadores.

2.2.7 Metodología específica para la Identificación del Valor de Uso de las Especies Arbóreas y Arbustivas

Para la elaboración del estudio socio-económico del valor de uso de las especies arbóreas y arbustivas del bosque nativo del transecto 7, se realizaron las siguientes fases:

- **Revisión bibliográfica:** de cómo determinar, evaluar y conocer las categorías de uso de las especies arbóreas y arbustivas.

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.

- **Diagnostico socio-ambiental:** Consiste en la integración y posterior análisis de información biológica (identificación de especies arbóreas y arbustivas) y social de la zona de estudio, de esta forma se obtuvo información relevante en torno a lo que se quería conocer, en este caso el uso de las diferentes especies existentes en el Bosque, para lo cual se efectuaron las encuestas y entrevistas a los población del sector.
- **Identificación y caracterización el valor de uso de las especies arbóreas y arbustivas en el área de estudio:** 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.

2.2.7.1 INDICADORES EVALUADOS

- **Densidad o Número de especies:**

La densidad permitió 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: $D = N/A$. Cada individuo muestreado fue determinado a nivel de especie, esta determinación se llevó a cabo en el que se pudo conocer la riqueza de cada especie.

- **Número de individuos**

Se contaron todos los individuos que se encontraban dentro de las filas de los sub-transectos. Las plantas con varios ejes medidas a 1.30 m con diámetros ≥ 2.5 cm, se las considero como un solo individuo. El total de número de individuos se utilizó para determinar la abundancia, definiéndola como la cantidad de individuos dentro de cada unidad muestral o del área de estudio.

- **Diámetro a la altura del pecho (DAP)**

El diámetro de los árboles se midió utilizando una cinta diamétrica, tomando el diámetro a la altura del pecho (1.30 m) a todas las plantas leñosas que se encontraron dentro de las unidades muestréales y que tuvieron un DAP ≥ 2.5 cm. La alturade los árboles pudo medirse directamente utilizando el clinómetro.

- **Cobertura:**

Fue utilizada para medir la abundancia de especies cuando la estimación de la densidad fue muy difícil, pero principalmente la cobertura sirvió de ayuda para determinar la dominancia de especies o formas de vida especialmente en algunos arbustos.

- **Frecuencia:**

Registró la presencia de una especie en los sub-transectos, en relación al número total de registros para todas las especies para lo que se utilizó la fórmula general de la frecuencia relativa: $FR = (a_i/A)*100$, donde: a es igual al número de apariciones de una determinada especie, y A es igual al número de apariciones de todas las especies.

- **Área basal:**

Nos sirvió para estimar el volumen de especies arbóreas o arbustivas, determinando la superficie de una sección transversal del tallo o tronco de un árbol a una determinada altura.

CAPÍTULO III

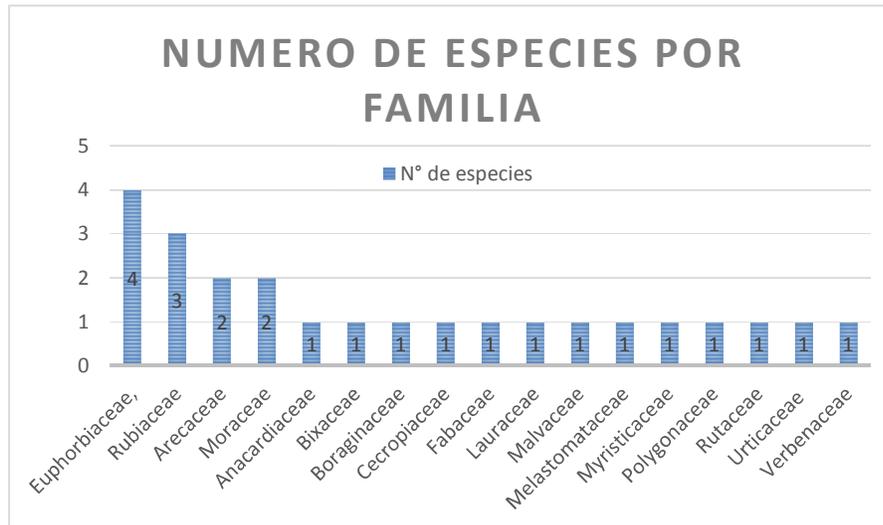
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Especies Arbóreas y Arbustivas Identificadas en el Transecto 7

Con el muestreo realizado se registró 364 árboles por hectárea, con una composición florística de 24 especies y pertenecientes a 16 familias botánicas (figura 1) mencionadas a continuación: Euphorbiaceae, con 4 especies representando con el 12.9 %, la familia Rubiaceae, con 3 especies representado con el 9.7 %, Arecaceae, Moraceae, cada una con dos especies que representan el 6.5 % y Anacardiaceae, Bixaceae, Boraginaceae, Cecropiaceae, Fabaceae, Lauraceae, Malvaceae, Melastomataceae, Myristicaceae, Polygonaceae, Rutaceae, Urticaceae y Verbenaceae, cada una con una especie equivalente al 3,2 % (Gráfico 1).

Lo que demuestra que una característica de este tipo de bosques es que los árboles no forman agrupaciones densas mono específicas, sino que normalmente se encuentran entremezcladas numerosas especies, ya que, este tipo de bosques están constituidos por: estratos arbóreos, arbustivos y herbáceas.

Gráfico 1: FAMILIAS IDENTIFICADAS EN EL TRANSECTO 7



Autora: Marilú Basantes

En el Gráfico 1, se puede observar que la familia con mayor densidad en el área de estudio está determinada por Euphorbiaceae con cuatro especies distribuidas en el área de estudio, *Hevea brasiliensis*, *Sapium glandulosum*, *Croton urucurana*, *Caryodendron orinocense*, es una familia ampliamente distribuida en el mundo, encontrándose entre las 10 familias más importantes debido a que son considerados como componentes de los bosques húmedos tropicales y premontanos, debido a su gran abundancia a lo largo del territorio, importante por su índice de valor y área basal. Presenta una amplia gama de usos medicinales, los cuales marcaron en gran forma tiempos pasados, sobre todo las poblaciones indígenas, lo importante es que en la actualidad, lo siguen haciendo en gran manera desde el uso maderable, ornamental, alimenticio, hasta el uso medicinal.

Otra familia con mayor número de especies es Rubiaceae, esta familia es importante por el polen que producen (las mismas que son polinizadas por las abejas), son árboles que contienen alimentos para la fauna silvestre como las aves, estas especies también albergan a hormigas y ácaros, además esta familia es un elemento importante en la vegetación andina, por encima de los 2000 msnm son dominantes, estas especies no tienen valor comercial, aunque unas especies se conocen como medicinales, la mayoría son utilizadas como leña, esta especie

está fuertemente registrada en Los Andes, aunque puede ser abundante en esa área, no se encuentran en ninguna otra parte del mundo.

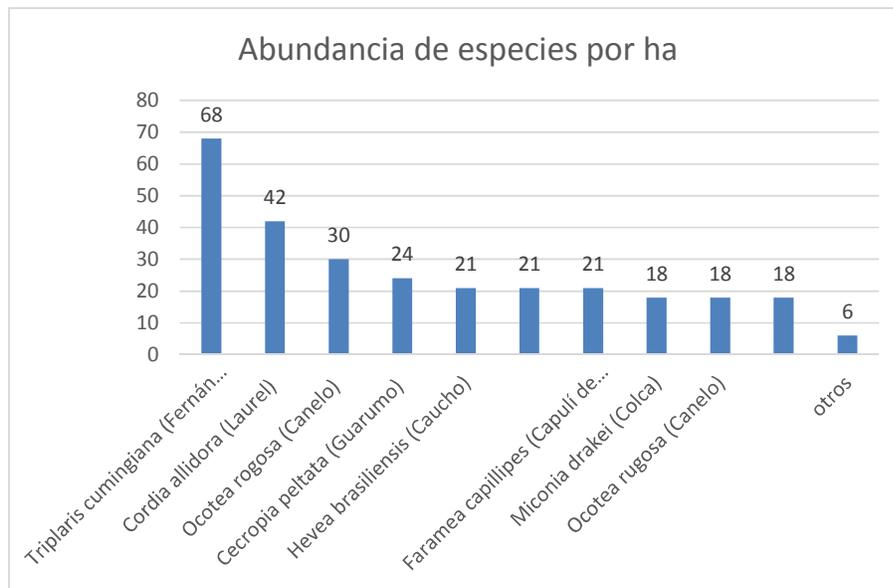
3.1.1 Variables evaluadas para la identificación de especies arbóreas y arbustivas

Las variables en estudio permitieron evaluar el comportamiento de los árboles individuales y de las especies en la superficie del bosque. Esta estructura puede evaluarse a través de índices que expresaron la ocurrencia de las especies, lo mismo que su importancia ecológica dentro del ecosistema, como es el caso de las abundancias, frecuencias y dominancias, cuya suma relativa generó el índice de valor de importancia (I.V.I.)

3.1.1.1 Densidad o abundancia (número de especies por hectárea).

Tras el conteo de cada una de las especies en el área de estudio en el bosque nativo de la Parroquia el Tingo sector Santa Rita, Transepto 7 se encontró un total de 364 árboles por hectárea, donde las especies más dominantes son: *Triplaris cumingiana* (Fernán Sánchez) con 68 arb./ha y *Cordia allidora* (Laurel) con 42 arb./ha., cada una representadas por el 7 %, seguido por *Ocotea rogersi* (Canelo) con 30 arb./ha y *Cecropia peltata* (Guarumo) con 24 arb./ha, representadas por el 6 %, con el 5 % están *Hevea brasiliensis* (Caucho); *Croton urucurana* (Sangre de drago) y *Faramea capillipes* (Capulí de monte), cada una con 21 arb./ha; *Miconia drakei* (Colca); *Ocotea rugosa* (Canelo); *Urera bacáfera* (Ortiga de monte) cada una de estas especies con 18 o 20 arb./ha, representadas por el 4%, el resto de las especies tienen una abundancia baja cuyo porcentaje varía de 1 a 3 por ciento como se indica en el (Gráfico 2).

Gráfico 2: ABUNDANCIA DE ESPECIES.



Autora: Marilú Basantes

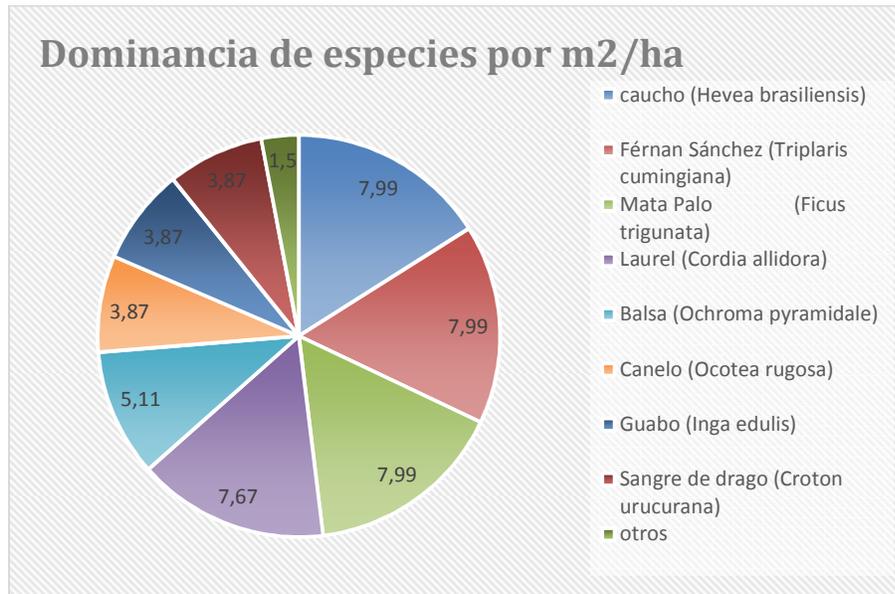
3.1.1.2 Dominancia.

El área basal o dominancia expresa el grado de cobertura de las especies y se calcula dividiendo para 4 y multiplicando por el diámetro a la altura del pecho al cuadrado Dap^2 , El área basal de una hectárea de Bosque nativo en la esperanza tiene un área basal total de $88,63 \text{ m}^2/\text{ha}$, donde las especies más dominantes son:

El caucho (*Hevea brasiliensis*); Férnan Sánchez (*Triplaris cumingiana*) y Mata Palo (*Ficus trigunata*), representado por el 7,99 % del total de las especies, seguido por Laurel (*Cordia allidora*) con 7, 67%, especies son las más dominantes, es decir son las especies que más espacio ocupa en el bosque, seguido por la Balsa (*Ochroma pyramidale*) con un área basal de $5,06 \text{ m}^2/\text{ha}$ correspondientes al 5.11 %, especies como Canelo (*Ocotea rugosa*), Guabo (*Inga edulis*), Sangre de drago (*Croton urucurana*), tienen una cobertura de 3,

87 m²/ha; el resto de las especies tienen un bajo grado de cobertura y por lo tanto están representadas en un bajo porcentaje como se indica en el (Gráfico 3).

Gráfico 3: DOMINANCIA DE LAS ESPECIES.

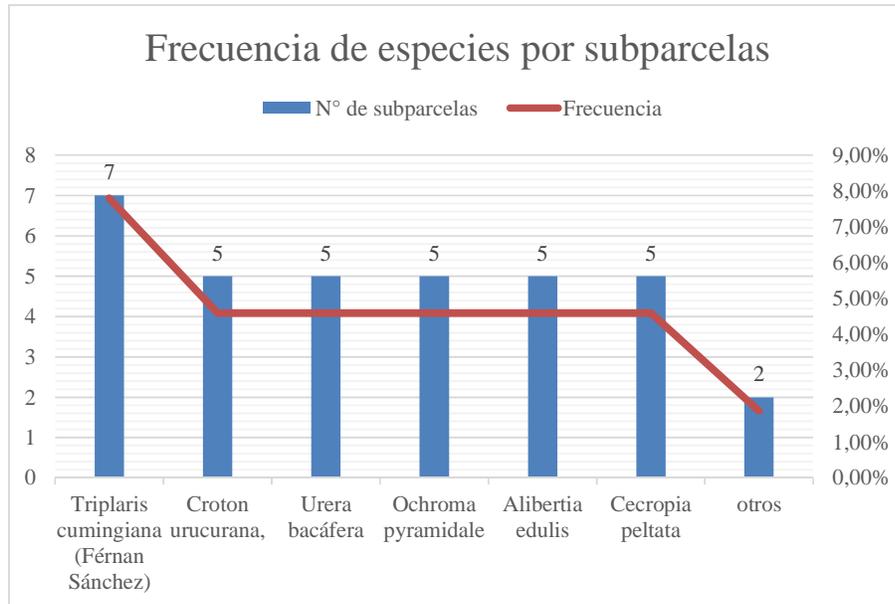


Autora: Marilú Basantes

3.1.1.3 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 es: *Triplaris cumingiana* (Férrnan Sánchez), se presentan 7 de las 8 subparcelas en estudio, tiene una frecuencia de 7.8 %, seguido por *Croton urucurana*, *Urera bacáfera*, *Ochroma pyramidale*, *Alibertia edulis*, *Cecropia peltata*, las cuales están representadas por el 4.6 %, ya que se presentan 5 de las 8 subparcelas, las demás especies presentan menores frecuencias como se indica en el (Gráfico 4).

Gráfico 4: FRECUENCIA DE LAS ESPECIES



Autora: Marilú Basantes

3.1.1.4 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:

Aquellas especies con alto valor de abundancia y frecuencia tales como: Triplaris cumingiana (Férnan Sánchez), Hevea brasiliensis (Caucho); Croton urucurana (Sangre de drago); Ochroma pyramidale (Balsa); Cordia allidora (Laurel); Hyeronima alchorneoides (Motilón); Oetea rugosa (Canelo) y Urea bacáfera (Ortiga de monte), se caracterizan por ser especies de distribución continua; especies como Triplaris cumingiana (Férnan Sánchez), Cordia allidora (Laurel) son especies que presiden en el Transecto 7.

Las especies de abundancia alta y frecuencia baja tales como: *Cinchona pubescens* (Cascarillon); *Ficus ypsilophlebia*; *Piptocoma discolor*; *Miconia drakei* (Colca); *Faramea capillipes* (capulí de monte) y *Anacardium occidentale* (Marañon), son especies características que tienden a aglomerarse en grupos pequeños y distanciados, de las especies antes mencionadas; *Anacardium occidentale* (Marañon); *Cinchona pubescens* (Cascarillon); *Faramea capillipes* (capulí de monte) son especies con un grado de cobertura menores a 3 m² (4 %), que se desarrollan en pisos inferiores del rodal.

Existe la presencia de especies con abundancia baja y frecuencia alta tales como; *Cecropia peltata* (Guarumo); *Iriartea deltoidea* (Pambil); *Phytelephas aequatorialis* (Tagua); son grupos con patrones de tendencia (cambio) regular. De este grupo las especies con mayor dominancia es el pambil, lo que quiere decir que se caracteriza por ser árboles aislados de gran porte, que no son numerosos.

Especies como *Cecropia peltata* (Guarumo), *Urera bacáfera* (Ortiga de monte) se caracterizan por ser especies acompañantes, que por su abundancia y frecuencia no tiene gran valor económico, pues la dominancia, que es un indicador de la productividad y ocupación de las especies en el área de estudio no es alta en cada una de estas, por lo que no son consideradas de alto valor económico y comercial para la comunidad.

Las especies arbóreas del Bosque húmedo son, no solamente numerosas sino taxonómicamente diferentes pues, el bosque alberga un sin número de especies arbóreas y arbustivas. Los árboles identificados se caracterizan por tener troncos que suelen ser esbeltos y con corteza delgada, clara (debido a la gran abundancia de líquenes) y lisa (aunque algunos troncos presentan protuberancias espinosas).

En el área de estudio también se puede identificar árboles que presentan unas expansiones de crecimiento, aplanadas, estrechas y resistentes llamadas contrafuertes (aletones, gambas o bambas, que son las raíces tablares), este tipo de

raíces distingue a los bosques tropicales húmedos de los bosques de la zona templada, se presentan en árboles del estrato superior, sirven como refuerzo, transporte de nutrientes y proporcionan estabilidad sobre el suelo poco profundo del bosque húmedo. Algunas especies producen una forma de raíz que se desliza sobre la superficie del suelo, la cual es común en los bosques húmedos. Las raíces llegan a poca profundidad, lo que concuerda con la presencia de un suelo siempre muy húmedo.

3.1.2 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 nativas en este estudio son las siguientes: *Tripliaris cumingiana* (Férrnan Sánchez) LC; balsa (*Ochroma pyramidalis*); laurel (*Cordia alliodora*) VU; Pambil (*Iriartea deltoidea*) LC; sangre de drago (*Croton urucurana*), la misma que según el libro rojo están consideradas como vulnerable, por la deforestación y quema de monte para el cambio de uso de suelo de estas áreas, y el Canelo especie registrada como endémica: *Ocotea rugosa* (Lauraceae) (CR), está en peligro crítico.

3.1.3 Valor de Uso de las Especies Arbóreas y Arbustivas.

El valor de uso de las especies identificadas en el inventario forestal, tienen una utilización directa e indirecta, con el objeto de satisfacer una necesidad. Estos usos pueden ser consuntivos o no consuntivos es decir, se puede consumir los productos que el bosque provee a la población, como por ejemplo bienes maderables y no maderables (maderas, frutos, semillas, fauna, etc.) o también conocidos como servicios de provisión, o a su vez no consuntivos que son los

servicios que puede brindar el bosque (turismo, recreación, educación, investigación científica, etc.). (Tabla 4). Es así, que según TORRE, L (2008), la mayoría de las plantas se utilizan con fines medicinales y como fuente importante de materiales necesarios para la construcción de viviendas y elaboración de enseres de todo tipo.

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

Dentro de los valores de uso directo se considera a los Servicio de provisión, ya que estos son productos tangibles que se obtiene del bosque siendo estos maderables o no maderables, por ejemplo, comida, agua, fibras, madera, etc.

Los servicios de provisión se puede consumir directamente, y son los que generan valores de uso directo, dentro de estos tenemos; los alimentos, agua, fuentes de energía, materiales de construcción, combustibles o energía, recursos genéticos, entre otros. El valor de uso directo es reconocido de manera inmediata por el consumo del producto y servicio derivado del bosque. Según el análisis estadístico de las encuestas el Bosque húmedo pre-montano del sector Santa Rita 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 *Tripliaris cumingiana* (Férrnan Sánchez); 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 hojas cambian de color por estaciones viéndose en verano más de un tono café. Esta especie es promisoría para uso como madera. Es una especie que por su gran dimensión alberga una gran cantidad de especies vegetales menores que ayudan en la regulación del clima.

La especie que se presenta con más frecuencia en el área de estudio es Sangre de drago (*Croton urucurana*), pertenece a la familia Euphorbiaceae es un árbol que se encuentra distribuido en 5 de las 8 subparcelas inventariadas, esta especie está amenazada por la alta deforestación, causada por el cambio de uso de suelo que existe en las cordilleras occidentales de los Andes. Es usada como medicinal ya que expande un latex de color concho de vino de ahí el nombre beneficiando como un anticancerígeno y cicatrizante.

El Férran Sánchez (*Triplaris cumingiana*), laurel (*Cordia allidora*), canelo (*Ocotea rugosa*), Sangre de drago (*Croton urucurana*), capulí de monte (*Faramea capillipes*), Balsa (*Ochroma pyramidale*), tienen un valor de uso directo que han sido identificadas por la población encuestada y confirmados en el libro de plantas útiles del Ecuador, estos usos son; comercial, leña, madera, alimento, cercas vivas, algunas de estas especies por ser consideradas como especies maderables resistentes, de buena calidad y tener madera dura, son utilizadas para la elaboración de muebles, carpintería, construcción de casas, tablas y tablonés, además, en base a este análisis se deduce que el bosque alberga un gran potencial maderero. Además que las otras especies antes mencionadas también brindan alimentación para la población y fauna del sector.

3.1.3.2 Valor de uso indirecto reconocido por la población del área en estudio.

En base a las encuestas realizadas en el mes de junio del 2014, se determinó que los servicios ecosistémicos que fueron mayormente reconocidos por la población fueron, (Gráfico 5).

- Purificación del aire
- Protección de la naturaleza
- Mantenimiento para animales
- Reproducción
- Prevención de la erosión del suelo
- Control de plagas
- Regulación de la cantidad y calidad del agua
- Recolección de semilla.

Gráfico 5: VALOR DE USO INDIRECTO RECONOCIDO POR LA POBLACIÓN.



Autora: Marilú Basantes.

Según el análisis estadístico (Gráfico 6) se puede apreciar que toda la población considera de gran importancia el bosque ya que este proporciona bienes y servicios que benefician a la naturaleza y a la población, en base a este análisis se puede iniciar un proyecto de concientización de la importancia del bosque.

Tabla 4: VALOR DE USO DE LAS ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS.

VALOR DE USO	
DIRECTO	INDIRECTO
Productos de consumo o servicio de provisión	Beneficios funcionales o servicios
USO EXTRACTIVO	Regulación climática.
Materia prima	Retención de carbono
Maderable	Protección del suelo
No maderable	Regulación de la erosión
Alimentos	Captación de agua Regulación de
Biomasa	deslaves.
Medicinales	
Energéticos	
Pastoreo	
Colecta de especímenes	
Hábitat humano	

FUENTE: MONTES, C. 2007

3.2 Propuesta para un plan de manejo en zonas de alta vulnerabilidad Física y Ambiental en el Transecto 7.

El bosque húmedo pre-montano de La Esperanza, no es sólo una asociación de árboles y arbustos con determinadas características, sino, que cada tipo de bosque conforma un ecosistema distinto, donde interactúan elementos físicos y biológicos (energía, agua, suelo, clima, flora y fauna). Por consiguiente, cada uno de los elementos del ecosistema cumple un papel fundamental en el equilibrio del mismo, una alteración o degradación en su composición pone en peligro a estos ecosistemas que son muy frágiles, es así, que la vulnerabilidad frente a los cambios causados por el hombre (cambio climático y las dinámicas de cambios de cobertura y uso de la tierra) requiere de acciones urgentes para promover su conservación, no sólo debido a su enorme riqueza biológica, sino porque juegan

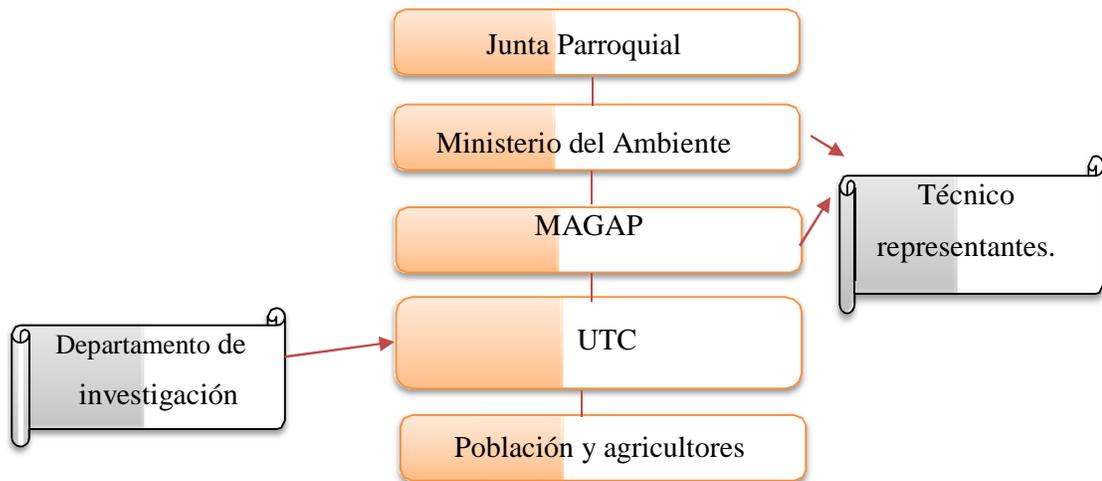
un papel fundamental en el mantenimiento y abastecimiento de agua de la cual dependen muchas personas en los Andes.

La orientación de manejo y conservación de los bosques es el mantenimiento de los servicios ambientales que suministran, principalmente enfocados en los recursos hídricos, actividades que son importantes para el desarrollo de la sociedad contemporánea por la calidad y cantidad de bienes y servicios que brindan, pues, no hace mucho tiempo existía un enfoque orientado exclusivamente hacia la producción y valoración de la madera, y no hacia el cumplimiento de todas las demás funciones que brinda el bosque, esta última perspectiva permitirá una integración donde hombre-naturaleza se vean beneficiados por los bienes y servicios ambientales, considerando que los ecosistemas forestales se caracterizan por albergar especies endémicas de flora y fauna, y otros muchos servicios ambientales que se describieron anteriormente, y un mal manejo o la destrucción de estos bosques, inevitablemente conllevará a la pérdida de estas áreas naturales.

Por esta razón, en el análisis que se presenta a continuación se resaltará la importancia de un manejo forestal sostenible y sustentable en el Bosque húmedo pre-montano de la Esperanza., mismo que permitirá desarrollar la planificación y ejecución de la recuperación, manejo y protección del bosque, ya que este tipo de bosques se constituyen espacios importantes para la conservación de ecosistemas, biodiversidad y la vida humana. Para lo cual ya se han definido los productos y servicios que el bosque provee, siendo necesario considerar la situación actual del área de estudio para determinar programas y acciones orientadas hacia la protección, conservación y recuperación del área en estudio.

3.2.1 Administración del Plan de Manejo

3.2.1.1 Organigrama Funcional del Plan.



3.3 Objetivos

3.3.1 Objetivo general

Garantizar la conservación y el manejo sostenible, del patrimonio que posee el bosque nativo de La Esperanza, del sector Santa Rita asegurando la renovación natural y permanencia de la misma, mediante la adopción de proyectos, acciones y alternativas en cada uno de los programas.

3.3.2 Objetivos específicos

- Conservar la biodiversidad permitiendo que las presentes y futuras generaciones aprovechen el patrimonio natural sostenible.

- Proponer un manejo y uso adecuado de los recursos a través de la implementación de Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles.

- Promover el apoyo de las poblaciones locales e instituciones en la protección y conservación de bosque.

3.4 Ubicación geográfica para el Plan de Manejo.

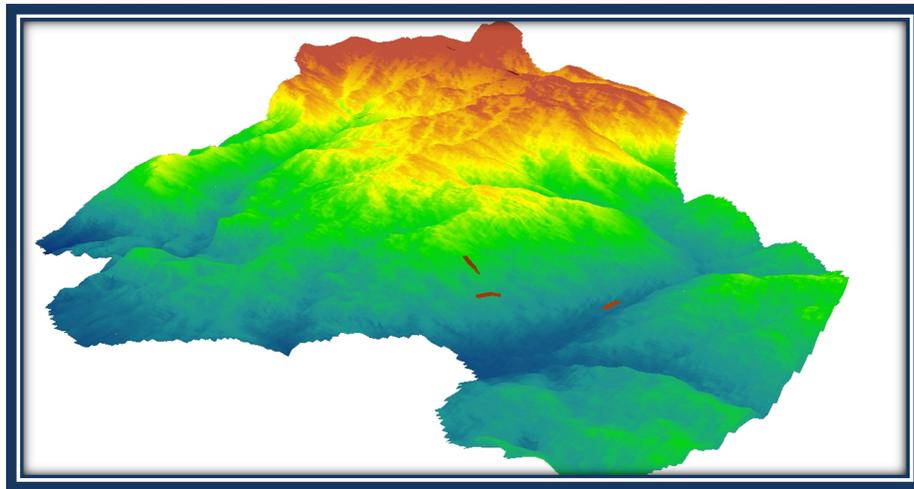
El plan de manejo está dirigido para el área de influencia directa e indirecta del transecto 7, para lo cual se delimito de la siguiente manera; el área de influencia directa es de 10 000 m², para definir el área de influencia indirecta se tomó un radio de 300 de los extremos del transecto 7, delimitando de esta manera un manejo de 12 hectáreas, de los cuales una parte está constituida por pasto y la mayor parte por el bosque (Tabla 5).

Tabla 5: COORDENADAS DEL ÁREA PARA MANEJO.

Coordenadas UTM			Descripción
X	Y	Altura (m.s.n.m)	
0708396	9888427	693	A 300 m del P1
0708403	9888430	708	A 300 m del P2

Sistema geográfico UTM – WGS – 84 Zona 17 Sur **Fuente:** Raúl Travéz

Imagen 4: ÁREA DE INFLUENCIA PARA EL PLAN DE MANEJO TRANSECTO 7.



Elaborador por: PhD. Vicente Córdova

3.5 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, (Tabla 6).

Se tomó como referencia a la zonificación establecida en el Acuerdo 039 del Ministerio del Ambiente, donde la superficie establecida para el plan de manejo.

Está dividida en dos zonas de manejo: Zona para otros usos (ZOU) y Zona para manejo de bosque nativo (ZBN), con la finalidad de dar un manejo, conservación y recuperación adecuada del bosque.

Tabla 6: ZONIFICACIÓN

USO ACTUAL	ZONIFICACIÓN
Vegetación Natural	Plan de Zona para manejo de bosque
Actividades agropecuarias	Plan de Zona para otros usos.

Fuente: Narcisca Mora.

3.5.1 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 nativas como endémicas 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 1 hectáreas, dentro de las cuales se encuentran las sub-parcelas uno hasta la sub-parcela número 6 del Transepto 7 en estudio, donde se puede apreciar un área de bosque que requiere acciones de protección y manejo por estar constituida por una gran diversidad florística.

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.

3.5.2 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.

3.6 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 sislvopastoriles, contribuyendo de esta manera a una concientización ambiental, (Tabla 7).

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

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

Fuente: Narcisca Mora

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

3.6.1.1 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, (Tabla 8). 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

Férnan Sánchez (*Tripliariscumingiana*), Caucho (*Sapium marmieri*), Naranja de monte (*Zanthaxylum aff*); Laurel (*Cordia allidora*); Canelo (*Ocotea rugosa*), 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 bromeas, 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 8: PROYECTO DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DEL BOSQUE

ACTIVIDADES	RESPONSABLES	COSTO	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 - Comité de gestión permanente para la protección del bosque. - Junta Parroquial	300	2 AÑOS
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.	- Estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi u otras instituciones que desearán formar parte activa del proyecto de investigación que se desarrolló en la parroquia la esperanza.		2 Primeros Meses
- La actividad principal en esta zona es, la no intervención, control y vigilancia del bosque y la ejecución del programa de Educación Ambiental.	MAE y delegados (guardabosque comunitario.)	500	5MESES
- 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	- Guardabosque Comunitario.	17700	5 AÑOS
TOTAL		20000	

3.6.1.2 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, (Tabla 9).

Objetivos

- Impulsar el estudio e investigación socio-ecológica 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 9: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Actividades	Responsables	Costo	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.		
Realizar una investigación acerca de las prácticas agronómicas que se debería aplicar en la zona de estudio.	UTC Junta Parroquial GAD Municipal del cantón Pujilí,	4000	2 años

3.6.1.3 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, (Tabla 10).

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 10: PROYECTO DE RECREACIÓN Y TURISMO CIENTÍFICO

Actividades	Responsables	Costo	Tiempo
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. Se definirá los senderos, a través de la georeferenciación del área de estudio.	UTC GAD Municipal de Pujilí Junta parroquial	2000	1 AÑO
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 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	4000	2 AÑOS
Realizar una investigación acerca de las prácticas agronómicas que se debería aplicar en la zona de estudio	Universidades que cuenten con los equipos necesarios para este tipo de investigaciones: como la universidad Católica de Quito, Finqueros	4000	2 años
Desarrollar proyectos de investigación con los docentes encargados del Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi.	UTC	1000	5 años
Realizar intercambios de experiencias con otras áreas similares o parques y reservas ecológicas	Ministerio del Ambiente	500	2 años
TOTAL		21600	

3.6.2 Programa de Producción y Desarrollo Comunitario.

3.6.2.1 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.

Este programa debe convertirse en un instrumento que ayude a comprender de forma integral los recursos naturales del bosque, creando cambios de actitud en la comunidad, la misma que permitirá la coexistencia entre el hombre, los animales, las plantas y los ecosistemas, siendo necesario incentivar actividades que permitan explorar y descubrir el mundo de los organismos que habitan y nos acompañan en el bosque, a su vez, entender la importancia y los beneficios que se brindan entre el hombre y la naturaleza, ya sea en la estabilización del clima, la generación y purificación de oxígeno, autocontrol de organismos que se convierten en plagas, producción de alimentos, etc.

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 11: 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
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.	GAD Municipal Del Cantón Pujilí. Técnicos Del MAE
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.

- 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.

- 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.

- Capacitar a los finqueros del área de estudio sobre el manejo adecuado de los sistemas agroforestales y agrosilvopastoriles.

RESPONSABLES: UTC, MAE, GAD Municipal Del Cantón Pujilí, Junta Parroquial, MAGAP, Comité de Gestión Permanente, Colegio 11 de Noviembre de la parroquia La Esperanza 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
- 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.

Estos serán los principales temas a tratar en las reuniones, charlas, cursos y seminarios de tal manera que la comunidad entienda la importancia de salvaguardar el bosque, estas capacitaciones se realizaran 2 veces al año durante los 5 años que dura el plan de manejo

3.6.2.2 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, (Tabla 12).

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 estará diseñado para facilitar el manejo de especies nativas, que comúnmente no son producidas ni manejadas por viveros comerciales. Este vivero fomenta la investigación de nuevas técnicas para el manejo de especies de difícil propagación, integra a las comunidades a través del trabajo comunitario y permite que se conozca más sobre la biodiversidad local y regional.

El vivero tendrá un área de 10000 m² el cual está constituido por 2500 m² 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.

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.

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 12: PROYECTO DE REFORESTACIÓN

Actividades	Responsables	Costo	Tiempo
Implementación de un vivero con especies nativas y endémicas, para reforestar y recuperar el área de vulnerabilidad ambiental.	UTC Responsables proyecto Germoplasma	4.699.97	1 año
Recolección de semillas, con personal capacitado de aquellos árboles inventariados como árboles semilleros, y 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 (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.	MAE UTC MAGAP Junta Parroquial		1
TOTAL		8699	

3.6.2.3 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, (Tabla13).

Los sistemas agroforestales son alternativas seguras para disminuir los riesgos de producción de la finca.

- 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 técnica.

Tabla 13: 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	10000	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	1000	1 AÑO
Implementar en zonas estratégicas del área en estudio fincas de capacitación y aprendizaje campesino para el manejo de sistemas.			
Proporcionar información a las personas beneficiarias sobre las prácticas agroforestales y silvopastoriles, a través de observaciones de campo dónde se realizarán actividades señalando las ventajas y desventajas de los sistemas a implementarse y los monocultivos.	Técnicos del MAGAP y MAE UTC		2 MESES
Total		12300	

- Las especies a ser utilizadas en los sistemas agroforestales y silvopastoriles son: Férrnan Sánchez, Capulí de Monte, Canelo, Pambil, Canilla de venado, Colca 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 algunas 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: Capulí de monte y Naranja 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 cacao y con poca presencia cultivos tales como plátano, naranja, mandarina.

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 el Capulí de monte, Canilla de venado 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.

3.7 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.

3.8 Duración del Plan de manejo en el área de estudio.

El plan de manejo está diseñado para que sea ejecutado en cinco años mediante la participación directa de las Instituciones del Estado, Organizaciones Gubernamentales, Juntas Parroquiales, actores principales y los usuarios directos del Bosque.

3.9 MARCO LEGAL

3.9.1 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.

3.9.2 Contexto Nacional.

a) Constitución de la República del Ecuador 2008.

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.

3.9.3 Texto Unificado de Legislación Ambiental-Bosques Protectores.

El Libro III Del Régimen Forestal, Título IV, De los Bosques y Vegetación Protectores, Art. 16 a 26. Provee de todos los parámetros legales aplicables a estas áreas protegidas, como nos podemos dar cuenta, estas áreas pertenecen al Sistema Nacional de Áreas Protegidas,

3.9.4 Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS).

Mediante Registro Oficial No 550 del 23 de marzo del 2005 el estado ecuatoriano reconoce a 107 localidades del país como AICAS, esto sitios albergan especies amenazadas de extinción a nivel global, también especies endémicas, poblaciones de especies representativas de biomas o regiones zoogeográficas y por último albergar congregaciones de aves acuáticas, marinas o terrestres. Este reconocimiento solo resalta la importancia del sector con respecto a las aves que alberga, más no implica ninguna otra acción por parte del estado.

3.9.5 Contexto Internacional.

La preocupación sobre temas ambientales se incrementa en todo el mundo, no solo porque varios de los problemas que actualmente enfrenta la sociedad, están íntimamente relacionados con el deterioro ambiental, sino también por las consecuencias ya evidentes y que afectarán a todos los habitantes de la Tierra. El calentamiento global es una de las preocupaciones más recientes y crecientes, pero el mundo está atento también sobre problemas como el cambio global del clima, el agujero en la capa de ozono, la contaminación de fuentes de agua dulce y océanos, así como la pérdida de biodiversidad, para mencionar algunos de ellos. Como una respuesta a estas preocupaciones, desde ya hace varios años, diversos espacios y organizaciones en el mundo vienen buscando mecanismos y estableciendo acuerdos o regulaciones mundiales, que mitiguen los problemas ambientales y sus consecuencias.

El origen de la mayoría de los problemas ambientales, se centra en el resultado de una producción descontrolada de bienes de consumo, bajo una mentalidad de

rentabilidad nada más (sin pensar en los efectos sobre la naturaleza), al igual que una distribución inequitativa de las riquezas, en donde se han impuesto los intereses económicos sobre los beneficios sociales y ambientales. Esta sobre producción viene acompañada sobre todo de una campaña mediática que conduce a niveles altos de consumismo, sin pensar en las consecuencias hacia la naturaleza.

3.9.5.1 El Convenio de Diversidad Biológica (CBD).

Si bien son varios los acuerdos y convenios establecidos en torno a la conservación de especies, recursos naturales, ecosistemas frágiles, entre otros, uno de los más relevantes es el Convenio de Diversidad Biológica.

Como respuesta a la problemática ambiental en el mundo, el Programa del Medio Ambiente de las Naciones Unidas (UNEP, por sus siglas en inglés), estableció un grupo de trabajo de expertos en diversidad biológica, en noviembre de 1988. Este grupo tenía el objetivo de explorar a necesidad de un convenio internacional sobre la diversidad biológica. Luego de diversos procesos de revisión, finalmente el Convenio fue abierto oficialmente para la firma mundial, durante el marco de la Conferencia Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de Río, el 5 de junio de 1992 y hasta 1993 el Convenio fue suscrito por 168 países. De esta forma, el Convenio de Diversidad Biológica (CBD por sus siglas en inglés), inspirado por el creciente interés en el desarrollo sustentable, significó un gran paso a favor de la conservación de la diversidad biológica, el uso sustentable de sus componentes, y la distribución equitativa de sus beneficios. El Convenio entró en vigencia en diciembre de 1993, bajo tres objetivos centrales:

- Conservar la diversidad biológica.
- Usar la diversidad biológica de manera sustentable.
- Compartir los beneficios de la diversidad biológica de manera justa y equitativa.

De igual forma, durante la Cumbre de la Tierra (Río 1992), o Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, donde no solo se incluyó el

concepto de desarrollo sustentable, sino que se definieron cinco documentos de la Cumbre:

- La Declaración de Río.
 - La Agenda o Programa 21.
 - La Convención Marco sobre el Cambio Climático.
 - El Convenio de Diversidad Biológica.
-
- La Declaración sobre la Ordenación, Conservación y Desarrollo Sustentable de los Bosques.

El Ecuador es uno de los países que suscribió el Convenio y por lo tanto, junto a otros convenios y acuerdos, tiene responsabilidad sobre el cumplimiento del mismo, en el territorio ecuatoriano. Así, entre 1992 y 2002, el Ecuador enfocó sus actividades de desarrollo sustentable, en sectores estratégicos, como el de energía, mercado de carbono, fomento de ecoturismo, aplicación de la Agenda 21 con los gobiernos locales, entre otros.

Es importante resaltar que la nueva Constitución también integra entre sus artículos, la ratificación o denuncia de los tratados internacionales requerirá la aprobación previa de la Asamblea Nacional en los casos que: Comprometan el patrimonio natural y en especial el agua, la biodiversidad y su patrimonio genético (Art. 419, inciso 8).

3.9.5.2 Convenio Número 169 Sobre Pueblos Indígenas y Tribales, 1989, de la Organización Internacional del Trabajo (OIT)

Este convenio es un instrumento jurídico internacional vinculante, ratificado por el Gobierno del Ecuador el 15 de Mayo de 1998, trata específicamente de los derechos de los pueblos indígenas y tribales. Las disposiciones de este convenio son compatibles con las disposiciones de la Declaración sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas de las Naciones Unidas (Servicios en Comunicación Intercultural 2010a).

El convenio establece que los gobiernos deberán asumir la responsabilidad de desarrollar una acción coordinada y sistemática con miras a proteger los derechos de los pueblos indígenas y tribales (Art. 3) y asegurar que existan instituciones y mecanismos apropiados (Art. 339). Con la mira en la consulta y la participación, el Convenio Número. 169 es un instrumento que estimula el diálogo entre los gobiernos y los pueblos indígenas y tribales y ha sido utilizado como herramienta para los procesos de desarrollo, prevención y resolución de conflictos (Servicios en Comunicación Intercultural 2010a).

3.9.5.3 Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas.

Este documento es considerado el de mayor trascendencia del naciente siglo XXI, ya que significa que los Estados miembros de las Naciones Unidas reconocen los derechos fundamentales de los pueblos originarios y asumen el compromiso de respetarlos en la toma de decisiones cuando se trate de proyectos y medidas legislativas o administrativas susceptibles de afectarlos (Servicios en Comunicación Intercultural 2010b).

La declaración describe un conjunto de derechos esenciales y básicos de los pueblos y comunidades indígenas, que responden a su condición específica de sujetos colectivos y cuyo respeto y aplicación es fundamental para su bienestar. Estos derechos, que prefiguraban en otros instrumentos de derechos humanos de las Naciones Unidas, aparecen ahora en un cuerpo específico para los pueblos, tribus y comunidades, brindando pautas mínimas para que los Estados los respeten al momento de implementar políticas y adoptar decisiones administrativas y legales que los afecten. Respecto de su aplicabilidad, el Art. 42 de la propia declaración establece textualmente el compromiso de los Estados, las Naciones Unidas, sus órganos y organismos especializados, a promover el respeto “y la plena aplicación” de la Declaración y “velar por su eficacia” (Servicios en Comunicación Intercultural 2010b).

CONCLUSIONES

1. En el bosque nativo de la Esperanza sector Santa Rita, la destrucción del bosque es causado por la quema de monte, deforestación y cambio de cobertura para la explotación ganadera y cultivo de cacao lo que ha provocado que los recursos naturales de la zona se vean afectados.
2. Los principios técnicos y metodológicos establecidos para el desarrollo del proyecto de tesis, sirvieron de base fundamental para el desarrollo del presente documento.
3. El inventario realizado en el bosque nativo de La Esperanza en el Transecto N° 7 se registraron 20 especies arbóreas y 4 especies arbustivas, correspondientes a 17 familias; de las cuales 4 especies son nativas; y según el Código UICN, cuatro especies son consideradas como vulnerables, y una se encuentra en peligro crítico debido principalmente al arrasamiento de los bosque por la deforestación, quema de monte y cambio de uso de suelo.
4. Previo al diagnóstico de la zona para identificar las vulnerabilidades se determinó que la vulnerabilidad ambiental que se basa en el análisis del cambio de uso de la zona para la agricultura y crianza de ganado, es alta en tanto que la vulnerabilidad del entorno por pendiente, tipo de suelo, precipitación y otros factores debilitan la estructura de la montaña mediante deslaves, erosión, etc.
5. Los bosques tropicales ofrecen bienes y servicios ambientales que son de beneficio para la naturaleza y el hombre, siendo estas utilidades de uso directo e indirecto, es así que especies como el Fernán Sánchez, Naranja de monte, Caucho, Canelo, Capulí de monte, Canilla de venado, Sangre de drago son especies que se usan como leña, en el comercio, madera, latex, cercas vivas, mientras que especies como El mata palo, guarumo,

marañon tienen un valor de uso indirecto, ya que ayudan a la conservación del ambiente regulando el clima, el ciclo hidrológico, evitan la erosión, purifican el aire.

6. Por la escasa información sobre como conllevar un plan de manejo para zonas de alta vulnerabilidad se diseñó la propuesta de un plan de manejo en zonas de alta vulnerabilidad física y ambiental, orientado a la conservación, protección y recuperar los recursos naturales, estableciendo planes, programas y proyectos para crear conciencia ambiental en la parroquia, que garantice un manejo sustentable del bosque.

RECOMENDACIONES

1. La Universidad Técnica de Cotopaxi debe de considerar para este manejo de proyecto a docentes que conozcan del área en estudio y de que igual forma sepan más del conocimiento botánico con la necesidad de extender los estudios tanto especial como temporalmente.
2. La junta parroquial debe establecer una ordenanza o resolución a fin de que de manera inmediata se deje de talar y destruir el bosque.
3. Diseñar un plan de manejo para reducir el deterioro del bosque natural.
4. Implementar los sistemas agroforestales y silvopastoriles que serán de beneficio para la comunidad y el ambiente.
5. Establecer las relaciones de servicios ambientales con la extracción de especies mediante modelos de gestión que involucren a los campesinos, la UTC, los gobiernos local y provincial.

BIBLIOGRAFÍA

1. ÁLVAREZ, Mauricio; CÓRDOBA, Sergio, Segunda Edición 2006, Manual de Métodos Para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad, Pág. 69 – 82.
2. ADGER, W.N., Arnell N.W., Tompkins E.L. 2005. Successful adaptation to climate change across scales. *Global Environmental Change* 15: 77–86.
3. AGUIRRE, Z. 2002. Manejo de Biodiversidad y Conservación de Áreas Protegidas. Documento de Trabajo. UNL. Loja, Ec. 72 p.
4. 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 ECOBON, Pág. 15.
5. ARRAIGA, Vicente; CERVANTES, Virginia, Primera Edición 1994, México Manual de Reforestación con Especies Nativas - - ISBN 968-838-297-7, Pág. 12
6. ARÉVALO, Christian. 2012, Técnicas y Prácticas Agroforestales para el Ecuador.
7. BARRANTES, Gerardo; CHAVES, Henry; VINUEZA, Marco–EL BOSQUE EN EL ECUADOR - Una visión transformada para el desarrollo y la conservación.
8. BISBAL, Alberto. Perú - Lima: INDECI, 2006, Manual básico para la estimación del riesgo.
9. BORÍSOV, Zhamin y Makárova - Diccionario de economía política– disponible en: www.eumed.net/cursecon/dic/bzm/v/valoru.htm.
10. BRAVO, Adrián. 1989, “Bosques - Seminario de Manejo y Conservación de Recursos Biológicos”
11. BRUCH, Mario y Turcios, Marvin. Guatemala 2003, Vulnerabilidad Socio-Ambiental: Aplicaciones para Guatemala.
12. CÁCERES, Luis. Ecuador Junio 2001, p. 54, Vulnerabilidad-Adaptación y mitigación Al Cambio Climático.

13. 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.
14. CATPO, Ronald (Perú, 2005). Elaboración de Planes de Manejo para el Aprovechamiento de los Recursos Naturales Renovables.
15. CERÓN, Carlos, 2005. Manual de Botánica Sistemática, Etnobotánica y Métodos de Estudio en el Ecuador.
16. CLIRSEN 1992 y 2006, Centro de Investigación y Levantamiento por Sensores Remotos.
17. Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). México. 2006. p. 53-55, Agroforestería.
18. 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 31 de enero del 2013.
19. 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: 393-408.
20. ESCOBAR M., Díaz F, Leal Q, Angarita G. Principios de sistemas agroforestales. [Sitio en internet]. Disponible en: <http://www.cdmb.gov.co/ciaga/documentosciaga4/PublicacionConvenioD MB-ICA.pdf>
21. FARRELL, J. Sistemas Agroforestales: disponible en: www.ecosdeltajo.org/descargas/.../sistemasagroforestales_m.a._altieri.pdf
22. FERNANDEZ, Alba (Riobamba 2009) Elaboración de un Plan de manejo y conservación de *Pinuss Tropicalis* Morelet en base a criterios de Ecofisiológicos de la especie.
23. FRANQUIS, F., A. INFANTE. 2003. Los Bosques y su Importancia para el Suministro de Servicios Ambientales. *Revista Forestal Latinoamericana* 18 (34):17-30.

24. GISPERT, Carlos. Barcelona (España), Edición 1999. Enciclopedia del Ecuador N° 08017, ISBN: 84-494-1448-2 (Pág. 93, 127, 138).
25. 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
26. HARVEY, Alice, Costa Rica, Primera Edición 2007. Evaluación y Conservación de biodiversidad en paisajes fragmentados— p. 524 – ISBN 978-9968-927-29-1.
27. IGLESIAS, M. Sistemas de producción agroforestales. Conceptos generales y definiciones. [Sitio en internet]. Disponible en: <http://payfo.ihatuey.cu/Revista/v22n4/body/pyf01499.htm>.
28. Instituto Cristiano de Promoción Campesina (ICPROC). Sistemas agroforestales. [Sitio en internet]. Disponible en: http://201.234.78.28:8080/jspui/bitstream/123456789/743/1/20061024161735_Los%20sistemas%20agroforestales.pdf.
29. Instituto Forestal (INFOR). Modelos agroforestales, sistema productivo integrado para una agricultura sustentable.[Sitio en internet]. Disponible en:
https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:mhhcgpP94PMJ:www.agroforesteria.cl/agroforesteria/publicaciones/doc_download/15-modelos-agroforestales-sistemaproductivo-integrado-para-una-agricultura-sustentable.
30. IMBACH, P., Molina, L., Locatelli, B., Corrales, L. 2010. Vulnerabilidad de los servicios ecosistémicos hidrológicos al cambio climático en Mesoamérica.
31. KREBS, Ch. 2da Edición. Edit. Melo, S... México.1995. Ecología, Estudio de la Distribución y Abundancia,
32. Kiss, K. y A. Bräuning, Loja - Ecuador (2008): El bosque húmedo de montaña. Investigaciones sobre la diversidad de un ecosistema de montaña en el Sur del Ecuador. Proyecto de la Fundación Alemana para la Investigación Científica. Unidad de investigación FOR 402. DFG, TMF y Naturaleza y Cultura Internacional. Pág. 64.

33. KOFFI, Annan (2005), Secretario General de las Naciones Unidas; Un concepto más amplio de la libertad: desarrollo, seguridad y derechos humanos para todos. Informe de la secretaria general (CEPAL).
34. LARA, Antonio, 2010. Servicios Ecosistémicos y Ley del Bosque Nativo.
35. LAMPRECH, H, 1990. Silvicultura de los trópicos. Antonio Carrillo Dr.Escchborn; Alemania GTZ. 335p.
36. LEÓN, Susana, VALENCIA, Renato; PITMAN, Nigel; - Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador – segunda Edición. Publicación del Herbario QCA, Pontificie Universidad Católica del Ecuador, Quito.
37. 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.
38. LLAMU, Ángel, Febrero del 2006, Plan de Desarrollo Parroquial de El Tingo sector La Esperanza –. Pág. 13.
39. 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.
40. 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 Pencahue, región del Maule.
41. MEJÍA, Elías, Edición 2005, Metodología de la investigación científica.
42. MONTES, C. 2007. Del Desarrollo Sostenible a los Servicios de los Ecosistemas. Revista Ecosistemas. 16 (3): 1-3.
43. MOSTACEDO, Bonifacio, FREDERICKSEN, Todd S. Santa Cruz de la Sierra 2000, Pág. 1 – 41. Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal –.Manual básico para la estimación del riesgo/ Perú; Instituto Nacional de Defensa Civil. Dirección Nacional de Prevención. Lima INDECI, 2006.
44. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARNG). Manual de Agroforestería para Zonas Secas y Semiáridas. [Sitio en internet]. Disponible en: <http://www.marn.gob.gt/documentos/guias/document>

45. NARCISA, MORA. 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 2), de la parroquia el tingo, cantón pujilí, provincia de Cotopaxi, 2012.
46. Naira A. Manual de Buenas Prácticas para el Manejo de Cuencas Hidrográficas.[Sitio en internet]. Disponible en: <http://www.slideshare.net/syandrea/manual-de-buenaspracticadas-para-el-manejo-de-ch>
47. OEA (Organización de Estados Americanos US). 2000a. Desastres, Planificación y Desarrollo: manejo de amenazas naturales para reducir los daños (en línea). USA. Consultado 29 de enero 2013. Disponible en <http://www.oas.org/defaultesp.htm>.
48. ORTIZ, Pablo, 2006. – Panorama Socio-Ambiental de la Provincia de Cotopaxi.
49. PAAVOLA, J. 2008. Livelihoods, vulnerability and adaptation to Climate Change in Morogoro, Tanzani. Environmental Science & Policy, 642-654.
50. PALOMEQUE Emilio. Sistemas agroforestales.[Sitio en internet]. Disponible en: <http://agroeco.org/socla/pdfs/sistemas-agroforestales.pdf>
51. PÉREZ, A - Aspectos conceptuales, análisis numérico, monitoreo y publicación de dato sobre biodiversidad. MARENA. Centro de Malacología/Diversidad animal UCA. Managua Nicaragua 2004.331p.
52. RAMIREZ, José, Edición 2000. Defendamos Nuestro Suelo.
53. REID, Walter (2005) – Evaluación de los Ecosistemas del Milenio; disponible en:<http://www.unep.org/maweb/documents/document.439.aspx.pdf>
54. ROMAN DE LA VEGA, C. F., H. RAMIREZ M., J. L. TREVIÑO G, México 1994. Dendrometría. Universidad Autónoma de Chapingo.Pág. 353
55. RIO, M., J. Koziol, H. Borgloft Pedersen. Quito 2007. Plantas Útiles del Ecuador: Aplicación, retos y perspectivas.

56. SALUSSO, Marco (2009), Regulación ambiental: los bosques nativos, Edición electrónica disponible en: www.eumed.net/libros/2009b/551/.
57. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Cortinas rompe vientos. [Sitio en internet]. Disponible en: <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasCOUSSA/Cortinas%20rompevientos.pdf>.
58. SALUSSO, Marco, Buenos Aires-Argentina – Enero 2008. Regulación Ambiental; Los Bosque Nativos.
59. SANCHÉZ, Roberto, Quito 2006 - Cobertura Vegetal de la República del Ecuador empleando información Satelital.
60. ULLOA, C.; NEILL, D.; Loja-Ecuador 1999-2004 Cinco años de adiciones a la flora del Ecuador. Editorial UTPL.
61. UNEPAR-UNICEF (Unidad ejecutora de Proyectos de Acueductos Rurales-Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, GT). 2000. Desastres naturales y zonas de riesgo en Guatemala. Asesoría Manuel Basterrechea Asociados S.A. Guatemala, 209 p.
62. Vargas Rafael. Clasificación de los Sistemas Agroforestales. [Sitio en internet]. Disponible en: http://diplomado-agroforesteria-ut2011.wikispaces.com/file/view/Modulo_1_Tema_1_Definiciones_SAF_.pdf.
63. VALDIVIESO, Fabián Ministerio del Ambiente; Acuerdo 039 Normas para manejo forestal sustentable para aprovechamiento de madera en bosques húmedos.
64. VALLEJO, Martha - Métodos para estudios ecológicos a largo plazo, Establecimiento De Parcelas Permanentes En Bosques De Colombia Volumen I – Edición 2005- Pág. 85.
65. VEGA, Edwin, Edición 1º 2005 – Costa Rica- p. 16. Vulnerabilidad ante desastres naturales. ¿Cómo actuar?
66. 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.

67. WONG, J., K. THORNER, N. BAKER. 2001. Evaluación de recursos de productos forestales no madereros. Experiencia y principios biométricos. Productos forestales no madereros No 13. Roma, FAO.
68. 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>

ANEXOS

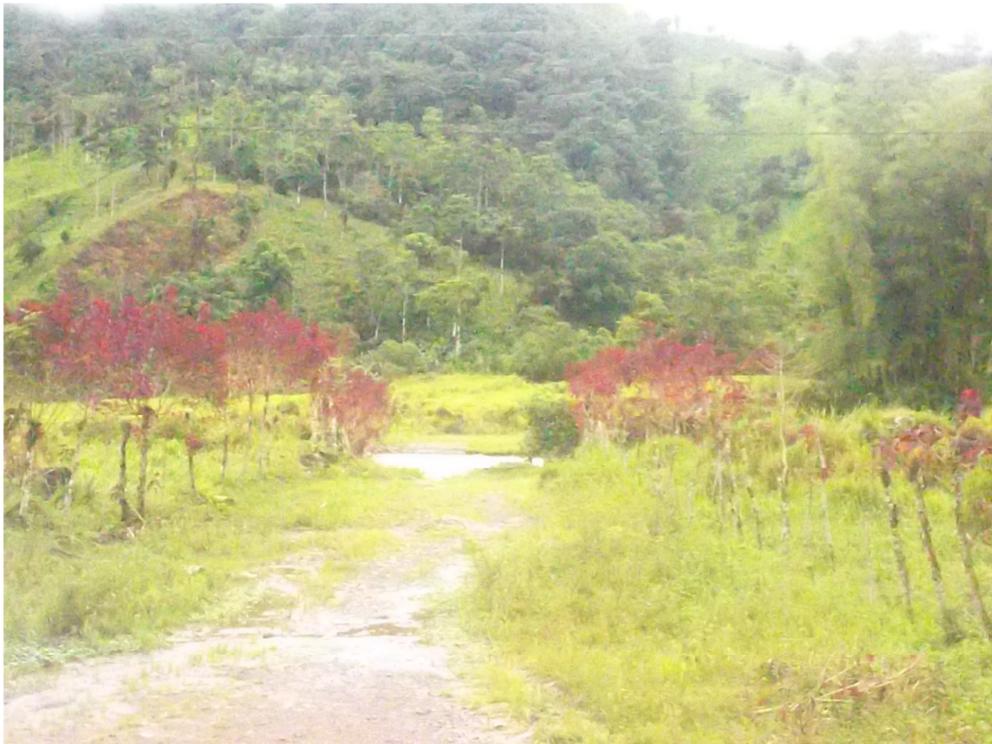
ANEXO 1: LISTA DE ESPECIES IDENTIFICADAS EN EL TRANSECTO 7

N° de árboles	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Q	DAP
1	Fernan Sánchez	Triplaris cumingiana	Poligonaceae	9 mm	12 m
2	laurel	Cordia allidora	Boraginaceae	18.1mm	10m
3	Poaci			9.3mm	4m
4	Balza	Ochroma pyramidale	Malvaceae	27.5mm	15m
5	Guarumo	Cecropia peltata	Cecropiaceae	17.4mm	12m
6	Papayon			34mm	6m
7	Canelito	Drymis winteri	Lauraceae	10.6mm	5m
8	Guabo	Inga edulis	Fabaceae	5.5 mm	4m
9	Mata palo	Ficua trigunata	Moraceae	42mm	20m
10	Canelo	Cinnamomun zeylanicum	Lauraceae	44mm	25m
11	Cucharita			32mm	15m
12	Guabolón			27.8mm	18m
13	Marañon	Anacardium Occidentale	Anacardiaceae	20.7mm	12m
14	Capulí de monte	Faramea capillipes	Rubiaceae	33.5mm	18m
15	Naranja de monte	Zanthaxylum aff	Rutaceae	13.8mm	8m
16	Cascarillon	Cinchona pubescens	Rubiaceae	9mm	10m
17	Canelo	Ocotea rugosa	Lauraceae	13.7mm	12m
18	Sangre de drago	Croton urucurana	Euphorbiaceae	14.8mm	12m
19	Caucho	Hevea brasiliensis	Euphorbiaceae	70mm	16m
20	Colca colorado		Melastomataceae	25.5mm	20m
21	Chingue			23.4mm	12m
22	Canilla de venado	Alibertia edulis	Rubiaceae	8mm	4m
23	Ortiga de monte	Urera bacáfera	Urticaceae	2.4mm	2m
24	Colca blanco		Melastomatoceae	22.8mm	15m

ANEXO 2: MATERIALES DE CAMPO



ANEXO 3: INGRESO AL TRANSECTO 7



ANEXO 4: REALIDAD DEL BOSQUE SECTOR SANTA RITA



ANEXO 5: CAUSAS DE LA DESTRUCCIÓN DE LOS BOSQUES



ANEXO 6: VISTA DESTRUCCIÓN DEL BOSQUE



ANEXO 7: TRAZADO DE PUNTOS ESPECÍFICOS TRANSECTO 7



ANEXO 8: UBICACIÓN DE ESTACAS PUNTOS DE REFERENCIA



ANEXO 9: DELIMITACIÓN DEL TRANSECTO 7



ANEXO 10: DELIMITACIÓN DE LAS SUBPARCELAS



ANEXO 11: VISITA DE CAMPO POR EL DOCTOR DAVID NEILL



ANEXO 12: CHARLA IMPARTIDA POR EL DOCTOR DAVID NEILL



ANEXO 12: PRENSADO DE MUESTRA POR EL DOCTOR NEILL



ANEXO 13: PRENSADO DE MUESTRA



ANEXO 14: CORTADO DE MUESTRA



ANEXO 15: DESCRIPCIÓN DEL CÓDIGO IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA



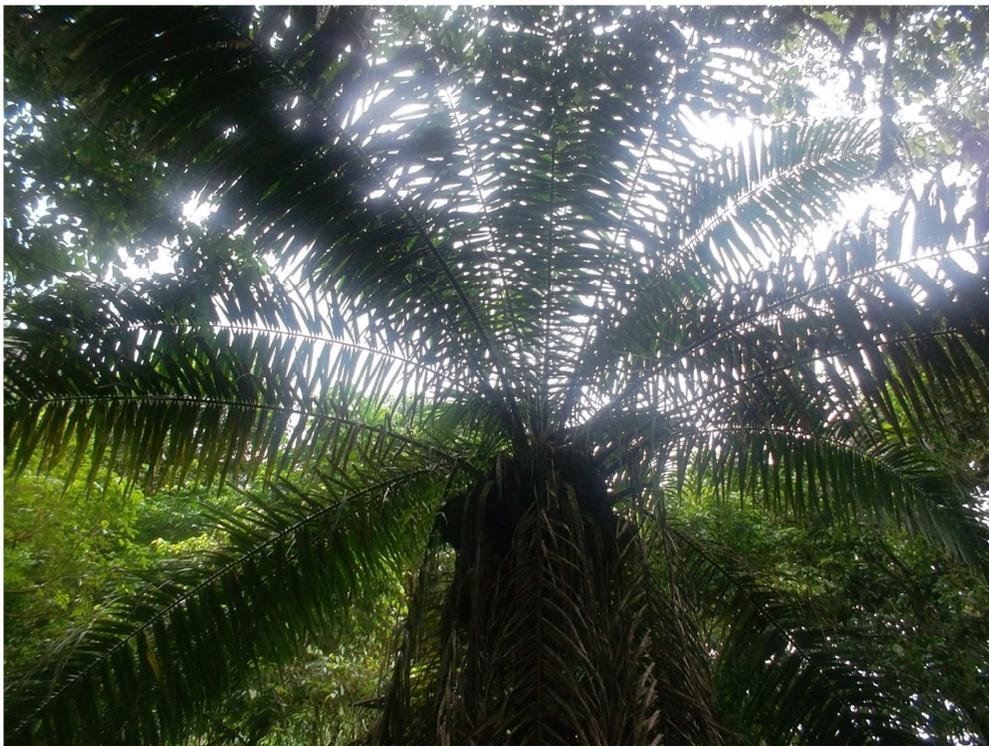
ANEXO 16: AMARRADO DE LA MUESTRA PARA SEGURIDAD



ANEXO 17: MUESTRA TOTALMENTE PRENSADA



ANEXO 18: ESPECIE IDENTIFICADA TAGUA



ANEXO 19: PRENSADO DE MUESTRA



ANEXO 20: PRENSADO DE MUESTRA GUARUMO

