



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

**UNIDAD ADACÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES**

INGENIERÍA EN MEDIO AMBIENTE

**“TEMA: ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO PARA EL
APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DEL RECURSO FORESTAL EN
LAS ZONAS INTERVENIDAS DE LA RESERVA ECOLÓGICA LOS
ILINIZAS”**

Tesis de grado previa a la obtención del título de Ingeniera en Medio Ambiente

Autora:

Lorena Valeria Moscoso Vallejo

Director de Tesis:

Ing. Oscar René Daza Guerra

LATACUNGA – ECUADOR

2012

AUTORIA

Yo, Moscoso Vallejo Lorena Valeria, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Medio Ambiente de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi, declaro que la presente investigación y elaboración de Tesis, que trata sobre: **“ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO PARA EL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DEL RECURSO FORESTAL EN LAS ZONAS INTERVENIDAS DE LA RESERVA ECOLÓGICA LOS ILINIZAS”**, así como las expresiones vertidas en la misma son de autoría de la compareciente, quien la ha realizado a base de recopilación bibliográfica, investigación de campo y reflexión del autor.

En consecuencia asumo la responsabilidad de la originalidad de la misma y el cuidado respectivo a remitirse a las fuentes bibliográficas respectivas para fundamentar el contenido expuesto.

Moscoso Vallejo Lorena Valeria

C.I. 050290450-1

AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS

Yo, Oscar René Daza Guerra, Docente de la Universidad Técnica de Cotopaxi y Director de la Presente Tesis de Grado: **“ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO PARA EL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DEL RECURSO FORESTAL EN LAS ZONAS INTERVENIDAS DE LA RESERVA ECOLÓGICA LOS ILINIZAS”**, de autoría de la señorita **Moscoso Vallejo Lorena Valeria** de la especialidad de Ingeniería en Medio Ambiente. **CERTIFICO:** Que ha sido prolijamente realizada las correcciones emitidas por el tribunal de Tesis. Por tanto, autorizo la presentación de este empastado; la misma que está de acuerdo a las normas establecidas en el **REGLAMENTO INTERNO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**, vigente.

Ing. Oscar René Daza Guerra

DIRECTOR DE TESIS



“UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

LATACUNGA-COTOPAXI-ECUADOR

CERTIFICACIÓN

En calidad de miembros del tribunal para el acto de Defensa de Tesis de la señorita postulante: **MOSCOSO VALLEJO LORENA VALERIA** con el Tema: **“ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO PARA EL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DEL RECURSO FORESTAL EN LAS ZONAS INTERVENIDAS DE LA RESERVA ECOLÓGICA LOS ILINIZAS”**, se emitieron algunas sugerencias, mismas que han sido ejecutado a entera satisfacción, por lo que autorizamos continuar con el trámite correspondiente.

.....
Ing. Adán Herrera
Presidente del Tribunal

.....
Ing. Ruth Pérez
Secretario del Tribunal

.....
Ing. Renán Lara
Opositor del Tribunal

.....
Ing. Santiago Jácome
Asesor Externo

AGRADECIMIENTO

Antes que a todos quiero agradecer a Dios y a la Virgen María por darme las fuerzas necesarias en los momentos en que más los necesite y bendecirme con la posibilidad de caminar a su lado durante toda mi vida y por permitirme culminar esta tesis.

A mis Padres por su amor, comprensión y confianza, por sus sabios consejos y por apoyarme incondicionalmente en todas las decisiones que he tomado.

A mis Abuelitos por su cariño, ternura y enseñarme a no darme por vencida.

Al Ing. Oscar Daza Director de Tesis por su paciencia y carisma que supo encaminar el desarrollo del presente trabajo investigativo hasta su exitosa culminación.

A los docentes por los conocimientos compartidos y enseñados, por ser guías para mi desarrollo profesional.

A mi amor Jorge Álvarez que estuvo junto a mí ayudándome en la elaboración de este trabajo.

Además, quiero expresar mi agradecimiento a todos quienes estuvieron vinculados de alguna manera a esta tesis; a mis tíos por su apoyo y consejos.

A todos, mi mayor reconocimiento y gratitud.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINAS
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT	xiii
I. INTRODUCCIÓN.....	xv
II. PROBLEMÁTICA.....	xvi
III. JUSTIFICACIÓN	xvii
IV. OBJETIVOS.....	xviii
CAPÍTULO I.....	1
1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Marco Teórico	2
1.2.1 Plan de manejo	2
1.2.1.1 Definición.....	2
1.2.2 Plan de manejo ambiental	2
1.2.2.1 Definición.....	2
1.2.2.2 Estructura del plan de manejo	3
1.2.2.2.1 Plan de prevención.	3
1.2.2.2.2 Plan de mitigación.....	3
1.2.2.2.3 Programa de monitoreo.	3
1.2.2.2.4 Plan de seguimiento.	3
1.2.2.2.5 Plan de ordenamiento ambiental.	3
1.2.2.2.6 Planificación y manejo de las cuencas hidrográficas.	3
1.2.3 Plan de manejo forestal	4
1.2.4 Técnicas de aprovechamiento del recurso forestal.....	5
1.2.4.1 Aprovechamientos forestales mecanizados.....	5

1.2.4.2 Aprovechamientos forestales semimecanizados	5
1.2.4.3 Aprovechamiento forestal tradicional	5
1.2.5 Explotación del recurso forestal.....	5
1.2.6 Comercialización del recurso forestal.....	6
1.2.6.1 Productos maderables.....	6
1.2.6.2 Consumo histórico	7
1.2.6.2.1 Madera aserrada.	7
1.2.6.2.2 Tableros de madera.....	7
1.2.6.2.3 Pasta.	8
1.2.6.2.4 Papel y cartón.	9
1.2.6.3 Comercialización internacional de productos madereros, exportaciones históricas	9
1.2.6.3.1 Madera aserrada.	9
1.2.6.3.2 Tableros de madera.....	10
1.2.6.3.3 Pasta.	11
1.2.6.3.4 Papel y cartón.....	12
1.2.6.4 Comercialización internacional de productos madereros, importaciones históricas.....	13
1.2.6.4.1 Tableros de madera.....	13
1.2.6.4.1 Pasta.	14
1.2.6.4.2 Papel y cartón.	14
1.2.6.5 Balanza comercial del sector forestal del año 2002	15
1.2.6.5.1 Exportaciones.....	15
1.2.6.5.2 Importaciones.....	16
1.2.7 Réditos económicos del recurso forestal.....	17
1.3 Marco Conceptual	21
1.4 Marco Legal	24
a) Constitución política de la República Del Ecuador	24
b) Ley forestal y de conservación de áreas naturales y vida silvestre.....	26
c) Texto unificado de legislación ambiental secundario (TULAS).....	29

CAPITULO II	31
2. PROCESO METODOLÓGICO.....	31
2.1 Diseño metodológico	31
2.1.1 Tipo de investigación	31
2.1.2 Metodología	32
2.1.3 Métodos y técnicas.....	33
2.1.3.1 Métodos.....	33
2.1.3.2 Técnicas.....	34
2.2 Diagnóstico ambiental de La Reserva Ecológica Los Ilinizas	35
2.2.1 Aspectos físicos.....	35
2.2.1.1 Hidrología	35
2.2.1.2 Geomorfología y suelos	37
2.2.2 Aspectos climatológicos.....	38
2.2.3 Aspectos ecológicos	39
2.2.3.1 Refugio de vida silvestre.....	39
2.2.3.2 Generación de agua.....	40
2.2.3.3 Regeneración natural.....	40
2.2.3.4 Bellezas escénicas	40
2.2.3.5 Mасто fauna.....	40
2.2.3.6 Flora y vegetación.....	43
2.2.3.6 Situación actual de la conservación forestal	47
2.2.4 Aspectos socioeconómicos.....	49
2.3 Análisis e interpretación de mediciones	52
2.3.1 Zona intervenida Cerro Azul.....	52
2.3.2 Zona intervenida Las Parcelas del Alisal	63
2.3.3 Zona intervenida Quillotuña	74
2.3.4 Zona intervenida Jatunloma	84
2.3.5 Zona intervenida El Triunfo Chico	94

2.3.6 Zona intervenida Pastocalle	103
2.4 Especies forestales para explotar de acuerdo a la madurez fisiológica y el DAP de corta	114
CAPITULO III	115
3. PLAN DE MANEJO	115
3.1 Plan de manejo para el aprovechamiento forestal de las parcelas de bosque plantado de las zonas de Cerro Azul y Las Parcelas del Alisal	115
3.1.1 Antecedentes	115
3.1.2 Problemática.....	116
3.1.3 Justificación.....	117
3.1.4 Objetivos	117
3.1.4.1 General	117
3.1.4.2 Específicos	117
3.1.5 Identificación de impactos negativos – medidas de atenuación	118
3.1.6 Plan de Mitigación	121
3.1.6.1 Introducción	121
3.1.6.2 Objetivos	121
3.1.6.3 Propuesta.....	122
3.2 Plan de manejo para el aprovechamiento forestal de las parcelas de bosque nativo de las zonas de Quillotuña, Jatunloma, El Triunfo Chico y Pastocalle.....	126
3.2.1 Antecedentes	126
3.2.2 Problemática.....	127
3.2.3 Justificación.....	128
3.2.4 Objetivos	129
3.2.4.1 General	129
3.2.4.2 Específicos	129
3.2.5 Identificación de impactos negativos – medidas de atenuación	130

3.2.6 Plan de Mitigación	133
3.2.6.1 Introducción	133
3.2.6.2 Objetivos	133
3.2.6.3 Propuesta	134
3.2.7 Plan de Medidas Compensatorias	136
3.2.7.1 Introducción	136
3.2.7.2 Objetivos	136
3.2.7.3 Propuesta	137
3.2.8 Plan de Contingencias	139
3.2.8.1 Introducción	139
3.2.8.2 Objetivos	139
3.2.8.3 Propuesta	140
3.2.9 Plan para Investigación y Capacitación Forestal	143
3.2.9.1 Introducción	143
3.2.9.2 Objetivos	143
3.2.9.3 Propuesta	144
3.2.10 Plan de Seguimiento, Evaluación y Control	149
3.2.10.1 Introducción	149
3.2.10.2 Objetivos	149
3.2.10.3 Propuesta	150
 CONCLUSIONES	 152
RECOMENDACIONES	153
BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	154
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

CONTENIDO	PÁGINA
TABLA 1. Consumo histórico de madera aserrada	7
TABLA 2. Consumo histórico de tableros de madera	8
TABLA 3. Consumo histórico de pasta	8
TABLA 4. Consumo histórico de papel y cartón.....	9
TABLA 5. Exportaciones históricas de madera aserrada	10
TABLA 6. Exportaciones históricas de tableros de madera	11
TABLA 7. Exportaciones históricas de pasta	12
TABLA 8. Exportaciones históricas de papel y cartón.....	12
TABLA 9. Importaciones históricas de tableros de madera	13
TABLA 10. Importaciones históricas de pasta	14
TABLA 11. Importaciones históricas de papel y cartón	15
TABLA 12. Valor de las exportaciones de productos forestales y distribución en los principales bloques regionales (2002).....	16
TABLA 13. Valor de las importaciones de productos forestales y distribución en los principales bloques regionales (2002).....	17
TABLA 14. Microcuencas – Reserva Ecológica Los Ilinizas	36
TABLA 15. Descripción de formas de vida de La Reserva Ecológica Los Ilinizas...	44

ÍNDICE DE CUADROS

CONTENIDO	PÁGINAS
CUADRO 1. Especies arbóreas, arbustiva y flora menor de la zona intervenida de Cerro Azul	53
CUADRO 2. Aspectos organolépticos y morfológicos del bosque plantado de la zona intervenida de Cerro Azul	57
CUADRO 3. Diámetro medio del bosque plantado de la zona intervenida de Cerro Azul	58
CUADRO 4. Volumen, área basal y número de árboles por hectárea del bosque plantado de la zona intervenida de Cerro Azul	60
CUADRO 5. Especies arbóreas, arbustivas y flora menor de la zona intervenida Las Parcelas del Alisal	64
CUADRO 6. Aspectos organolépticos y morfológicos del bosque plantado de la zona intervenida Las Parcelas del Alisal	68
CUADRO 7. Diámetro medio del bosque plantado de la zona intervenida Las Parcelas del Alisal	69
CUADRO 8. Volumen, área basal y número de árboles por hectárea del bosque plantado de la zona intervenida Las Parcelas del Alisal	70
CUADRO 9. Especies arbóreas, arbustivas y flora menor de la zona intervenida Quillotuña.....	75
CUADRO 10. Aspectos organolépticos y morfológicos del bosque nativo de la zona intervenida Quillotuña.....	79
CUADRO 11. Diámetro medio del bosque nativo de la zona intervenida Quillotuña	79
CUADRO 12. Volumen, área basal y número de árboles por hectárea del bosque nativo de la zona intervenida Quillotuña	81
CUADRO 13. Especies arbóreas, arbustivas y flora menor de la zona intervenida Jatunloma	85
CUADRO 14. Aspectos organolépticos y morfológicos del bosque nativo de la zona intervenida Jatunloma	89

CUADRO 15. Diámetro medio del bosque nativo de la zona intervenida Jatunloma.....	89
CUADRO 16. Volumen, área basal y número de árboles por hectárea del bosque nativo de la zona intervenida Jatunloma.....	91
CUADRO 17. Especies arbóreas, arbustivas y flora menor de la zona intervenida El Triunfo Chico	95
CUADRO 18. Aspectos organolépticos y morfológicos del bosque nativo de la zona intervenida El Triunfo Chico.....	98
CUADRO 19. Diámetro medio del bosque nativo de la zona intervenida El Triunfo Chico	99
CUADRO 20. Volumen, área basal y número de árboles por hectárea del bosque nativo de la zona intervenida El Triunfo Chico	100
CUADRO 21. Especies arbóreas, arbustivas y flora menor de la zona intervenida Pastocalle.....	104
CUADRO 22. Aspectos organolépticos y morfológicos del bosque nativo de la zona intervenida Pastocalle.....	108
CUADRO 23. Diámetro medio del bosque nativo de la zona intervenida Pastocalle	108
CUADRO 24. Volumen, área basal y número de árboles por hectárea del bosque nativo de la zona intervenida Pastocalle	110
CUADRO 25. Especies arbóreas a ser explotadas de acuerdo a su madurez fisiológica según los usos.....	114
CUADRO 26. Especies arbustivas a ser explotadas de acuerdo a su madurez fisiológica según los usos.....	114
CUADRO 27. Identificación de impactos negativos – medidas de atenuación para bosque plantado.....	118
CUADRO 28. Ficha técnica para el plan de mitigación	125
CUADRO 29. Identificación de impactos negativos – medidas de atenuación para bosque nativo	130
CUADRO 30. Ficha técnica para el plan de mitigación de bosque nativo	135

CUADRO 31. Ficha técnica para el plan de medidas compensatorias de bosque nativo.....	138
CUADRO 32. Ficha técnica para el plan de contingencias de bosque nativo	142
CUADRO 33. Ficha técnica para el plan de investigación de bosque nativo	147
CUADRO 34. Ficha técnica para el plan de capacitación forestal de bosque nativo	148
CUADRO 35. Ficha técnica para el plan de seguimiento, evaluación y control de bosque nativo	151

ÍNDICE DE GRÁFICOS

CONTENIDO	PÁGINAS
GRÁFICO 1. Zona intervenida Cerro Azul	52
GRÁFICO 2. Zona intervenida Las Parcelas Del Alisal	63
GRÁFICO 3. Zona intervenida Quillotuña.....	74
GRÁFICO 4. Zona intervenida Jatunloma	84
GRÁFICO 5. Zona intervenida El Triunfo Chico	94
GRÁFICO 6. Zona intervenida Pastocalle	103

RESUMEN

El presente plan de manejo para el aprovechamiento sustentable del recurso forestal en las zonas intervenidas de la Reserva Ecológica Los Ilinizas, propone el aprovechamiento forestal de bosques plantados y bosques nativos, los mismos que fueron determinados con la realización del diagnóstico de los puntos de estudio.

Los bosques plantados están en las zonas intervenidas de Cerro Azul y Las Parcelas del Alisal encontrándose parcelas de bosques plantados de la especie de Pino (*Pinus pátula*) en éstas zonas se aplicó la metodología descrita en el Capítulo II, encontrando en Cerro Azul una densidad de 1500 árboles, cuyo DAP promedio es de 23,47 cm, altura promedio 20 m y el volumen 38,99 m³/Ha.; en la zona de Las Parcelas del Alisal se determinó que existe una densidad de 1500 árboles, DAP promedio 21,70 cm, altura promedio 24 m y el volumen de 42,73 m³/Ha.

Los recursos forestales nativos de las zonas intervenidas de Quillotuña, Jatunloma, El triunfo Chico y Pastocalle son considerados como bosques protectores, reguladores y de conservación.

En las zonas de Quillotuña y Jatunloma encontramos bosques nativos de la especie de aliso (*Alnus jorullensis* H.B.K.); en la zona de Quillotuña se determinó la densidad de bosque que fue de 9 árboles en una parcela, DAP promedio 38,17 cm, altura promedio 15 m, volumen 14,2835 m³/parcela; en la zona de Jatunloma se determinó una densidad de bosque de 25 árboles, DAP promedio 19,14 cm, altura promedio de 13 m, volumen 8,3970 m³/parcela.

En la zona intervenida El Triunfo Chico se identificó la especie nativa sangre de gallina (*Otoba gordonifolia*) con una densidad de 18 árboles, DAP promedio 14,24 cm, altura promedio 5 m, volumen 1,4373 m³/parcela; en la zona de Pastocalle se identificó la especie nativa de yagual (*Polylepis incana*) con una densidad de 45 árboles, DAP promedio 15,75 cm, altura promedio 2 m, volumen 4,5173 m³/parcela.

Cabe mencionar que también se realizó la identificación de las especies forestales, arbustivas y flora menor, sus usos y las principales causas de deforestación, proponiendo además programas complementarios, para el manejo y uso racional de las especies forestales, los mismos que son: programa de mitigación, programa de medidas compensatorias, programa de contingencia, programa de investigación y capacitación forestal y el programa de seguimiento evaluación y control, así como también se propone modelos de fichas técnicas para el manejo de la información de dichos programas.

ABSTRACT

The present management plan for the sustainable use of forest resources in the areas intervened of La Reserva Ecológica los Ilinizas, proposes the forest exploitation of forests planted and native forests, the same that were determined with the realization of the diagnostic study points.

Planted forests are in the areas of Cerro Azul and Las Parcelas del Alisal found plots planted forests of the species of pino (*Pinus patula*) in these areas is applied the methodology described in Chapter II, found at Cerro Azul a density of 1500 trees, whose average DAP is 23.47 cm, average height 20 m, and the volume 38.99 m³/ha.; in the area of Las Parcelas del Alisal found that there is a density of 1500 trees, DAP average 21.70 cm, average height 24 m and the volume of 42.73 m³/ha.

The native forest resources in the areas intervened of Quillotuna, Jatunloma, El Triunfo Chico and Pastocalle are considered as protective forests, regulators, and conservation.

In areas of Quillotuña, Jatunloma found native forests of the species of aliso (*Alnus jorullensis* HBK); Quillotuña area was determined that the density of forest was 9 trees on a plot, average DAP 38.17 cm, average height 15 m, volume 14.2835 m³/parcela; Jatunloma area was determined a density of forest of 25 trees, average DAP 19.14 cm, average height of 13 m, volume 8.3970 m³/parcela.

In the areas intervened El Triunfo Chico was identified the native species of Sangre de Gallina (*Otoba gordonifolia*) with a density of 18 trees, average DAP 14.24 cm, average height 5 m, volume 1.4373 m³/parcela; in the area Pastocalle identified yagual native species (*Polylepis incana*) with a density of 45 trees, average diameter 15.75 cm, average height 2 m, volume 4.5173 m³/parcela.

Include that also made the identification of forest species, shrubs and plants smaller, their uses and the main causes of deforestation, also proposing additional programs for the management and wise use of forest species, they are: mitigation program, compensatory measures program, contingency program, research and training program for forest and monitoring program evaluation and monitoring and as also proposed models for handling sheets of information of those programs.

I. INTRODUCCIÓN

El Ecuador es un país rico en recursos forestales pero actualmente no se ha logrado que exista un aprovechamiento racional de los bosques; por el contrario, este recurso está sometido a una destrucción paulatina para dar paso a otras actividades como la expansión de la frontera agrícola y que no garantiza un rendimiento sostenible.

La Reserva Ecológica Los Ilinizas, dueña de una riqueza particular en flora y fauna en sus 149.900 hectáreas. Aquí se da la palma de ramos, también el árbol de incienso, esta especie que al alcanzar la madurez entre los 30 a 40 años, contiene una goma que se extrae tras cortar la corteza y al secarla se convierte en el material aromático utilizado especialmente en festividades religiosas. La explotación indiscriminada de este recurso pone en riesgo la vida de otras especies como el loro oreji-amarillo.

Se identifican cuatro tipos de ecosistemas: el páramo, fuente de agua en cantidad y calidad que está apta para el consumo humano y agrícola. El bosque de ceja andina, que limita con los páramos y su presencia disminuye por el avance de la frontera agrícola. En esta área se encuentran especies nativas endémicas de plantas como pumamaqui, quishuar o el yagual que también están amenazados. Otro de los ecosistemas son los bosques de neblina, donde existen diversas especies maderables, cuya extracción no cesa y amenaza la supervivencia del olivo, aliso, el colorado, cedro y el arrayán, explotado para la elaboración del carbón. Finalmente está el bosque subtropical.

La extracción descontrolada de la madera, la deforestación, la expansión de la frontera agrícola y la minería amenazan el futuro de esos ecosistemas. Para que su utilización contribuya al desarrollo sustentable, es necesario que durante el aprovechamiento no se comprometa irreversiblemente el estado del bosque ni su capacidad de regenerarse y de seguir proporcionando bienes y servicios para el bienestar de las generaciones presentes y futuras.

II. PROBLEMÁTICA

La deforestación afecta gravemente a los suelos, puesto que la desaparición de la cubierta forestal favorece la erosión, que a su vez contamina y degrada los cursos de agua, afectando a la flora y fauna que allí habita. La erosión, sumada a la pérdida de recursos hídricos, deriva en procesos de desertificación.

La deforestación no sólo no ha servido para mejorar la calidad de vida de la presente generación, sino que en muchos casos la ha empeorado y además ha hipotecado las posibilidades de las futuras generaciones de ecuatorianos. Constituye por ende un modelo clásico de desarrollo no sostenible.

En la Reserva Ecológica los Ilinizas: las zonas de páramos, la expansión de la frontera agrícola, la siembra de pastos artificiales para la ganadería y las frecuentes quemadas han alterado los hábitats originales, debido a que gran parte del área se encontraba dentro de grandes haciendas ganaderas.

Las causas que producen la deforestación en la Reserva Ecológica Los Ilinizas son la tala inmoderada para extraer la madera y ser comercializada, la generación de mayores extensiones de tierra para la agricultura y la ganadería, los incendios, las plagas y enfermedades que atacan al recurso forestal.

Las consecuencias o efectos de la deforestación en dicha Reserva, serán la erosión del suelo y desestabilización de las capas freáticas, a la vez provocará inundaciones o sequías, alteraciones climáticas, reducción de la biodiversidad, de las diferentes especies de plantas y animales, así como también el calentamiento global de la tierra.

El presente proyecto se lo realizará en las zonas intervenidas de la Reserva Ecológica Los Ilinizas las mismas que son: Quillotuña, Jatunloma, El Triunfo Chico, Pastocalle, Cerro Azul, Las Parcelas del Alisal.

Determinando como objeto de estudio es el Recurso Forestal y el campo de acción será el plan de manejo.

III. JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto se lo realizó porque es importante establecer una estrategia para que las zonas intervenidas en la Reserva Ecológica Los Ilinizas no se extiendan.

Con el propósito de definir cuáles son las especies forestales que se explotan en dichas zonas así como también el tiempo en el que dichas especies pueden ser explotadas de acuerdo a su madurez fisiológica, y de esta manera poder preservar la biodiversidad y los ecosistemas.

Siendo la resultante de este proceso la eliminación de la dependencia económica basada en la tala indiscriminada de bosques, tanto como la que tiene que ver con la destrucción del Páramo Andino; permitirán rescatar y preservar legados relativos a los sentidos de vida ancestrales, idioma y demás expresiones culturales propias del sector, conservando un equilibrio tanto ecológico como social, que garantiza la viabilidad del proyecto y especialmente el incremento de opciones que les permitan a los pobladores alcanzar la forma de vida que les parezca valorable.

IV. OBJETIVOS

General

- Elaborar un plan de manejo para el aprovechamiento sustentable del recurso forestal en las zonas intervenidas de la Reserva Ecológica Los Ilinizas.

Específicos

- Realizar un diagnostico de la zona de estudio.
- Determinar las especies forestales que se explotan en las zonas intervenidas.
- Determinar el tiempo en que las especies forestales puedan ser explotados de acuerdo a su madurez fisiológica.
- Diseñar un plan de manejo para el aprovechamiento sustentable el recurso forestal en las zonas intervenidas de la Reserva Ecológica Los Ilinizas.

CAPÍTULO I

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 Antecedentes

La Reserva Ecológica los Ilinizas, fue establecida mediante Resolución No. 066 del 11 de diciembre de 1996 (INEFAN) y publicada en el Registro Oficial No. 92 del 19 de diciembre del mismo año, como parte del Patrimonio Nacional de Áreas Naturales, con una superficie de 149.900 Ha., localizada en las provincias de Pichincha y Cotopaxi.

La Reserva Ecológica Los Ilinizas se encuentra en un rango altitudinal que va de los 800 a los 5.265 msnm., cuenta con una gran riqueza de flora y fauna representativa del Ecuador, recursos escénicos sobresalientes con potencial turístico así como también con recursos hídricos que actualmente son aprovechados para la generación de energía eléctrica en la zona central del Ecuador.

Por otro lado, gran parte de las actividades desarrolladas por las comunidades locales, colonos y propietarios privados asentados en muchos casos dentro de la Reserva, ejercen actividades principalmente de agricultura, ganadería, con la consecuente tala de bosques nativos, ocasionando una fuerte presión hacia los recursos naturales y a su biodiversidad.

Esta Reserva, al ser parte del Patrimonio Nacional de Áreas Protegidas, es una unidad de conservación que requiere de manera urgente, lineamientos específicos que orienten su manejo y conservación en el mediano y largo plazo.

La Reserva Ecológica Los Ilinizas está ubicada en el sector Centro Sierra y en particular en la Cordillera Occidental de los Andes, entre los sectores de la Cordillera Lelia, Cerros Ilinizas, El Corazón, Jaligua Alto, Tene fuerte y la Laguna Quilotoa (MAE, 1996), entre los ríos Toachi y Angamarca. El área se ubica en las provincias de Cotopaxi, en jurisdicciones cantonales de Latacunga, La Maná, Pujilí, Sigchos y Pangua; en Pichincha con jurisdicción en el cantón Mejía, en Los Ríos, y en Santo Domingo de los Sábiles, el cantón Alluriquín.

En el área se incluyen tres sectores que se señalan en el Mapa Base y son:

- Sector 1, Norte con 125 500 hectáreas
- Sector 2, Sur con 23 600 hectáreas
- Sector 3, Sur-Oriental con 800 hectáreas, el cual comprende la laguna del Quilotoa con un radio de 500 metros alrededor de ella.

1.2 Marco Teórico

1.2.1 Plan de manejo

1.2.1.1 Definición

Instrumento rector para el ordenamiento, que regula y establece el manejo de los recursos de un área determinada o de una especie, y el desarrollo de las actividades requeridas para su conservación y uso sostenible.

1.2.2 Plan de manejo ambiental

1.2.2.1 Definición

Es el plan que de manera detallada establece acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos, causados en desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes

de seguimiento, monitoreo, contingencia y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad.

1.2.2.2 Estructura del plan de manejo

1.2.2.2.1 Plan de prevención. Es un instrumento de gestión ambiental que, en una zona latente, busca evitar que las normas ambientales primarias o secundarias sean sobrepasadas.

1.2.2.2.2 Plan de mitigación. Conjunto de medidas y obras a implementar antes de la ocurrencia de un desastre, con el fin de disminuir el impacto sobre los componentes de los sistemas.

1.2.2.2.3 Programa de monitoreo. El Programa de Monitoreo constituye un documento técnico de control ambiental, en el que se concretan los parámetros, para llevar a cabo, el seguimiento de la calidad de los diferentes factores ambientales afectados, así como, de los sistemas de control y medida de estos parámetros.

1.2.2.2.4 Plan de seguimiento. El Plan de Seguimiento se concibe como la herramienta para la supervisión continua o periódica de la ejecución física de un plan determinado, programa o proyecto para asegurarse que los insumos, actividades, resultados y factores externos sigan desarrollándose de acuerdo al plan. Esto implica seguir el proceso físico así como los impactos del programa o proyecto.

1.2.2.2.5 Plan de ordenamiento ambiental. Documento teórico y operativo que determina las acciones que deben adelantarse en un espacio determinado, para garantizar el uso sostenible de los recursos naturales y el mejoramiento de la calidad de la vida de las poblaciones humanas que lo habitan.

1.2.2.2.6 Planificación y manejo de las cuencas hidrográficas. El uso del agua y el de la tierra están interrelacionados. Es probable que las decisiones sobre el uso del agua en una parte de la cuenca hidrográfica, presenten oportunidades y limitaciones para los usuarios en otra parte.

Estas circunstancias constituyen un argumento a favor de la planificación integrada a nivel de cuenca hidrográfica, a fin de asegurar que no se comprometa excesivamente el agua de una cuenca determinada, que los usuarios del agua río arriba no priven de oportunidades a los de río abajo, que los proyectos cumplan con sus propósitos, y que el tipo y cantidad de crecimiento, mantengan un equilibrio con los recursos hidráulicos.

1.2.3 Plan de manejo forestal

Es el instrumento que planifica la gestión del patrimonio ecológico o el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales de un terreno determinado, resguardando la calidad de las aguas y evitando el deterioro de los suelos.

Será plan de manejo forestal cuando su objetivo sea el aprovechamiento del bosque nativo para la obtención de bienes madereros y no madereros, considerando la multifuncionalidad de los bosques y la diversidad biológica.

Se realizará un plan de manejo forestal cuando tenga por objeto el aprovechamiento del bosque nativo para la obtención de bienes madereros y no madereros, considerando la multifuncionalidad de los bosques y la diversidad biológica. Incluye la intervención de:

Bosque nativo de conservación y protección: aquél, cualquiera sea su superficie, que se encuentre ubicado en pendientes iguales o superiores a 45%, en suelos frágiles, o a menos de doscientos metros de manantiales, cuerpos o cursos de aguas naturales, destinados al resguardo de tales suelos y recursos hídricos.

Bosque nativo de uso múltiple: aquél, cuyos terrenos y formaciones vegetales no corresponden a las categorías de preservación o de conservación y protección, y que está destinado preferentemente a la obtención de bienes y servicios maderables y no maderables.

1.2.4 Técnicas de aprovechamiento del recurso forestal

1.2.4.1 Aprovechamientos forestales mecanizados

Un moderno equipo de trabajo permite acometer la mecanización del aprovechamiento forestal con amplias garantías de calidad, rendimiento y seguridad.

La experiencia y preparación de los maquinistas aseguran un alto grado de eficacia en el trabajo, así como un mínimo de daños sobre el terreno y el arbolado. El trabajo se lo realiza en todo tipo de aprovechamientos forestales y de cualquier especie de arbolado.

1.2.4.2 Aprovechamientos forestales semimecanizados

En ocasiones es necesaria la combinación de las técnicas tradicionales con los medios más modernos para conseguir unos buenos resultados. Para ello está preparada para aplicar sistemas de trabajo en los que el motoserrista y la maquinaria pesada aúnan sus esfuerzos en beneficio de un trabajo de calidad y rendimiento, pero sin descuidar en ningún momento la seguridad.

1.2.4.3 Aprovechamiento forestal tradicional

Hay situaciones en las que el bosque requiere de la aplicación de métodos de trabajo tradicionales. Y en este caso se toma en cuenta con un experimentado equipo de trabajo que garantiza excelentes resultados en las técnicas de apeo con motosierra y el posterior desembosque.

1.2.5 Explotación del recurso forestal

Es una actividad del sector primario que consiste en aprovechar los recursos naturales maderables y no maderables de la superficie forestal del país que incluye bosques, selvas y matorrales.

La explotación forestal permite obtener materia prima para una gran cantidad de industrias diferentes: construcción, fabricación de muebles, papel, alcohol, telas sintéticas, productos medicinales, etc. A pesar de ello, casi la mitad de la producción forestal mundial se utiliza para combustión, utilizando la leña en forma directa o para la fabricación de carbón.

A pesar de su importancia para la vida humana, la explotación forestal es una de las actividades que pone más en riesgo el futuro de la Tierra. Generalmente el hombre no respeta los códigos de la naturaleza y los árboles cortados no se reponen, produciendo una gran pérdida de materia prima para las generaciones futuras.

La explotación indiscriminada produce también el desequilibrio ecológico de grandes áreas, que no solo afecta a otras especies vegetales y animales, sino a diferentes factores climáticos sobre los cuales la flora tiene fundamental influencia.

1.2.6 Comercialización del recurso forestal

1.2.6.1 Productos maderables

En los últimos años, el Ecuador ha experimentado una gran evolución en la explotación maderera, que ofrece una excelente perspectiva como fuente de ingresos para la nación. Sin embargo, ésta solo podrá continuar si se ejecuta a través de un programa de producción organizado que permita la sostenibilidad del producto. Ecuador exporta principalmente a Colombia y Venezuela.

Según RIZZO (2002)

El promedio de las exportaciones en el período 1995 a 2000 ha sido alrededor de US\$ 100 millones. Corresponde a madera bruta y astillas, el 30% del total de las exportaciones, tableros contrachapados 27%, madera de balsa 19%, tableros aglomerados 5%, tableros de fibra 4%, molduras 3%, chapas 3%, muebles 2%, y las demás manufacturas de madera el 7%. (p. 24)

1.2.6.2 Consumo histórico

1.2.6.2.1 Madera aserrada. Se puede observar que el crecimiento anual en el período considerado (1980–2002) fue relativamente pequeño.

La tasa de crecimiento señala un porcentaje del 1,6% al año, el cual fue influenciado principalmente por los incrementos del consumo en el Brasil y Bolivia.

Según FAO (2005), “Ecuador, Colombia, Perú y Venezuela han perdido espacio en el consumo subregional y el de Bolivia, aunque bastante pequeño, se ha incrementado en los últimos años”.

TABLA 1. Consumo histórico de madera aserrada

País	Volumen (m ³)			Variación (% anual)
	1980	1990	2002	
Bolivia	121 300	203 500	266 000	3,8
Brasil	13 080 000	16 498 000	20 128 000	2,1
Colombia	965 300	807 200	528 800	-2,8
Ecuador	896 900	1 622 100	719 900	-1,0
Perú	612 700	496 700	506 800	-0,9
Venezuela	612 400	209 300	346 000	-2,7
Total	16 288 600	19 836 800	22 495 500	1,6

Fuentes: FAOSTAT, Informes nacionales (FAO 2004, 2005).

1.2.6.2.2 Tableros de madera. Se puede observar que el crecimiento anual en el período considerado (1980–2002) fue bastante significativo, si se considera el crecimiento promedio, también la madera aserrada, sigue la tendencia mundial.

Según FAO (2005), “La tasa de crecimiento señala un porcentaje de 5% al año, el cual fue influenciado principalmente por los incrementos en el consumo del Brasil,

Perú y del Ecuador”.

TABLA 2. Consumo histórico de tableros de madera

País	Volumen (m ³)			Variación (% anual)
	1980	1990	2002	
Bolivia	12 400	11 600	19 000	2,0
Brasil	1 225 900	1 703 000	3 695 000	5,4
Colombia	99 400	161 500	190 000	3,1
Ecuador	15 300	2 500	146 000	11,3
Perú	47 600	24 200	140 000	5,3
Venezuela	188 100	104 300	258 000	1,5
Total	1 588 700	2 007 100	4 448 000	5,0

Fuentes: FAOSTAT, Informes nacionales (FAO 2004, 2005).

1.2.6.2.3 Pasta. Entre 1980 y 2002, el consumo de pasta en la subregión ha crecido de 2,7 millones a 5,3 millones de toneladas, lo que representó una tasa de crecimiento anual del 3,4%.

TABLA 3. Consumo histórico de pasta

País	Cantidad (toneladas)			Variación (% anual)
	1980	1990	2002	
Bolivia	0	0	0	0
Brasil	2 258 800	2 777 000	4 591 000	3,4
Colombia	174 600	531 000	317 300	2,9
Ecuador	7 800	8 500	19 900	4,6
Perú	39 100	137 500	35 000	-0,5
Venezuela	192 500	185 600	38 800	3,4
Total	2 672 800	3 639 600	5 351 200	3,4

Fuentes: FAOSTAT, Informes nacionales (FAO 2004, 2005).

1.2.6.2.4 Papel y cartón. Se puede observar que el crecimiento anual del consumo de papel y cartón en el período considerado (1980–2002) fue significativo, considerándose el crecimiento promedio de los demás productos de madera. La tasa de crecimiento señala un porcentaje de 2,6% anual, el cual fue influenciado por los incrementos en el consumo verificado en prácticamente todos los países de la subregión, a excepción de Venezuela que presentó una baja en ese período (-0,2% anual).

TABLA 4. Consumo histórico de papel y cartón

País	Cantidad (toneladas)			Variación (% anual)
	1980	1990	2002	
Bolivia	17 500	12 700	45 200	4,6
Brasil	3 424 800	4 184 000	6 375 000	3,0
Colombia	495 100	665 000	1 039 600	3,6
Ecuador	153 700	275 800	194 691	1,1
Perú	222 700	360 900	283 800	1,2
Venezuela	721 600	745 400	690 350	-0,2
Total	5 035 400	6 243 800	8 628 641	2,6

Fuentes: FAOSTAT, Informes nacionales (FAO 2004, 2005).

1.2.6.3 Comercialización internacional de productos madereros, exportaciones históricas

1.2.6.3.1 Madera aserrada. Se puede observar que el crecimiento anual en el período considerado (1980–2002) fue bastante significativo. La tasa de crecimiento señala un porcentaje de alrededor del 8% anual.

Según FAO (2005), “Brasil, Ecuador y Perú han presentado individualmente tasas de crecimiento anuales bastante elevadas”.

TABLA 5. Exportaciones históricas de madera aserrada

País	Volumen (m ³)			Variación (% anual)
	1980	1990	2002	
Bolivia	90 700	98 500	34 000	-4,6
Brasil	500 000	841 000	2 814 000	8,6
Colombia	11 200	9 600	16 300	1,8
Ecuador	7 700	18 500	30 100	6,7
Perú	15 900	3 300	110 500	9,6
Venezuela	0	0	60 600	—
Total	625 500	970 900	3 065 500	7,9

Fuentes: FAOSTAT, Informes nacionales (FAO 2004, 2005).

1.2.6.3.2 Tableros de madera. El crecimiento de las exportaciones fue bastante significativo en el período evaluado. Indudablemente tal crecimiento subregional estuvo ligado fuertemente al desempeño bastante positivo de las exportaciones brasileñas de tableros de madera durante esta etapa.

Según FAO (2005), “El Ecuador no ha tenido un crecimiento a los mismos niveles de los demás países, aunque ocupa el segundo lugar como exportador de tableros de madera de la subregión”.

TABLA 6. Exportaciones históricas de tableros de madera

País	Volumen (m ³)			Variación (% anual)
	1980	1990	2002	
Bolivia	1 900	5 400	9 000	7,7
Brasil	101 100	1 070 000	2 229 000	15,9
Colombia	1 700	7 600	40 400	16,3
Ecuador	70 100	42 500	92 000	1,3
Perú	1 400	100	15 000	11,9
Venezuela	0	0	51 800	–
Total	176 200	1 125 600	2 437 200	13,3

Fuentes: FAOSTAT, Informes nacionales (FAO 2004, 2005).

1.2.6.3.3 Pasta. Como se puede observar en el cuadro Brasil surge como exportador de pasta en la subregión amazónica. Las exportaciones de pasta del Brasil en el período considerado tuvieron un desempeño bastante satisfactorio, presentando crecimientos del 6,7% anual.

Este producto posiciona al país, no solamente como el único exportador de la subregión, sino también como uno de los más importantes exportadores a nivel mundial.

TABLA 7. Exportaciones históricas de pasta

País	Volumen (m ³)			Variación (% anual)
	1980	1990	2002	
Bolivia	0	0	0	–
Brasil	890 400	2 406 000	3 450 000	6,7
Colombia	0	0	0	–
Ecuador	0	0	0	–
Perú	0	0	0	–
Venezuela	0	0	0	–
Total	890 400	2 406 000	3 450 000	6,7

Fuentes: FAOSTAT, Informes nacionales (FAO 2004, 2005).

1.2.6.3.4 Papel y cartón. Las exportaciones de papel y cartón realizadas en el período (1980 – 2002) fueron crecientes. Las tasas de crecimiento verificadas en ese período fueron aproximadamente del 10% anual, impulsada por el crecimiento de las exportaciones brasileñas, que han sido incrementadas en los mismos niveles.

TABLA 8. Exportaciones históricas de papel y cartón

País	Volumen (m ³)			Variación (% anual)
	1980	1990	2002	
Bolivia	0	0	0	–
Brasil	197 600	1 424 000	1 450 000	9,9
Colombia	25 500	9 900	118 700	7,6
Ecuador	0	0	8 430	–
Perú	2 000	4 500	28 200	13,4
Venezuela	0	0	37 550	–
Total	225 100	1 438 400	1 642 880	9,9

Fuentes: FAOSTAT, Informes nacionales (FAO 2004, 2005).

1.2.6.4 Comercialización internacional de productos madereros, importaciones históricas

1.2.6.4.1 Tableros de madera. Las importaciones de tableros de madera, considerando individualmente cada uno de los países y el total subregional están expuestas en el cuadro.

Según FAO (2005), “Los datos disponibles indican que los volúmenes importados fueron crecientes entre (1980 - 2002), presentando tasas de incremento correspondientes al 4,8% anual”.

Tal tasa influyó en los incrementos de las importaciones señalados por Bolivia, el Brasil y Colombia. Individualmente durante este período, Colombia y Venezuela fueron los principales importadores de tableros de madera en la subregión.

TABLA 9. Importaciones históricas de tableros de madera

País	Volumen (m³)			
	1980	1990	2002	Variación (% anual)
Bolivia	400	0	9 000	15,9
Brasil	1 000	13 000	42 000	19,5
Colombia	18 100	12 100	49 300	4,9
Ecuador	0	0	21 800	0
Perú	0	300	59 000	0
Venezuela	68 100	300	54 000	-1,1
Total	87 600	27 700	235 400	4,8

Fuentes: FAOSTAT, Informes nacionales (FAO 2004, 2005).

1.2.6.4.1 Pasta. Se puede observar que el crecimiento en ese período fue relativamente uniforme y las cantidades prácticamente se han duplicado.

El Brasil no sólo es uno de los principales productores mundiales, sino que también se puede considerar como el principal importador de la subregión. Colombia y el Ecuador han aumentado sus importaciones en ese período, mientras Venezuela ha sufrido una disminución en las adquisiciones de este producto.

TABLA 10. Importaciones históricas de pasta

País	Toneladas métricas			Variación (% anual)
	1980	1990	2002	
Bolivia	0	0	0	0
Brasil	60 200	173 000	373 000	9,1
Colombia	51 600	36 200	115 300	3,9
Ecuador	7 800	8 500	17 700	4,0
Perú	32 400	64 500	35 000	0,4
Venezuela	185 900	177 600	123 000	-1,9
Total	337 900	459 800	664 000	3,3

Fuentes: FAOSTAT, Informes nacionales (FAO 2004, 2005).

1.2.6.4.2 Papel y cartón. Desde 1980 hasta 2002 las importaciones de estos productos han tenido crecimientos de 2,8% anual.

El mayor crecimiento en el período considerado fue verificado por Perú, que en 1980 importaba unas 20 000 toneladas al año, pasando a importar 249 000 toneladas en 2002.

Bolivia, Brasil y Colombia también han tenido importantes crecimientos en las importaciones entre 1980 y 2002.

TABLA 11. Importaciones históricas de papel y cartón

País	Toneladas métricas			Variación (% anual)
	1980	1990	2002	
Bolivia	17 000	7 700	45 200	4,8
Brasil	261 400	307 000	560 000	3,7
Colombia	169 600	180 900	321 300	3,1
Ecuador	127 500	232 300	111 721	-0,6
Perú	19 300	102 400	249 000	12,9
Total	594 800	830 300	1 287 221	3,7

Fuentes: FAOSTAT, Informes nacionales (FAO 2004, 2005).

1.2.6.5 Balanza comercial del sector forestal del año 2002

1.2.6.5.1 Exportaciones. El cuadro presenta el valor de las exportaciones de productos forestales de los países de la subregión amazónica en 2002. También se exponen la distribución de las exportaciones forestales de los países para los principales bloques económicos regionales.

Conforme se puede observar, en 2002 los países de la subregión amazónica han exportado casi 3000 millones de dólares EE.UU., considerando solamente los productos forestales. De ese total aproximadamente el 10% fueron comercializados con la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI), exceptuando Bolivia, Venezuela, el Ecuador y Colombia, países integrantes de la Comunidad Andina (CAN). Aproximadamente el 5,5% fueron direccionados al comercio con el CAN. A partir de estos datos se llega a la conclusión que el comercio dentro de la región es aún bastante escaso, ya que la mayoría de las exportaciones (84,7%) en 2002 fueron destinadas fuera de la región. Entre estos destinos se señala los Estados Unidos, Japón y la Unión Europea, que son los grandes centros de consumo mundial.

TABLA 12. Valor de las exportaciones de productos forestales y distribución en los principales bloques regionales (2002)

País	Valor (miles dólares EE.UU.)	Distribución (%)			
		ALADI	CAN	Otros	Total
Bolivia	23 030	45,8	3,9	50,3	100
Brasil	2 640 860	9,0	2,3	88,7	100
Colombia	108 011	4,8	51,8	43,4	100
Ecuador	58 561	25,9	37,3	36,8	100
Perú	95 053	23,0	17,6	59,4	100
Venezuela	53 887	3,9	17,2	78,9	100
Total	2 979 402	9,8	5,5	84,7	100

Fuentes: ALADI y FAOSTAT.

1.2.6.5.2 Importaciones. El cuadro presenta el valor de las importaciones de productos de madera en los países de la subregión en 2002. En este año las importaciones fueron alrededor de 1,9 millones de dólares EE.UU. En el caso de las importaciones, el comercio entre los países de la región es más activo que las exportaciones y en 2002 ha participado en más del 60% del total, considerando los bloques ALADI y CAN. El principal país de origen de las importaciones fuera de estos bloques es Estados Unidos que participa con la absoluta mayoría de las ventas de otras regiones.

TABLA 13. Valor de las importaciones de productos forestales y distribución en los principales bloques regionales (2002)

País	Valor (miles dólares EE.UU.)	Distribución (%)			
		ALADI	CAN	Otros	Total
Bolivia	30 497	83,8	6,2	10,0	100
Brasil	780 428	19,2	0,3	80,5	100
Colombia	352 802	19,1	6,2	74,7	100
Ecuador	119 314	24,8	30,3	44,9	100
Perú	273 637	31,4	7,6	61,0	100
Venezuela	310 697	28,4	10,3	61,3	100
Total	1 867 375	47,8	12,3	39,9	100

Fuentes: ALADI y FAOSTAT.

1.2.7 Réditos económicos del recurso forestal

Los bosques ofrecen una amplia variedad de ventajas sociales y económicas, ya sea en relación con el empleo, con el beneficio generado por la transformación y comercialización de los productos forestales o con las inversiones en el sector forestal. Los bosques también proporcionan otros beneficios, por ejemplo albergan y protegen los sitios o paisajes de alto valor cultural, espiritual o recreativo.

Las ventajas económicas suelen valorarse en términos monetarios, pero la función social de los bosques es mucho más difícil de medir y puede variar considerablemente de un país a otro, en función de sus tradiciones y de su nivel de desarrollo. El mantenimiento y fortalecimiento de estas funciones forma parte de la gestión sostenible de los bosques, y, por eso, las informaciones sobre el estado y las tendencias de las ventajas socio-económicas de los bosques son esenciales.

El valor total de las extracciones de madera es un indicador de la contribución de los bosques a la economía nacional. Esta información se utiliza para desarrollar y

gestionar las políticas nacionales, así como para establecer prioridades y destinar los recursos disponibles.

Según FAO (2006)

A nivel mundial, el valor total de extracción de madera en 2005 era de 57.000 millones de dólares para la madera industrial en rollo y de 7.000 millones de dólares para la madera de combustión, lo que suma un total de 64.000 millones de dólares.

Estas cifras contrastan con el hecho que, en términos de m^3 , las extracciones de madera industrial en rollo son prácticamente las mismas que las de madera de combustión. Por lo tanto, estas cifras demuestran que la madera de combustión tiene aproximadamente diez veces menos valor por m^3 que la madera industrial en rollo.

Según FAO (2006)

A nivel mundial, parece que el valor de las extracciones de madera ha aumentado sensiblemente; de 53.000 millones de dólares en 1990 ha pasado a 55.000 millones de dólares en 2000 y a 59.000 millones de dólares en 2005. Sin embargo, si tenemos en cuenta la inflación, el valor de las extracciones de madera ha disminuido a nivel mundial.

A nivel general, el valor declarado de las extracciones maderera parece haber aumentado en todas las regiones del mundo, excepto en Asia y en Sudamérica. En Asia, este significativo declive se atribuye a una reducción del volumen de las extracciones de madera. En Brasil, el valor de las extracciones de madera cayó y se volvió a recuperar, al abandonar la explotación forestal de los bosques naturales a favor de las plantaciones forestales. Este cambio permitió garantizar una buena productividad y el establecimiento de precios más bajos.

El valor bruto de extracciones madereras no es necesariamente un buen indicador de la sostenibilidad económica de los bosques. Un declive del valor de las extracciones

de madera (como se ha observado en Brasil) podría indicar que el sector se ha vuelto más rentable. Almacenar datos estadísticos sobre el valor añadido del conjunto del sector forestal (incluyendo el procesamiento) podría ofrecer mejores indicaciones de la sostenibilidad económica.

Al igual que el valor de la producción maderera, el valor de las extracciones de productos forestales no madereros también es un indicador de la contribución de los bosques y de las tierras boscosas a las economías nacionales. Este indicador también señala la contribución del sector a la reducción de la pobreza, ya que los productos no madereros forestales, como alimentos y forraje, son generalmente extraídos por los habitantes de áreas rurales relativamente pobres.

La disponibilidad de informaciones sobre productos forestales no madereros es muy baja. Es probable que las cifras proporcionadas constituyan una infravaloración de la realidad ya que, por lo general, estos productos no entran en los mercados convencionales y es difícil obtener datos sobre ellos.

Según FAO (2006)

En 2005, el valor total declarado de productos forestales no madereros se situaba alrededor de los 4.700 millones de dólares, tres cuartos de los cuales correspondían a productos derivados de las plantas.

Los valores más elevados corresponden a los alimentos (1.300 millones de dólares) seguidos por otros productos derivados de las plantas. Tres productos y países específicos son responsables del valor relativamente elevado de las extracciones de otros productos vegetales: las hojas de bidi en India, el corcho en España y el abono verde en la Corea. La carne de animales silvestres fue, de lejos, el producto animal más importante, alcanzando un valor de 600 millones de dólares.

Asia y Europa representan cerca del 90% del valor total de productos forestales no madereros declarados. No obstante, es posible que esta cifra constituya una

infravaloración de la realidad ya que para este tipo de productos muchas regiones no disponen de datos suficientes. Por ejemplo, el valor de carne de animales silvestres declarado fuera de Europa sólo alcanzaba los 5 millones de dólares, lo que probablemente es una infravaloración ya que la mayor parte de carne de animales silvestres que proporcionan otras regiones no se declara, es irregular o ilegal.

Según FAO (2006)

El valor total del comercio internacional de productos forestales no madereros se eleva a 11.000 millones de dólares, lo que demuestra que el valor total de los productos forestales no madereros cultivados (4.700 millones de dólares) está infravalorado.

Debido a la falta de informaciones fiables, es difícil discernir las tendencias de los productos forestales no madereros.

Según FAO (2006), “Entre 1990 y 2000, la tendencia general de los valores declarados respecto a los productos forestales no madereros aumentó del 26%, pasando de 4.000 a 6.100 millones de dólares”.

Pese a que estas tendencias no son demasiado fiables en todas las regiones, su valor ha aumentado notablemente en Asia y ligeramente en Europa.

1.3 Marco Conceptual

Aprovechamiento: el proceso mediante el cual se enajena una parte del conjunto de recursos naturales para beneficio de un sector de la sociedad.

Aprovechamiento sustentable (AS): aquél aprovechamiento en el que el proceso de enajenación (extracción, transformación, o valoración) de una parte de los recursos naturales permite, posibilita o directamente promueve la recuperación de ésta, de modo que garantiza la renovación y permanencia en el largo plazo, o su resarcimiento, de los componentes enajenados.

Aprovechamiento sustentable extractivo: aquél que implica la remoción física, del medio natural, de una parte del conjunto de los recursos naturales, ya sea en materia y energía, o en procesos o ciclos en los que estén involucrados los componentes de materia y energía.

Aprovechamiento sustentable no extractivo: aquél que implica solamente la enajenación de componentes energéticos o de información y que, sin extracción de materia del medio natural, permite que lo que ha sido enajenado sea efectiva e inmediatamente recuperado en los plazos corto o mediano.

Área de corta anual: es el área prevista en el plan de manejo autorizada para las operaciones anuales de aprovechamiento y silvicultura, las que excluye las áreas de protección.

Bosques primarios: están compuestos por especies nativas de árboles. No presentan huellas evidentes de la actividad del hombre y sus procesos ecológicos no se han visto alterados de una forma apreciable.

Bosques secundarios: se regeneran en bosques autóctonos que han sido despejados por causas naturales o artificiales, como la agricultura o la ganadería. Representan una importante diferencia en la estructura forestal y/o en la composición de las

especies respecto a los bosques primarios. La vegetación secundaria suele ser inestable y representa estados de sucesión.

Ciclo de corta: Período sucesivo de aprovechamiento de árboles que han alcanzado el tamaño explotable planificado.

Corta de regeneración: eliminación de parte de la masa forestal, dejando árboles semilleros para favorecer el establecimiento de regeneración de especies forestales de interés comercial, generalmente de carácter heliófito.

Diámetro mínimo de corta: diámetro mínimo, que indica la madurez productiva, técnicamente medido a una altura de un metro con treinta centímetros (1,3 metros) a partir del suelo, que deben tener los árboles de las especies maderables que se van a aprovechar.

Equidad: para lograr una mayor justicia y equidad étnica, de género e intergeneracional, es necesario que se ejerza el derecho de uso y acceso a los recursos de la biodiversidad y a la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de su uso y conservación.

Extracción forestal: Conjunto de operaciones que forman parte del aprovechamiento forestal y que se realizan para la obtención de productos de la flora del bosque natural o de plantaciones forestales.

Impacto: medida, tasa, índice, estimador o indicador que se conviene en utilizar para la cuantificación de las perturbaciones.

Perturbación: el conjunto de efectos acumulados en el medio natural, debidos a la interferencia humana sobre elementos de los ecosistemas [la biosfera], que se manifiestan en cambios en los patrones, los procesos, los ciclos, las tasas de cambio, las cantidades, las proporciones, o la producción de los componentes de los ecosistemas.

Precaución y Prevención: la prevención de daño o amenazas es fundamental para la existencia de la biodiversidad y sus funciones.

Recurso Forestal: bosque como una superficie de tierra de más de media hectárea (5.000 m²), con árboles de altura superior a 5 metros y una cubierta forestal de más del 10%, o con árboles con potencial para cumplir dichos parámetros.

Sostenibilidad Económica: la utilización de bienes y servicios vinculados a la conservación y al uso de la biodiversidad, generan beneficios económicos para la sociedad.

Sustentabilidad Ecológica: el uso de especies y genes, y el manejo de ecosistemas no deben causar daños irreversibles en los sistemas naturales.

Sustentabilidad fuerte (estricta): atributo de los procesos de AS en los cuales se promueve directamente la recuperación de la parte del conjunto de recursos naturales enajenada y que implica en el mismo proceso dicha recuperación en los plazos corto o mediano.

Sustentabilidad débil (amplia): atributo de los procesos de AS en los que indirectamente se promueve la recuperación de la parte del conjunto de recursos naturales enajenada, o que implica en el mismo proceso, o al final de éste, el resarcimiento a la sociedad de tal enajenación, en el largo plazo.

Valor cultural de la biodiversidad: es necesario el reconocimiento, respeto y fortalecimiento de la identidad y diversidad culturales para la protección, recuperación y valoración de los conocimientos, innovaciones y prácticas tradicionales de los pueblos indígenas, afroecuatorianos, y comunidades locales, consustanciales para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad y para el mantenimiento de la riqueza cultural del país.

1.4 Marco Legal

a) Constitución política de la República Del Ecuador

Título II de los Derechos, Capítulo séptimo de los Derechos de la Naturaleza.

Art. 71.- La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observaran los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda.

El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.

Art. 72.- La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de Indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados.

En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.

Art. 73.- El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales.

Se prohíbe la introducción de organismos y material orgánico e inorgánico que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional.

Art. 74.- Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir.

Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado.

Título VII del Régimen del Buen Vivir, Capítulo segundo de Biodiversidad y Recursos Naturales, Sección primera de Naturaleza y Ambiente.

Art. 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

Art. 397.- En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las condiciones y con los procedimientos que la ley establezca. La responsabilidad también recaerá sobre las servidoras o servidores responsables de realizar el control ambiental. Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete a:

2. Establecer mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales.

Título VII del Régimen del Buen Vivir, Capítulo segundo de Biodiversidad y Recursos Naturales, Sección segunda de Biodiversidad.

Art. 400.- El Estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad intergeneracional.

Se declara de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes, en particular la biodiversidad agrícola y silvestre y el patrimonio genético del país.

Art. 403.- El Estado no se comprometerá en convenios o acuerdos de cooperación que incluyan cláusulas que menoscaben la conservación y el manejo sustentable de la biodiversidad, la salud humana y los derechos colectivos y de la naturaleza.

Título VII del Régimen del Buen Vivir, Capítulo segundo de Biodiversidad y Recursos Naturales, Sección tercera de Patrimonio natural y ecosistemas.

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.

b) Ley forestal y de conservación de áreas naturales y vida silvestre

Título I de los Recursos Forestales, Capítulo II de las Atribuciones y Funciones del Ministerio del Ambiente.

Art. 5.- El Ministerio del Ambiente, tendrá los siguientes objetivos y funciones:

a) Delimitar y administrar el área forestal y las áreas naturales y de vida silvestre pertenecientes al Estado;

b) Velar por la conservación y el aprovechamiento racional de los recursos forestales y naturales existentes;

d) Fomentar y ejecutar las políticas relativas a la conservación, fomento, protección, investigación, manejo, industrialización y comercialización del recurso forestal, así como de las áreas naturales y de vida silvestre;

e) Elaborar y ejecutar los planes, programas y proyectos para el desarrollo del subsector, en los campos de forestación, investigación, explotación, manejo y protección de bosques naturales y plantados, cuencas hidrográficas, áreas naturales y vida silvestre;

f) Administrar, conservar y fomentar los siguientes recursos naturales renovables: bosques de protección y de producción, tierras de aptitud forestal, fauna y flora silvestre, parques nacionales y unidades equivalentes y áreas de reserva para los fines antedichos;

h) Estudiar, investigar y dar asistencia técnica relativa al fomento, manejo y aprovechamiento de los recursos forestales, áreas naturales y de vida silvestre,

Título I de los Recursos Forestales, Capítulo IV de las Tierras Forestales y los Bosques de Propiedad Privada.

Art. 12.- Los propietarios de tierras forestales, especialmente las asociaciones, cooperativas, comunas y otras entidades constituidas por agricultores directos, recibirán del Estado asistencia técnica y crediticia para el establecimiento y manejo de nuevos bosques.

Título I de los Recursos Forestales, Capítulo V de las Plantaciones Forestales.

Art. 19.- El Estado promoverá y apoyará la constitución de empresas de economía mixta o privadas, cuyo objeto sea la forestación o reforestación e impulsará y racionalizará el aprovechamiento de los recursos forestales, bajo la supervisión y

control del Ministerio del Ambiente.

Título I de los Recursos Forestales, Capítulo VI de la Producción y Aprovechamiento Forestales.

Art. 21.- Para la administración y aprovechamiento forestal, establece la siguiente clasificación de los bosques:

- a) Bosques estatales de producción permanente;
- b) Bosques privados de producción permanente;
- c) Bosques protectores; y,
- d) Bosques y áreas especiales o experimentales.

Art. 34.- El Ministerio del Ambiente supervisará el cumplimiento de los contratos y licencias de aprovechamiento forestal. En caso de incumplimiento, adoptará las medidas legales correspondientes.

Art. 36.- El aprovechamiento de los bosques productores cultivados y naturales de propiedad privada, se realizará con autorización del Ministerio del Ambiente. Además, en el caso de los bosques naturales se pagará el precio de la, madera en pie determinado por el Ministerio del Ambiente.

Art. 41.- El aprovechamiento en escala comercial de productos forestales diferentes a la madera, tales como resinas, cortezas, y otros, se realizará mediante autorización del Ministerio del Ambiente.

Título I de los Recursos Forestales, Capítulo X de la Protección Forestal.

Art. 57.- El Ministerio del Ambiente prevendrá y controlará los incendios forestales, plagas, enfermedades y riesgos en general que puedan afectar a los bosques y vegetación natural.

Título I de los Recursos Forestales, Capítulo XI de las Industrias Forestales.

Art. 62.- El Ministerio del Ambiente promoverá y controlará el mejoramiento de los sistemas de aprovechamiento, transformación primaria e industrialización de los recursos forestales y de fauna y flora silvestres.

Art. 63.- La instalación y funcionamiento de los aserraderos e industrias que utilicen madera o cualquier otro producto forestal diferente de la madera como materia prima, se sujetarán a las disposiciones de esta Ley en lo que a utilización de recursos forestales se refiere.

Art. 64.- Los establecimientos de transformación primaria e industrias forestales y de vida silvestre, sólo podrán adquirir y utilizar materia prima cuyo aprovechamiento se halle autorizado.

A este efecto llevarán registros obligatorios de las actividades que realicen con dicha materia y, cuando el Ministerio del Ambiente.

c) Texto unificado de legislación ambiental secundario (TULAS)

Libro III Del Régimen Forestal, Título I de los Objetivos de Prioridad Nacional Emergente de la Actividad Forestal.

Art. 1.- Impúlsese la actividad forestal en todas sus fases, con el fin de promover el desarrollo sostenible y contribuir a los esfuerzos por reducir la pobreza, mejorar las condiciones ambientales y fomentar el crecimiento económico.

Libro III Del Régimen Forestal, Título IV de los Bosques y Vegetación Protectores.

Art. 16.- Son bosques y vegetación protectores aquellas formaciones vegetales, naturales o cultivadas, arbóreas, arbustivas o herbáceas, de dominio público o privado, que estén localizadas en áreas de topografía accidentada, en cabeceras de cuencas hidrográficas o en zonas que por sus condiciones climáticas, edáficas e

hídricas no son aptas para la agricultura o la ganadería. Sus funciones son las de conservar el agua, el suelo, la flora y la fauna silvestre.

Art. 20.- Las únicas actividades permitidas dentro de los bosques y vegetación protectores, previa autorización del Ministerio del Ambiente o la dependencia correspondiente de éste, serán las siguientes:

- a) La apertura de franjas cortafuegos;
- b) Control fitosanitario;
- c) Fomento de la flora y fauna silvestres;
- d) Ejecución de obras públicas consideradas prioritarias;
- e) Manejo forestal sustentable siempre y cuando no se perjudique las funciones establecidas en el artículo 16, conforme al respectivo Plan de Manejo Integral.
- f) Científicas, turísticas y recreacionales.

Libro III Del Régimen Forestal, Título XII de la Protección Forestal.

Art. 158.- Con el fin de prevenir y controlar eventos perjudiciales tales como incendios, enfermedades o plagas, el Ministerio del Ambiente o la dependencia correspondiente de éste, tendrá las facultades siguientes:

- a) Establecer vigilancia permanente en los bosques estatales y exigir igual medida en los de dominio privado;
- b) Autorizar quemas que se realicen con fines agropecuarios y disponer las medidas de prevención que deban observarse para su ejecución;
- c) Controlar la circulación de productos forestales y ordenar el decomiso sin indemnización y la destrucción de los que se hallen contaminados o atacados por enfermedades o plagas.

CAPITULO II

2. PROCESO METODOLÓGICO

2.1 Diseño metodológico

El presente proyecto es investigación no experimental que consistió en observar situaciones y fenómenos ya existentes en el entorno natural, en este tipo de investigación la variable independiente fue el recurso forestal.

2.1.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación que se aplicó en el siguiente estudio es:

Descriptiva, consistió en caracterizar un fenómeno o situación concreta indicando sus rasgos más peculiares o diferenciadores, su meta no se limitó a la recolección de datos, sino a la identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables.

Campo, ya que describió porque causas se produce una situación o acontecimiento particular, en este caso la causa y efectos del aprovechamiento inadecuado del recurso forestal en la Reserva Ecológica Los Ilinizas.

Histórica, porque fue importante poder comparar el grado de deforestación, reforestación y aprovechamiento en las zonas intervenidas, tanto en el tiempo como en el espacio en base a documentación existente.

2.1.2 Metodología

El tipo de metodología que se aplicó es:

Investigación documental: para poder realizar el plan de manejo para el aprovechamiento sustentable del recurso forestal, nos basamos en información bibliográfica como libros, revistas, informes técnicos, tesis, tablas, mapas.

Investigación de campo: ya que fue una investigación directa en el lugar en que ocurren los fenómenos objeto de estudio.

Se dio inicio con el diagnóstico de la situación actual de las zonas intervenidas en la Reserva Ecológica los Ilinizas para determinar las causas de deforestación y degradación del recurso para el diagnóstico ambiental y posibles soluciones al problema planteado.

Se siguió la siguiente metodología:

- Se visitó la Reserva Ecológica Los Ilinizas.
- Se identificó cada una de las zonas intervenidas.
- Se identificó el tipo de especies forestales que existe en cada una de las zonas intervenidas.
- Se determinó el área forestada con diferentes especies y la altitud en cada una de las zonas intervenidas.
- Se estableció la edad del bosque plantado.
- Se identificó los aspectos cualitativos del bosque, esto quiere decir las características organolépticas y morfológicas, mediante al método de muestreo por parcelas de 20 x 20.
- Se determinó la densidad del bosque, para ver el grado de ocupación del terreno, en base al método de muestreo por parcelas 20 x 20.
- Se determinó el diámetro promedio de los árboles mediante una cinta métrica.
- Se determinó el área basal a partir del diámetro.

- Se determinó la altura media del bosque, mediante el hipsómetro de Merrit.
- Se determinó el volumen por árbol.
- Se determinó el factor de forma, en base a las especies existentes y su proceso metodológico que en relación del diámetro de ajuste se determinó el factor de forma como es: a mayor diámetro el factor de forma se acerca a uno, a menor diámetro el factor de forma se acerca a cero.
- Se estableció los usos que se les da a dichas especies.
- Se identificó las causas de la deforestación en las zonas intervenidas.
- Se propuso un plan de manejo para el aprovechamiento sustentable del bosque.

2.1.3 Métodos y técnicas

2.1.3.1 Métodos

Los métodos que se emplearon son:

Deductivo, pues va de lo general a lo particular, ya que no es suficiente por sí mismo para explicar el conocimiento, el científico utiliza la lógica y una información general para formular una solución posible a un problema dado.

Entre los procedimientos que se utilizó del método deductivo están:

La aplicación: puesto que brindó la oportunidad de poner en práctica los conocimientos adquiridos los mismos que son, como realizar un inventario forestal dentro del cual se realizó como primer punto la visita a la Reserva Ecológica Los Ilinizas para identificar las zonas de estudio y las características del bosque, estas son: tipo de especies forestales que existe en cada zona, como determinar un área forestada, altitud de la plantación, edad del bosque plantado, aspectos cualitativos del bosque, densidad del bosque en base al método de muestreo por parcelas 20 x 20, diámetro promedio de los árboles, área basal en base a la fórmula, altura media del bosque, volumen del árbol en base a la fórmula, factor de forma, usos que se les da a

las especies, causas de la deforestación en las zonas intervenidas, en base a todo lo anterior proponer un plan de manejo para el aprovechamiento sustentable del bosque; y de la misma manera adquirir nuevas experiencias en el campo de trabajo.

La demostración: con el plan de manejo para el aprovechamiento sustentable del recurso forestal en las zonas intervenidas de la Reserva Ecológica los Ilinizas, se podrá mejorar las condiciones agroecológicas, ya que se necesita un equilibrio ambiental, para conservar y proteger dichas zonas intervenidas y que no sigan destruyendo el entorno.

Histórico, pues se necesita todo lo que envuelve el proceso histórico del objeto de estudio, es decir, todos los sucesos que se dieron para el desarrollo del objeto, mediante el método histórico se analiza la trayectoria concreta de la teoría, su condicionamiento a los diferentes períodos de la historia.

2.1.3.2 Técnicas

Primarias

Observación científica, porque permitió observar con un objetivo claro, definido y preciso el lugar de estudio del cual se realizó el plan de manejo para el aprovechamiento sustentable del recurso forestal.

Esta técnica ayudó a la manipulación de información para la realización del diagnóstico sobre los acontecimientos sobresalientes, tomando en cuenta que la observación fue: directa, participante, estructurada ya que se la realizó con la ayuda de elementos técnicos apropiados, tales como: fichas, cuadros, tablas, etc., por lo cual se los la denomina observación sistemática; y de campo.

Secundarias

Análisis documental, permitió la recopilación de información para enunciar las teorías que sustentan el estudio de los fenómenos y procesos. Incluye el uso de instrumentos definidos según la fuente documental a que hacen referencia.

2.2 Diagnóstico ambiental de La Reserva Ecológica Los Ilinizas

2.2.1 Aspectos físicos

2.2.1.1 Hidrología

Microcuencas que conforman la Reserva Ecológica Los Ilinizas

La Reserva está conformada al norte por las microcuencas del sector alto del río Pilatón y el río San Pedro, además de las microcuencas del río Sarapullo, continuando con la parte baja de la microcuenca del río Toachi del río Sarapullo. Hacia el sur están las microcuencas del sector alto de los ríos Rayo y Quindigua. La Reserva Ecológica Los Ilinizas se encuentra separada por la microcuenca del río San Pablo, para luego continuar por la microcuenca del río Chuquiragua.

La reserva se constituye de 9 microcuencas principales que se encuentran completamente dentro de ella; mientras que 3 de ellas se encuentran parcialmente dentro de la reserva. Entre los principales ríos que nacen de la parte alta de la microcuencas para recorrer a través de ellas son: Sarapullo, Las Juntas y Dorado.

Las microcuencas inician con una altura de 2800 msnm al oeste o zona subtropical; mientras que al este o zona andina tienen como altitud la correspondiente a los Ilinizas con una altitud de 5200 msnm, las pendientes de las montañas están aproximadamente en el 60%, de ahí que en las elevaciones de los Ilinizas es donde se tiene un mayor número de concesiones ya sea para usos doméstico, abrevadero, riego.

TABLA 14. Microcuencas – Reserva Ecológica Los Ilinizas

MICROCUENCA	Área Total	Área dentro de la Reserva	Área dentro de la Reserva
	(Km2)	(Km2)	(%)
R. Sarapullo	296,72	296,72	100
R. Las Juntas	58,86	58,86	100
R. El Dorado	139,90	139,90	100
R. Loma	31,44	31,44	100
R. Tilipulo	18,06	18,06	100
R. Chuquiraguas	163,81	145,96	89,1
R. Guadal	148,53	128,07	86,2
R. Negro	15,47	11,93	77,1
R. San José	35,60	26,22	73,6
R. Chiquinquirá	103,13	74,29	72,0
R. Cochapamba	43,43	20,52	47,2
R. Jambelí	81,7	51,99	42,5
R. Puembo Grande	58,02	22,25	38,3
R. Quidihua	156,82	144,64	32,2
R. Corazón	65,93	15,12	22,9
R. Toachi	1042,63	122,34	11,7
R. Chisinche	26,57	2,59	9,8

Elaboración: Consultoría PM – REI 2008

La Provincia de Cotopaxi se encuentra atravesada por la cordillera de los Andes, donde se asientan los volcanes Cotopaxi y Quilotoa y los nevados Ilinizas, que son los principales alimentadores de los ríos, riachuelos y vertientes que proveen del recurso hídrico a las sub cuencas y microcuencas de la provincia.

El río Pumacunchi nace de los Ilinizas y este se forma de la unión de los ríos Blanco y Negro para posteriormente unirse con el Cutuchi, el río Pumacunchi tiene un caudal aproximado de 2080.24 l/s. El río Pumacunchi atraviesa varias comunidades, barrios y cantones de la provincia de Cotopaxi, y abastece agua para riego y uso doméstico.

En su recorrido, el río Pumacunchi recibe las descargas de la zona urbana e industrial localizada al occidente de la carretera Panamericana, convirtiéndose en un recolector a cielo abierto de aguas servidas domésticas e industriales y también recibe los desechos sólidos y líquidos de toda esa micro cuenca. Éste río presenta una menor carga de contaminantes que el Cutuchi.

Se puede mencionar los resultados de los análisis de calidad del agua realizados en el río Pumacunchi en el Sector de la Calera.

- Según el índice de calidad de agua MALA
- Según el índice de abundancia EPT (Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera) MALA
- Según el índice de sensibilidad BMWP (Biological Monitoring Working Party) CRÍTICA

2.2.1.2 Geomorfología y suelos

Geomorfología

El área de la Reserva Ecológica Los Ilinizas, presenta paisajes geomorfológicos y formas de relieve relacionadas con la edificación de la Cordillera de los Andes y específicamente con los procesos endógenos y exógenos desarrollados sobre la Cordillera Occidental, donde el vulcanismo y los glaciares generados durante Pleistoceno y Holoceno y las condiciones climáticas, han dado lugar a una diversidad de relieves tales como: montañas, colinas, formas glaciares, flujos de lava e incluso edificios volcánicos. En base al análisis fisiográfico en el área de la Reserva Ecológica Los Ilinizas, se identifican y cartografían los siguientes paisajes y subpaisajes morfológicos, los mismos que son definidos en función de las características topográficas, ubicación a nivel espacial, litología y formas de relieve

(pendiente):

- Estribaciones exteriores de la cordillera Occidental de los Andes (E). Con tres subpaisajes: i) estribaciones altas (EA), ii) estribaciones medias (EM) y estribaciones bajas (EB).
- Sierra alta (SA).
- Vertientes interiores de la cordillera Occidental de los Andes (V): con dos subpaisajes: vertientes altas (VA), y ii) vertientes medias (VM).

El paisaje de estribaciones representa el mayor porcentaje de ocupación dentro del área de la Reserva Ecológica Los Ilinizas.

Suelos

Los suelos dominantes en la Reserva Ecológica Los Ilinizas, son los denominados ANDEPTS (Soil Taxonomy), caracterizados por el alto contenido de alofana y materiales amorfos. Las características particulares de estos suelos son las texturas limosas con presencia de arena muy fina; untuosidad y esponjosidad; la gran capacidad de retención de agua; el color negro en las partes altas templadas y frías, y pardo oscuros y amarillentos o pardo oliva en las áreas más bajas; la baja saturación de bases (inferior a 50%); baja densidad aparente < 0.85 g/cc y la baja fertilidad natural.

2.2.2 Aspectos climatológicos

El clima en la zona de la reserva de los Ilinizas, se encuentra influenciado por la Zona Subtropical y la Zona Andina. La mayor parte del área del estudio, se extiende entre las cotas 1200 a 2880 msnm, en lo que corresponde a la zona subtropical, las cotas en la zona andina, se extiende desde los 2000 a 5000 msnm.

En cuanto a la precipitación se tienen registros que van en un intervalo de 500 – 4000 mm.

En la Reserva Ecológica se destacan dos zonas, una de régimen subtropical y otro andino. En la Zona Subtropical, se destaca que los meses más secos están en el periodo de Julio a Noviembre, en tanto que los meses de lluvia están entre Diciembre y Mayo, evidenciándose un comportamiento unimodal.

Respecto a la Zona Andina, se tiene un régimen bimodal, registrándose picos en los meses de abril y octubre. En esta Zona, se tiene un trimestre seco entre los meses de Junio a Agosto.

En cuanto a la caracterización climática la Reserva Ecológica Los Ilinizas presenta una temperatura media que varía entre 9 y 11 °C, en tanto que los extremos absolutos en ocasiones pueden llegar a ser 0 y 22 °C. En la zona subtropical, la temperatura varía de 22°C a 10°C, mientras que en la zona andina la temperatura varía de 18°C a 2°C.

La humedad relativa promedio anual del aire es del 87%.

2.2.3 Aspectos ecológicos

En base al análisis realizado en el área se evidencia un alto valor ecológico a nivel local, regional y nacional, el cual se puede describir de la siguiente manera:

2.2.3.1 Refugio de vida silvestre

Los Ilinizas todavía contienen buenas extensiones de bosques en la parte occidental del Corazón, Cerro Azul y de Los Ilinizas. En estas áreas se encuentran asociaciones vegetales donde se refugia la fauna, especialmente aves propias de la zona y del país y de otras regiones del mundo. A ello se agregan especies de mamíferos grandes que todavía habitan en los remanentes boscosos de la zona y que necesitan de grandes superficies para sobrevivir. Además, hay que recalcar que muchas de estas especies de flora y fauna son endémicas para los bosques occidentales, los cuales a nivel del país prácticamente han desaparecido, por lo cual, podrían constituirse a futuro en áreas consideradas como bancos genéticos.

2.2.3.2 Generación de agua

Los Ilinizas son una importante fuente de captación de agua, pues los vapores de agua que vienen de la zona costanera son retenidos por grandes elevaciones como el Corazón y Los Ilinizas, los cuales actúan como una verdadera barrera geológica. Por otro lado, la presencia de los remanentes boscosos favorece la formación de 8 microcuencas hidrográficas, en las cuales se originan afluentes importantes para las cuencas hidrográficas de Esmeraldas, Guayas y Pastaza. Este es un factor importantísimo y estratégico no solo a nivel ecológico sino socio económico que podría beneficiar a quienes conservan la zona.

2.2.3.3 Regeneración natural

Los procesos de regeneración natural en el área son buenos, esto seguramente se basa en la importancia que tiene la avifauna en el área, especialmente los polinizadores y dispersadores de semillas, que se encuentran en los remanentes boscosos naturales, los cuales contribuyen en este proceso.

2.2.3.4 Bellezas escénicas

En el área existen algunos accesos que llevan hasta los límites o al interior de la Reserva. En ella se evidencian varias bellezas escénicas, principalmente la laguna del Quilotoa (3.500 msnm) y las elevaciones de Los Ilinizas (Norte: 5.116 y Sur: 5.305 m.s.n.m) y Cerro Azul (4.788 m.s.n.m). Estos sitios son visitados frecuentemente por turistas nacionales e internacionales. Aunque, también en el área se pueden identificar otros atractivos turísticos como Pangua y los bosques subtropicales (sector suroccidental), Zarapullo y Río Blanco (sector noroccidental), cañón del Toachi, Bosque Protector Toachi - Pilatón.

2.2.3.5 Masto fauna

La ubicación de la Reserva Ecológica Los Ilinizas en el ramal occidental de los Andes ecuatorianos, y su rango Altitudinal que va de los 800 a los 5.265 msnm. Le hace

poseedora de una gran riqueza de especies de mamíferos, aves, anfibios, reptiles, peces e invertebrados terrestres pues cubre una variedad de ecosistemas y pisos zoo geográfico, que incluyen desde los altos Andes en los ecosistemas de páramos, hasta las bases de la cordillera en los bosques siempre verdes pie montano.

Gran parte los ecosistemas existentes en la Reserva Ecológica Los Ilinizas, revelan un alto grado de deforestación, de los sitios visitados las zonas mejor conservadas se encuentran en el sector de Sarapullo y la zona norte, al extremo occidente de Los Ilinizas. Lastimosamente, según información verificada con pobladores conocedores de la zona esto responde casi exclusivamente al hecho de que son áreas sumamente accidentadas geográficamente y es la dificultad de acceso lo que ha detenido el proceso de expansión agrícola y la extracción de recursos.

Pese a la alteración existente en la zona, ésta alberga un número importante de especies de fauna, algunas de las cuales se encuentran dentro de las categorías de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y en los Apéndices de Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), un buen ejemplo es el Perico Cara de Perro (*Ognorhynchus icterotis*), que el último sitio en ser visto en el Ecuador se encuentra dentro de la reserva.

A nivel de ornitofauna se pudo obtener un listado de 386 especies de aves agrupadas en 50 familias. Para los anfibios se obtuvo una lista de 66 especies, agrupando a 43 anfibios y 23 reptiles. En cuanto a mamíferos silvestres se registraron 64 especies agrupadas en 11 órdenes, 26 familias y 49 géneros.

Dentro de la riqueza faunística registrada en la Reserva Ecológica Los Ilinizas existen especies endémicas, es así en el caso de las aves tenemos a 35 especies de aves localizadas en 5 áreas endémicas: Bajuras del Chocó, Bajuras Tumbesinas, Ladera Occidental Andina, Laderas y valles Interandinos y Sierra del Suroeste.

En lo referente a herpetofauna, el 42% se compone de especies endémicas de

Ecuador, restringidas a las estribaciones occidentales de los Andes ecuatorianos. Con un porcentaje considerable del 35% se encuentran las especies endémicas regionales de las estribaciones occidentales de los Andes del sur de Colombia y norte de Ecuador. El 21% son de amplia distribución en las tierras pacíficas de la región del Chocó biogeográfica. Tan solo una especie está distribuida en la estribación occidental del centro sur de Ecuador y norte de Perú. Los rangos altitudinales sobre los 1500 m de altitud en la Reserva Ecológica Los Ilinizas son los que concentran la mayor cantidad de especies endémicas en los ecosistemas montanos bajos.

En cuanto a los mamíferos anotados en la Reserva Ecológica Los Ilinizas, tres especies son endémicos para el Ecuador: *Cryptotis equatoris*, *Phyllotis haggardi* y *Thomasomys rhoadsi*.

Dentro del área de estudio los mamíferos que viven de manera solitaria fueron los más característicos, alcanzando el 62,5% del total de registros y 24 especies (37,5%) viven en grupo (gregarios).

Con respecto al patrón de actividad o la conducta que presentan las diferentes especies de mamíferos el estudio determinó que los mamíferos con hábitos nocturnos fueron los más típicos en el área de la Reserva Ecológica Los Ilinizas, alcanzando el 75,0% del total de registros, el 14,1% de las especies fueron diurnas y el 10,9% de los mamíferos registrados fueron diurnos y nocturnos.

Los resultados de la observación e investigación realizada reflejan 81 especies de aves con alta sensibilidad, que equivale al 20,97% del total de las especies registradas en la reserva, del total de mamíferos registrados en el área de la Reserva Ecológica Los Ilinizas el 42,2% fueron especies que presentan una sensibilidad media, el 34,4% fueron mamíferos de baja sensibilidad y el 23,4% fueron especies muy sensibles a la transformación del hábitat.

Al Ecuador llegan especies de aves migratorias procedentes del norte, sur y de varios lugares del Océano Pacífico, pero se debe señalar que existen especies de aves que

son migratorias y que cuentan con poblaciones criaderas. En el caso de la Reserva Ecológica Los Ilinizas se registraron especies 15 especies entre Migratorias Boreales y Australes.

Lamentablemente esta riqueza se encuentra amenazada por las actividades económicas y por las dinámicas sociales de las comunidades, colonos y propietarios de territorios en la reserva. Es así que se observan grandes alteraciones ya que los bosques de la zona han sido reemplazados, en su mayoría, por zonas de pastos y cultivos; la importancia cultural y de subsistencia de la cacería sobre todo de animales de mediano y gran tamaño, han incidido directamente en la conservación y en la diversidad faunística de la zona. Esta destrucción es producto de la falta de conciencia por parte de pobladores y de la carencia de instrumentos técnicos e información actualizada por parte de las autoridades y gestores que han promovido la toma de decisiones inadecuadas o poco sustentadas en las que, en muchos casos, priman los intereses económicos sobre el bienestar y la salud de los ecosistemas.

2.2.3.6 Flora y vegetación

Para el reconocimiento de las formaciones vegetales se uso la clasificación de Sierra 1999, que luego se comparo con imágenes satelitales del año 2001. La Reserva Ecológica Los Ilinizas se divide en tres sectores, bloques o cuerpos. El primero comprende de la vía La Mana hacia el norte. El segundo, está ubicado de la vía La Mana hacia el sur. La tercera zona es una pequeña área y corresponde a la laguna del Quilotoa. Se definen siete formaciones vegetales; Adicionalmente se reconocen dos tipos de formaciones antrópicas: Pastizales y Cultivos.

TABLA 15. Descripción de Formas de Vida de la Reserva Ecológica Los Ilinizas

Descripción de la formación vegetal	Altitudes según Sierra et al. 1999 en msnm.	Altitudes según el presente estudio en msnm.
Bosque siempre verde piemontano	300 - 1300	300 - 1300
Bosque siempre verde montano bajo	1300 - 1800	1300 - 2000
Bosque de neblina montano	1800 y 3000	2000 - 3400
Bosque siempre verde montano alto	3000 a 4000	3400 - 4000 (4200)
Páramo herbáceo	3400 a 4000	3600 - 4200
Páramo seco		3600 - 4200
Gelidofita	> 4700	4200 - 4700

Elaboración: Consultoría PM – REI 2008

El análisis de las endémicas de los Ilinizas, se realizó mediante revisión de literatura especializada, y su estado actual de conservación consideró las categorías de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). El endemismo de la Reserva Ecológica Los Ilinizas se conforma de 42 taxones exclusivos representados por herbáceas y epifitas, su mayor representante es la familia Orquidaceae. Según la categoría de amenaza de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), el endemismo registrado se representa acorde a su grado de intervención como: vulnerable (VU), seguido de casi amenazado (NT); Preocupación menor (LC); En peligro (EN); y Datos insuficientes (DD). El endemismo está representado por herbáceas y epifitas, su mayor representante es la familia Orquidaceae, mientras que los géneros más sobresalientes por número de especies endémicas son las orquídeas *Lepanthes* y *Pleurotallis*.

Según la categoría de amenaza de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), (Valencia et. Al. 2000), el endemismo registrado se representa una gran cantidad como vulnerable (VU), seguido de casi amenazado (NT); Preocupación menor (LC); En peligro (EN); y Datos insuficientes (DD).

En resumen, de 1 hectárea de bosque se obtiene:

- Volumen comercial total: 122,10 m³
- Volumen aprovechable: 83,58 m³
- DAP promedio: 28,71 cm
- Altura promedio: 4,48 m
- Área basal total: 29,93 m²

Del registro florístico existente de la Reserva Ecológica Los Ilinizas 1.500 datos, se realiza el análisis de distribución en la gradiente altitudinal 300 a 4.700 msnm, correlacionando las formaciones vegetales definidas previamente para la zona de estudio. A grandes rasgos se puede determinar como grupo dominante a las Asteraceas (Compuestas), las cuales dominan los pisos altitudinales desde los 2.000 hasta los 4.700 msnm, otro grupo importante son las Pteridophytas (Helechos), entre 1.300 a 3.400 m y que reaparece su presencia dominante a los 4.200 m, no obstante están en todos los pisos mientras que las Poaceae (Pastos), dominan entre los 3400 a 4.200 m, otro grupo dominante aparece entre los pisos bajos 300 a 1.300 m y 2.000 m, es la familia Araceae (Anturios).

Podemos ver como el sistema de distribución de algunos grupos como los helechos, compuestos y gramíneos favorece la colonización, dispersión y colonización de áreas con mayor facilidad de otros grupos que requieren otros procesos de adaptación y de dispersión sean estos por mamíferos o pájaros para poder colonizar nuevos espacios. En las partes bajas existen grupos propios de estas zonas como las Piperaceae, Fabaceae (Caobas), Melastomataceae, Rubiaceae, mientras que los pisos más altos se componen de grupos como Apiaceae, Gentianaceae y Valeraniaceae, que no aparecen en otros pisos altitudinales. En este sentido vemos especiación de grupos florísticos a ecosistemas o formaciones vegetales específicos como son los páramos en este caso específico. Los gráficos nos muestran los principales grupos florísticos en la gradiente Altitudinal:

El estado de salud de los bosques evaluó seis remanentes prominentes de bosques, La valoración es dada al 100% lo cual significa un valor alto de conservación, mientras decrece la valoración refleja un estado medio o bajo de conservación de los bosques.

1) Bosque Cerro Azul; coordenadas Parte alta 0736233 / 9932464, altitud: 3.050 msnm. Se identifica un estado medio de conservación (59,8%), se sigue extrayendo carbón, cascarilla y tala selectiva.

2) Bosque El Corazón de Cerro Azul 740497 / 9933808; altitud: 3.192 msnm. Este bosque tiene una mejor presencia de manejo aquí se concentra las fincas de manejo forestal, su estado de conservación es ligeramente mejor que el anterior con (68,8%) de conservación del bosque, se puede ver sucesión de vegetación luego de talas realizadas en el 1999, así como un aprovechamiento selectivo con manejo.

3) Localización La Y Vía Quillotuña – Guasaganda, 725173 / 9927310; altitud: 2.760, su estado de conservación es bueno (74,3%), con presencia de explotación a menor escala, sus estratos presentan especies características como en arbóreo: Hieronima sp., Ocotea sp., Brunelia sp., Croton sp., Ceroxylon andinum, Cecropia sp., Guarea sp., Alnus acuminatus y Weinmmania sp.; herbáceo: Holcus lanatus, Pennisetum clandestinum, Cortaderia rigida, y Gunnera sp. Existe la presencia de potreros, remanentes en pendientes, fuentes de agua y existe control erosión.

4) Vía hacia Pucayacu – Guasaganda 722548 / 9926115, altitud: 2.250 m., su estado de conservación es bajo (46,7%), no alcanza el término medio, se observa expansión de pastizales, sus especies representantes por estratos se agrupan en Arbóreo: Inga, Ceroxylon andinum, Croton sp., Weinmmania sp., Ocotea sp., Nectandra sp., Guarea sp., Brunellia sp., Cecropia sp., Cortaderia rigida, Coriaria ruscifolia, Gunnera sp., Baccharis sp.

5) Pucayacu 721758 / 9925106, altitud: 1.830 msnm. Zonas de Fincas, pastizales y arboles dispersos, algunos remanentes pequeños de bosque secundario, su estado de conservación es medio (54,8%) con influencia antrópica; Arboles: Ocotea sp.,

Nectandra sp., Croton sp., Cecropia sp., Guarea sp., Alnus acuminatus, Myrcianthes rophaloides; Arbustos: Miconia sp., herbáceo: Setaria cernua, Pennisetum purpureum, P. giganteum (Pastos).

6) Sector Palo Quemado bajo las coordenadas 731143 / 9958765. Altitud: 1.310 msnm. Su estado de conservación supera ligeramente al término medio (65,7%), con presencia de remanentes de Bosque en pendientes muy pronunciadas, y en los márgenes del Río Toachi pendientes fuerte, áreas de pastos y cultivos distribuidos en finca, remanentes de bosque en pendientes conservadas como protección. Extracción de madera y otros recursos como tagua, etc., Árboles: Triplaris cumingiana, Ficus sp., Cordia alliodora, Eritryna edulis, Bactris gassipae, Inga sp., Phytelphas aequatorialis, Cecropia sp., Cedrela odorata, Cyathea caracasana, arbustos: Vernonanthura patens, Acnistus arborescens, Piper sp., Miconia sp.; herbáceo: Pastos Brachiaria y Panicum sp.

Los bosques protectores de Toachi Pilaton y Zarapullo, apoyaron notablemente la conservación de los recursos naturales y florísticos de la reserva, es aquí donde se concentra una buena parte de la vegetación remanente de la reserva, estos bosques serán a futuro las fuentes semilleras o bancos de germoplasma natural de los bosques montanos de esta zona.

2.2.3.6 Situación actual de la conservación forestal

En la Reserva Ecológica Los Ilinizas existe una gran variación entre los diferentes tipos de vegetación debido al rango Altitudinal en el que se encuentra y que varía desde 800 a 5.265 metros de altitud. Por tanto, incluye formaciones vegetales de páramos, bosque de pie de monte y bosques montanos.

Estas formaciones vegetales han sido eliminadas o degradadas de forma importante por procesos fuertes de deforestación principalmente con la finalidad de obtener leña y carbón; la conversión de bosques y páramos en pastizales y cultivos de ciclo corto; y, hace algunos años el establecimiento de plantaciones de especies forestales

exóticas como el pino (*Pinus radiata*, *Pinus pátula*.) y eucalipto (*Eucalyptus globulus*).

Esta pérdida y degradación del entorno natural ha provocado la pérdida de hábitats y consecuentemente de biodiversidad. No obstante, aún quedan importantes remanentes boscosos encontrados al interior del área protegida que están altamente amenazados por los procesos mencionados y a las constantes quemas que se realizan en el área.

Sumado a lo anterior son evidentes los procesos de erosión del suelo debido al cambio de uso y el manejo inadecuado, acciones que no consideran las características edafológicas de la zona.

Por otra parte, los procesos de asentamientos humanos en diferentes sectores y en diferentes épocas, muchos de ellos antes del establecimiento del área protegida como tal, especialmente en sectores como Sigchos, Insiliví, Las Pampas, Palo Quemado y alrededores, ha resultado también en un proceso continuo de construcción de una gran cantidad de vías de segundo y tercer orden y un sin número de caminos, dentro del área. Esto definitivamente se ha convertido en el motor de la deforestación y degradación de bosques de estribaciones y de páramos. Donde las carreteras no llegan, dentro de los bosques se observan trochas realizadas con la finalidad de aprovechar los recursos forestales maderables valiosos, principalmente el olivo (*Podocarpus oleifolius*) y Cedro (*Cedrella montana*).

A pesar del agresivo proceso de avance poblacional, nuevas carreteras, apertura de nuevas áreas con bosque para extraer madera y transformarlas en pastos para ganadería, la Reserva Ecológica Los Ilinizas conserva más del 60% de la cobertura vegetal, especialmente en zonas de irregular topografía, haciéndose cada vez más difícil el acceso. Sin embargo, en aquellas zonas drásticamente alteradas durante los últimos 10 años, es evidente por una parte la débil gestión y acción de los administradores del área protegida, para buscar detener este tipo de malos usos de la tierra. De igual manera, se evidencia también por otra parte, la falta de alternativas productivas y de sobrevivencia de la gente local, que en muchos de los casos debe

vender la madera para subsistir.

2.2.4 Aspectos socioeconómicos

Se analiza la situación económica y social de la población campesina e indígena que habitan al interior de la reserva y en la zona de influencia directa de la Reserva Ecológica Los Ilinizas.

Estamos ante la presencia de un conjunto de campesinos e indígenas que en algunos casos con propiedades, minifundistas, con monocultivos y ganado vacuno, orientados fundamentalmente a los mercados locales; en la zona baja de la reserva existen propietarios con fincas de tamaño medio (menos de 50 hectáreas), destinadas a ganadería de carne, al monocultivo y a la extracción de madera; en otros casos especialmente los sectores cercanos al volcán Ilinizas, existen grandes haciendas destinadas, especialmente a la ganadería extensiva.

Alrededor de la reserva existen varias poblaciones que son étnica y culturalmente distintas. En el análisis cultural de la Reserva Ecológica Los Ilinizas, se ha tratado de viabilizar las relaciones e intereses de los grupos humanos indígenas y de poblaciones de colonos. Hay una tendencia en el discurso ambiental ecuatoriano de equiparar un interés para cuidar el ambiente como algo innato y único a los pueblos indígenas. Es importante reconocer e incluir los intereses y necesidades ambientales de otros grupos culturales, aunque sus acciones no son tan visibles o no han sido transparentados en el pasado. El Plan debe reconocer e integrar los intereses y necesidades ambientales de todos los pueblos que habitan en la zona.

A pesar de la diferencia de acceso a los recursos, la actividad agropecuaria es fuente fundamental de sus ingresos, sin embargo desde el tipo de ingresos se pueden considerar a los indígenas y campesinos de esta zona como pertenecientes a los estratos económicos de pobreza. Sin embargo, por estar en una región de intenso mercado y cercana a polos económicos importantes como Mejía y Latacunga, para la zona alta y Quevedo, la Maná en la zona baja, han tenido acceso a nuevas y modernas

formas de vida (educación, transporte, comunicaciones, agua entubada, energía eléctrica, casas de cemento) que han mejorado sus condiciones de vida.

Los pobladores están preocupados no solo por lo práctico, el agua necesaria para llevar a cabo sus responsabilidades sino también por la amenaza de perder los sitios importantes para la subsistencia social. Las quebradas suelen ser los últimos refugios de la vegetación nativa, y son los sitios preferidos por las mujeres para la recolección de plantas medicinales, frutas silvestre y como fuentes de agua. Para los hombres, son sitios de recolección de piedras para la construcción y para buscar leña. Estos sitios ofrecen un espacio importante para las comunidades y deben ser parte de las estrategias propuestas en el Plan de Manejo de la Reserva Ecológica Los Ilinizas para asegurar la provisión de recursos necesarios para las comunidades, y como espacios para amortiguar las presiones que de otra manera las comunidades ejercerían hacia el interior de la Reserva.

Un aspecto importante que merece destacarse es el nivel de movilización de la población que migra constantemente a los centros poblados de mayor importancia en busca de fuentes de trabajo con mejores ingresos. Pero no solo eso, encontramos que se ha producido una migración interparroquial esto es el desplazamiento de grupos humanos de la zona alta hacia el subtrópico, donde encuentran mejores condiciones de vida, determinados por la capacidad de producción tanto en la agricultura, como el cultivo y procesamiento de la caña como en la producción pecuaria, mediante la siembra de pastos en las áreas de montaña que hasta entonces no han sido explotadas.

Los resultados también muestran una relación no conflictiva con el área protegida, pero también se destaca un marcado desconocimiento de la existencia del área por parte de los pobladores, se generan expectativas, ligadas especialmente al agua (proyectos hidroeléctricos) y al turismo. Existe la decisión de participación con la conservación de “lo poco queda” y se espera un apoyo más claro por parte del Ministerio del Ambiente Ecuador (MAE).

Una de las mayores dificultades con las que nos hemos encontrado está relacionado

con el tema de la tenencia de la tierra, muchas de las propiedades de la zona cuentan con títulos de propiedad, incluso desde antes de la declaratoria de área protegida, son ellos los que han continuado realizando actividades de extracción de los recursos naturales, en muchos de los casos sin ningún tipo de control o de planificación a largo plazo, generando los problemas que en la actualidad ya se está sintiendo como son la falta de agua, la variedad de climas que afectan a las actividades de los agricultores especialmente, la escases de materiales del medio (madera para construcciones) el alejamiento de animales de los cuales antes la gente se alimentaba, entre otras consecuencias.

Otro hecho es la concesión de áreas de explotación minera dentro de la Reserva Ecológica Los Ilinizas. Aunque no ha sido posible conocer el estado de las concesiones es probable que la actividad minera, si llevada de forma convencional, destruya importantes extensiones de bosques y áreas agroproductivos de la reserva.

2.3 Análisis e interpretación de mediciones

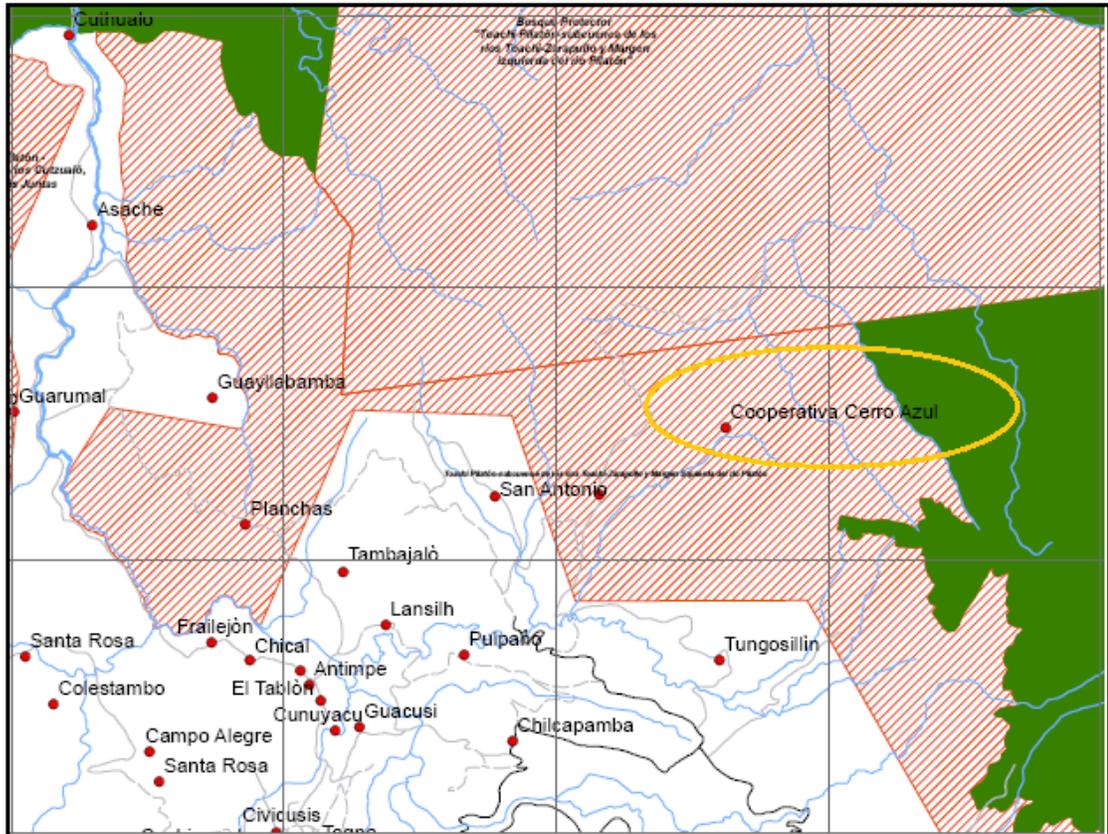
2.3.1 Zona intervenida Cerro Azul

Fecha de la práctica : 26 de octubre del 2011

Altitud : 3305 m.s.n.m

Coordenadas : 9931839 N / 742850 E

GRAFICO 1. Zona intervenida Cerro Azul



Fuente: IGM/MAE/INEC (2010)

Tipo de especies existentes en la zona:

CUADRO 1. Especies arbóreas, arbustiva y flora menor de la zona intervenida de Cerro Azul

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO	GRÁFICO
ESPECIES ARBOREAS		
Aliso	<i>Alnus jorullensis H.B.K.</i>	
Arrayán	<i>Eugenia halli H.B.K</i>	
Cedro	<i>Cedrela montana</i>	
Eucalipto	<i>Eucaliptus globulus Labill</i>	
Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	

Nogal	<i>Juglans neotropica</i>	
Pino	<i>Pinus pátula</i>	
Pumamaqui	<i>Oreopanax sp.</i>	
ESPECIES ARBUSTIVAS		
Campanero	<i>Syphocamphylus giganteus</i>	
Capulí de monte	<i>Vallea stipularis</i>	
Chilca	<i>Baccharis polyantha H.B.K.</i>	

Espino	<i>Crataegus oxyacantha L.</i>	
Lechero	<i>Euphorbia laurifolia</i>	
Matico de monte	<i>Piper sp.</i>	
Mortiño	<i>Vaccinium mortinia</i>	
Romerillo	<i>Hypericum laricifolium</i>	
Sangre de gallina	<i>Otoba gordonifolia</i>	

Zapatito	<i>Calceolaria ericoides</i>	
FLORA MENOR		
Helecho	<i>Blechnum sp.</i>	
Musgo	<i>Funaria hygrometrica</i>	
Líquenes		
Hongos		
Licopodios		

Elaborado por: MOSCOSO. Lorena (2012)

Inventario forestal

- a. **Especies plantadas** : Pino (Pinus pátula)
- b. **Área de estudio** : Parcela 20 x 20; 400 m²
- c. **Área plantada** : 2 hectáreas aprox.
- d. **Altitud de la plantación** : 3305 m.s.n.m.
- e. **Edad del bosque** : 19 años aproximadamente
- f. **Aspectos organolépticos y morfológicos:**

CUADRO 2. Aspectos organolépticos y morfológicos del bosque plantado de la zona intervenida de Cerro Azul

Torcidos	X	Bifurcados	X	Inclinados		Caídos	X
Muertos	X	Con cola de zorro		Copa mal desarrollada		Incidencia de plagas o enfermedades	

Elaborado por: MOSCOSO. Lorena (2012)

- g. **Densidad de la plantación en base al método de muestreo por parcelas:**

Muestra

Parcela de 20 x 20= 30 árboles

Total

400 m² 30 árboles
 20000 m² **X = 1500 árboles**

h. Diámetro medio:

CUADRO 3. Diámetro medio del bosque plantado de la zona intervenida de Cerro Azul

1.	60	7.	64	13.	70	19.	76	25.	88
2.	79	8.	57	14.	54	20.	55	26.	90
3.	95	9.	98	15.	44	21.	58	27.	70
4.	55	10.	95	16.	58	22.	87	28.	83
5.	78	11.	70	17.	70	23.	57	29.	Árbol muerto
6.	82	12.	102	18.	88	24.	82	30.	Árbol muerto

Elaborado por: MOSCOSO. Lorena (2012)

$$\Sigma = 2065 \text{ cm}$$

$$2065 \text{ cm} \div 28 = 73,75 \text{ cm}$$

$$\text{DAP} = 73,75 \text{ cm} \div 3,1416 = \mathbf{23,47 \text{ cm}}$$

i. Área basal:

$$g = (\pi \cdot r^2)$$

$$\frac{\pi}{4} \cdot (\text{DAP})^2$$

$$g = 0,7854 \cdot (\text{DAP})^2$$

$$\text{DAP} = 0,2347 \text{ m}$$

$$g = 0,7854 \times (0,2347)^2$$

$$g = 0,7854 \times 0,055$$

$$\mathbf{g = 0,0432 \text{ m}^2}$$

j. Alturas:

Altura máxima 23 m

Altura media 20 m

Altura mínima 17 m

k. Volumen del árbol:

$$V = \left(DAP^2 \cdot \frac{\pi}{4} \right) \cdot h \cdot Ff$$

$$V = 0,0432m^2 \cdot 20m \cdot 0,75$$

$$V = \mathbf{0,6480m^3}$$

I. Volumen, área basal y número de árboles por hectárea:

CUADRO 4. Volumen, área basal y número de árboles por hectárea del bosque plantado de la zona intervenida de Cerro Azul

DAP (cm)	g (m²)	h (m)	Ff	Vol (m³)
60	0,0286	22	0,75	0,4719
79	0,0496	23	0,75	0,8556
95	0,0717	21	0,75	1,1293
55	0,0240	18	0,75	0,3240
78	0,0483	22	0,75	0,7970
82	0,0535	23	0,75	0,9229
64	0,0325	19	0,75	0,4631
57	0,0258	21	0,75	0,4064
98	0,0764	22	0,75	1,2606
95	0,0717	18	0,75	0,9680
70	0,0389	20	0,75	0,5835
102	0,0827	20	0,75	1,2405
70	0,0389	21	0,75	0,6127
54	0,0231	19	0,75	0,3292
44	0,0153	17	0,75	0,1951
58	0,0267	20	0,75	0,4005
70	0,0389	22	0,75	0,6419
88	0,0616	22	0,75	1,0164
76	0,0459	22	0,75	0,7574
55	0,0240	17	0,75	0,3060
58	0,0267	21	0,75	0,4205
87	0,0602	19	0,75	0,8579
57	0,0258	19	0,75	0,3677
82	0,0535	20	0,75	0,8025
88	0,0616	20	0,75	0,9240
90	0,0644	18	0,75	0,8694
70	0,0389	23	0,75	0,6710
83	0,0547	22	0,75	0,9026
Total	1,2639			19,4972

Elaborado por: MOSCOSO. Lorena (2012)

El volumen total de la muestra es de $19,4972\text{m}^3$

El volumen por hectárea, estimado en base a esta muestra es:

$$19,4972 \text{ m}^3 \quad 10000 \text{ m}^2$$

$$X \quad 20000 \text{ m}^2$$

$$X= 38,99 \text{ m}^3/\text{Ha}$$

El área basal de la muestra es: $1,2639 \text{ m}^2$

El área basal por hectárea es:

Volumen de la muestra x 20000

Superficie de la muestra, o sea,

$$1,2639 \quad 10000 \text{ m}^2$$

$$X \quad 20000 \text{ m}^2$$

$$X= 2,53 \text{ m}^2$$

El número de árboles por hectárea es: 1500 árboles/ Ha

m. Usos que se les da a las especies en la zona:

Producción de madera, leña o carbón.

Realizan productos industriales (celulosa, gomas, medicinas, aceites, resinas, fibras).

Proporcionan sombra al suelo y oxigenan el aire.

Protege fuentes de agua y humedecen el ambiente.

Son refugio de animales y sirven como alimento de los mismos.

Se los usa como cercas vivas, cortinas rompevientos.

n. Causas de la deforestación en la zona:

Tala incontrolada de árboles: extraen los árboles para la comercialización, elaboración de carbón, utilización como cercas vivas, también para tener un espacio para la agricultura y pastizales; pero el más importante para el incremento de la economía de las familias que se encuentran alrededor de la zona.

Quema de las especies: para la producción de carbón.

Expansión de la frontera agrícola: usan el suelo para realizar sus cultivos los mismos que son cosechados para su comercialización.

Incendios forestales: lo realizan para tener espacios de agricultura y pastoreo, realización de carbón.

Tipo de especies existentes en la zona:

CUADRO 5. Especies arbóreas, arbustivas y flora menor de la zona intervenida Las Parcelas del Alisal

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	GRAFICO
ESPECIES ARBOREAS		
Aliso	<i>Alnus jorullensis H.B.K.</i>	
Cedro	<i>Cedrela montana</i>	
Eucalipto	<i>Eucaliptus globulus Labill</i>	
Nogal	<i>Juglans neotropica</i>	
Pino	<i>Pinus pátula</i>	

Pumamaqui	<i>Oreopanax sp.</i>	
ESPECIES ARBUSTIVAS		
Capulí de monte	<i>Vallea stipularis</i>	
Espino	<i>Crataegus oxyacantha L.</i>	
Floripondio	<i>Datura arbórea L.</i>	
Lechero	<i>Euphorbia laurifolia</i>	
Matico de monte	<i>Piper sp.</i>	

Mortiño	<i>Vaccinium mortinia</i>	
Quishuar	<i>Buddleia incana H.B.K.</i>	
Sangre de gallina	<i>Otoba gordonifolia</i>	
FLORA MENOR		
Helechos	<i>Blechnum sp.</i>	
Musgos	<i>Funaria hygrometrica</i>	
Hongos		

Líquenes		
Licopodios		

Elaborado por: MOSCOSO. Lorena (2012)

Inventario forestal

- a. **Especies plantadas** : Pino (Pinus pátula)
- b. **Área de estudio** : Parcela 20 x 20; 400 m²
- c. **Área plantada** : 1.5 hectáreas aprox.
- d. **Altitud de la plantación** : 3164 m.s.n.m.
- e. **Edad del bosque** : 15 años aproximadamente
- f. **Aspectos organolépticos y morfológicos:**

CUADRO 6. Aspectos organolépticos y morfológicos del bosque plantado de la zona intervenida Las Parcelas del Alisal

Torcidos	X	Bifurcados	X	Inclinados	X	Caídos	X
Muertos		Con cola de zorro		Copa mal desarrollada		Incidencia de plagas o enfermedades	

Elaborado por. MOSCOSO. Lorena (2012)

- g. **Densidad de la plantación en base al método de muestreo por parcelas:**

Muestra

Parcela de 20 x 20= 40 árboles

Total

400 m²

40 árboles

15000 m²

X = 1500 árboles

h. Diámetro medio:

CUADRO 7. Diámetro medio del bosque plantado de la zona intervenida Las Parcelas del Alisal

1.	88	9.	48	17.	60	25.	53	33.	69
2.	53	10.	10	18.	73	26.	51	34.	69
3.	95	11.	92	19.	67	27.	83	35.	67
4.	76	12.	61	20.	73	28.	75	36.	86
5.	53	13.	89	21.	60	29.	76	37.	90
6.	80	14.	79	22.	58	30.	57	38.	80
7.	94	15.	86	23.	78	31.	57	39.	21 árbol caído
8.	82	16.	74	24.	75	32.	49	40.	41 árbol inclinado

Elaborado por: MOSCOSO. Lorena (2012)

$$\Sigma = 2728 \text{ cm}$$

$$2728 \text{ cm} \div 40 = 68,20 \text{ cm}$$

$$\text{DAP} = 68,20 \text{ cm} \div 3,1416 = \mathbf{21,70 \text{ cm}}$$

i. Área basal:

$$g = (\pi \cdot r^2)$$

$$\frac{\pi}{4} \cdot (\text{DAP})^2$$

$$g = 0,7854 \cdot (\text{DAP})^2$$

$$\text{DAP} = 0,2170 \text{ m}$$

$$g = 0,7854 \times (0,2170)^2$$

$$g = 0,7854 \times 0,047$$

$$g = \mathbf{0,0369 \text{ m}^2}$$

j. Alturas:

Altura máxima 26 m

Altura media 24 m

Altura mínima 22 m

k. Volumen del árbol:

$$V = \left(DAP^2 \cdot \frac{\pi}{4} \right) \cdot h \cdot Ff$$

$$V = 0,0369m^2 \cdot 24m \cdot 0,75$$

$$V = 0,6642m^3$$

l. Volumen, área basal y número de árboles por hectárea:

CUADRO 8. Volumen, área basal y número de árboles por hectárea del bosque plantado de la zona intervenida Las Parcelas del Alisal

DAP (cm)	g (m ²)	h (m)	Ff	Vol (m ³)
88	0,0616	22	0,75	1,0164
53	0,0224	25	0,75	0,4200
95	0,0718	22	0,75	1,1847
76	0,0460	22	0,75	0,7590
53	0,0224	24	0,75	0,4032
80	0,0509	26	0,75	0,9926
94	0,0703	23	0,75	1,2127
82	0,0535	22	0,75	0,8828
48	0,0183	25	0,75	0,3431
10	0,0008	22	0,75	0,0132
92	0,0674	26	0,75	1,3143
61	0,0296	25	0,75	0,5550
89	0,0630	26	0,75	1,2285

79	0,0497	24	0,75	0,8946
86	0,0589	22	0,75	0,9719
74	0,0436	23	0,75	0,7521
60	0,0286	25	0,75	0,5363
73	0,0424	24	0,75	0,7632
67	0,0357	24	0,75	0,6426
73	0,0424	23	0,75	0,7314
60	0,0286	22	0,75	0,4719
58	0,0268	22	0,75	0,4422
78	0,0484	25	0,75	0,9075
75	0,0448	25	0,75	0,8400
53	0,0224	23	0,75	0,3864
51	0,0207	22	0,75	0,3416
83	0,0548	26	0,75	1,0686
75	0,0448	25	0,75	0,8400
76	0,0460	25	0,75	0,8625
57	0,0259	23	0,75	0,4468
57	0,0259	23	0,75	0,4468
49	0,0191	23	0,75	0,3295
69	0,0379	26	0,75	0,7391
69	0,0379	24	0,75	0,6822
67	0,0357	22	0,75	0,5891
86	0,0589	23	0,75	1,0160
90	0,0645	26	0,75	1,2578
80	0,0509	24	0,75	0,9162
21	0,0035	22	0,75	0,0578
41	0,0134	23	0,75	0,2312
Total	1,5899			28,4903

Elaborado por: MOSCOSO. Lorena (2012)

El volumen total de la muestra es de 28,4903m³

El volumen por hectárea, estimado en base a esta muestra es:

28,4903 10000 m²

X 15000 m²

X= 42,73 m³/Ha

El área basal de la muestra es: 1,5899 m²

El área basal por hectárea es:

Volumen de la muestra x 15000

Superficie de la muestra, o sea,

1,5899 10000 m²

X 15000 m²

X= 2,38 m²

El número de árboles por hectárea es: 1500 árboles/ Ha

m. Usos que se les da a las especies en la zona:

Producción de madera, leña o carbón.

Productos industriales (celulosa, caucho, gomas, sustancias medicinales, especias, aceites, resinas, fibras).

Protege fuentes de agua y humedecen el ambiente.

Oxigenan el aire y ayudan a la reducción de la contaminación

Son refugio de animales y sirven como alimento de los mismos.

Se los usa como cercas vivas, cortinas rompevientos.

n. Causas de la deforestación en la zona:

Tala incontrolada de árboles: extraen los árboles para la comercialización, elaboración de carbón, utilización como cercas vivas, también para tener un espacio para la agricultura y pastizales; pero el más importante para el incremento de la economía de las familias que se encuentran alrededor de la zona.

Quema de las especies: para la producción de carbón.

Expansión de la frontera agrícola: usan el suelo para realizar sus cultivos los mismos que son cosechados para su comercialización.

Incendios forestales: lo realizan para tener espacios de agricultura y pastoreo, realización de carbón.

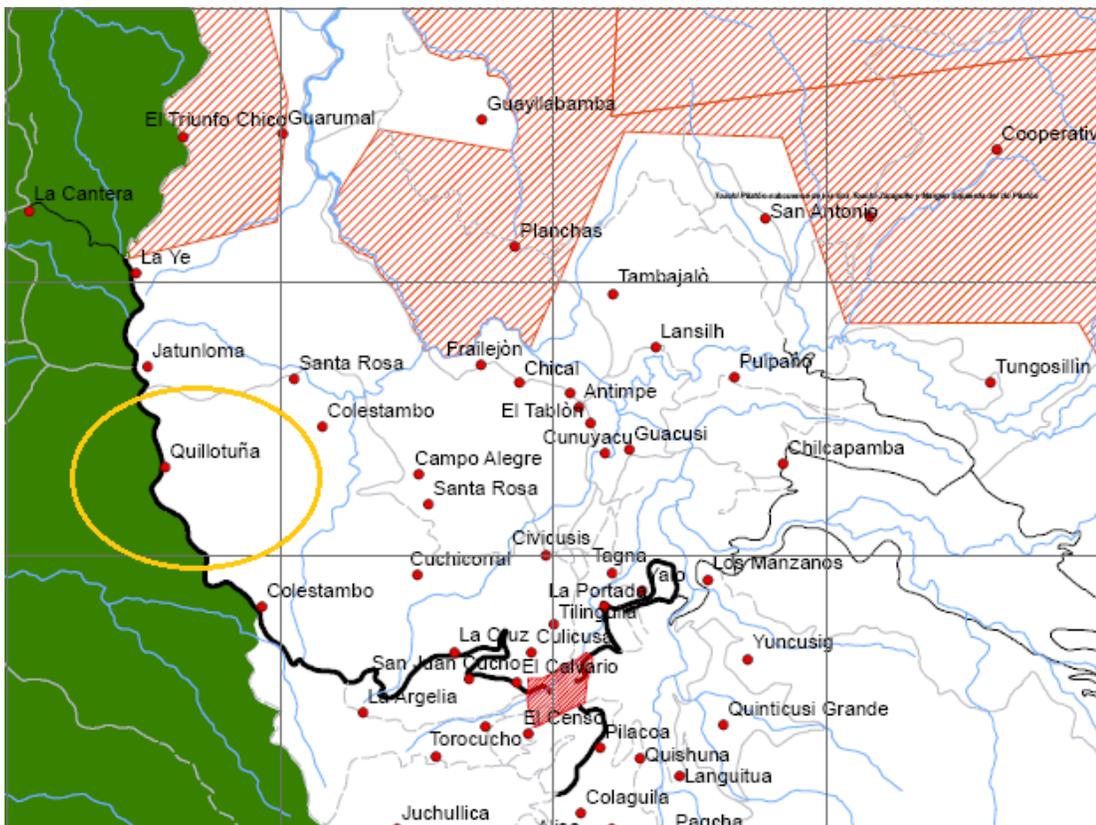
2.3.3 Zona intervenida Quillotuña

Fecha de la práctica : 27 de Diciembre del 2011

Altitud : 3095 m.s.n.m

Coordenadas : 9926090 N / 727727 E

GRAFICO 3. Zona intervenida Quillotuña



Fuente: IGM/MAE/INEC (2010)

Tipo de especies existentes en la zona:

CUADRO 9. Especies arbóreas, arbustivas y flora menor de la zona intervenida
Quillotuña

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	GRÁFICO
ESPECIES ARBOREAS		
Aliso	<i>Alnus jorullensis H.B.K.</i>	
Cedro	<i>Cedrela montana</i>	
Nogal	<i>Juglans neotropica</i>	
Pumamaqui	<i>Oreopanax sp.</i>	

ESPECIES ARBUSTIVAS		
Chilca	<i>Baccharis polyantha</i> H.B.K.	
Chusquea	<i>Chusquea scandens</i>	
Espino	<i>Crataegus oxyacantha</i> L.	
Floripondio	<i>Datura arborea</i> L.	
Flor arcoiris	<i>Bomarea</i> sp.	
Hierba mora	<i>Solanum tuberosum</i> L.	

Lechero	<i>Euphorbia laurifolia</i>	
Sangre de gallina	<i>Otoba gordonifolia</i>	
FLORA MENOR		
Helechos	<i>Blechnum sp.</i>	
Musgos	<i>Funaria hygrometrica</i>	
Hongos		
Líquenes		

Licopodios		
Aretillo	<i>Azorella pedunculata</i>	
Taruga	<i>Werneria nubigena</i>	
Geranio	<i>Geranium chimboracense</i>	

Elaborado por: MOSCOSO. Lorena (2012)

Inventario forestal

- a. **Especies plantadas** : Aliso (*Alnus jorullensis* H.B.K.)
- b. **Área de estudio** : Parcela 20 x 20
- c. **Área plantada** : Parcela 20 x 20
- d. **Altitud de la plantación** : 3095 m.s.n.m.
- e. **Aspectos organolépticos y morfológicos:**

CUADRO 10. Aspectos organolépticos y morfológicos del bosque nativo de la zona intervenida Quillotuña

Torcidos	X	Bifurcados	X	Inclinados	X	Caídos	
Muertos		Con cola de zorro		Copa mal desarrollada		Incidencia de plagas o enfermedades	

Elaborado por: MOSCOSO. Lorena (2012)

- f. **Densidad de la plantación en base al método de muestreo por parcelas:**

Muestra

Parcela de 20 x 20= 9 árboles

- g. **Diámetro medio:**

CUADRO 11. Diámetro medio del bosque nativo de la zona intervenida Quillotuña

1.	109,5	4.	160	7.	86
2.	77,5	5.	158	8.	140
3.	77	6.	223	9.	48,5

Elaborado por: MOSCOSO. Lorena (2012)

$$\Sigma = 1079,5 \text{ cm}$$

$$1079,5 \text{ cm} \div 9 = 119,94 \text{ cm}$$

$$\mathbf{DAP} = 119,94 \text{ cm} \div 3,1416 = \mathbf{38,17 \text{ cm}}$$

h. Área basal:

$$g = (\pi \cdot r^2)$$

$$\frac{\pi}{4} \cdot (DAP)^2$$

$$g = 0,7854 \cdot (DAP)^2$$

$$DAP = 0,3817 \text{ m}$$

$$g = 0,7854 \times (0,3817)^2$$

$$g = 0,7854 \times 0,146$$

$$\mathbf{g = 0,1146 m^2}$$

i. Alturas:

Altura máxima 17 m

Altura media 15 m

Altura mínima 12 m

j. Volumen del árbol:

$$V = \left(DAP^2 \cdot \frac{\pi}{4} \right) \cdot h \cdot Ff$$

$$V = 0,1146m^2 \cdot 15m \cdot 0,75$$

$$\mathbf{V = 1,2892m^3}$$

k. Volumen, área basal y número de árboles por hectárea:

CUADRO 12. Volumen, área basal y número de árboles por hectárea del bosque nativo de la zona intervenida Quillotuña

DAP (cm)	g (m²)	h (m)	Ff	Vol (m³)
109,5	0,0954	14	0,75	1,0017
77,5	0,0477	13	0,75	0,4651
77,0	0,0471	13	0,75	0,4592
160,0	0,2036	15	0,75	2,2905
158,0	0,1986	15	0,75	2,2343
223,0	0,3956	17	0,75	5,0439
86,0	0,0588	17	0,75	0,7497
140,0	0,1559	16	0,75	1,8708
48,5	0,0187	12	0,75	0,1683
Total	1,2214			14,2835

Elaborado por: MOSCOSO. Lorena (2012)

El volumen total de la muestra es de 14,2835 m³

El volumen por hectárea, estimado en base a esta muestra es:

$$14,2835 \quad 400 \text{ m}^2$$

$$X \quad 400 \text{ m}^2$$

$$X= 14,2835 \text{ m}^3$$

El área basal de la muestra es: 1,2214 m²

El área basal por hectárea es:

Volumen de la muestra x 400

Superficie de la muestra, o sea,

1,2214 400 m²

X 400 m²

X= 1,2214 m²

El número de árboles por parcela 20 x 20 son: 9 árboles

l. Usos que se les da a las especies en la zona:

Producción de madera, leña o carbón.

Productos industriales (celulosa, caucho, gomas, sustancias medicinales, especias, aceites, resinas, fibras).

Proporcionan sombra al suelo y lo protege de los rayos del sol.

Protege fuentes de agua y humedecen el ambiente.

Oxigenan el aire y ayudan a la reducción de la contaminación

Son refugio de animales y sirven como alimento de los mismos.

Se los usa como cercas vivas, cortinas rompevientos.

Para realizar construcciones ligeras como casas.

m. Causas de la deforestación en la zona:

Tala incontrolada de árboles: extraen los árboles para la comercialización, elaboración de carbón, utilización como cercas vivas, también para tener un espacio para la agricultura y pastizales; pero el más importante para el incremento de la economía de las familias que se encuentran alrededor de la zona.

Quema de las especies: para la producción de carbón.

Expansión de la frontera agrícola: usan el suelo para realizar sus cultivos los mismos que son cosechados para su comercialización.

Incendios forestales: lo realizan para tener espacios de agricultura y pastoreo, realización de carbón.

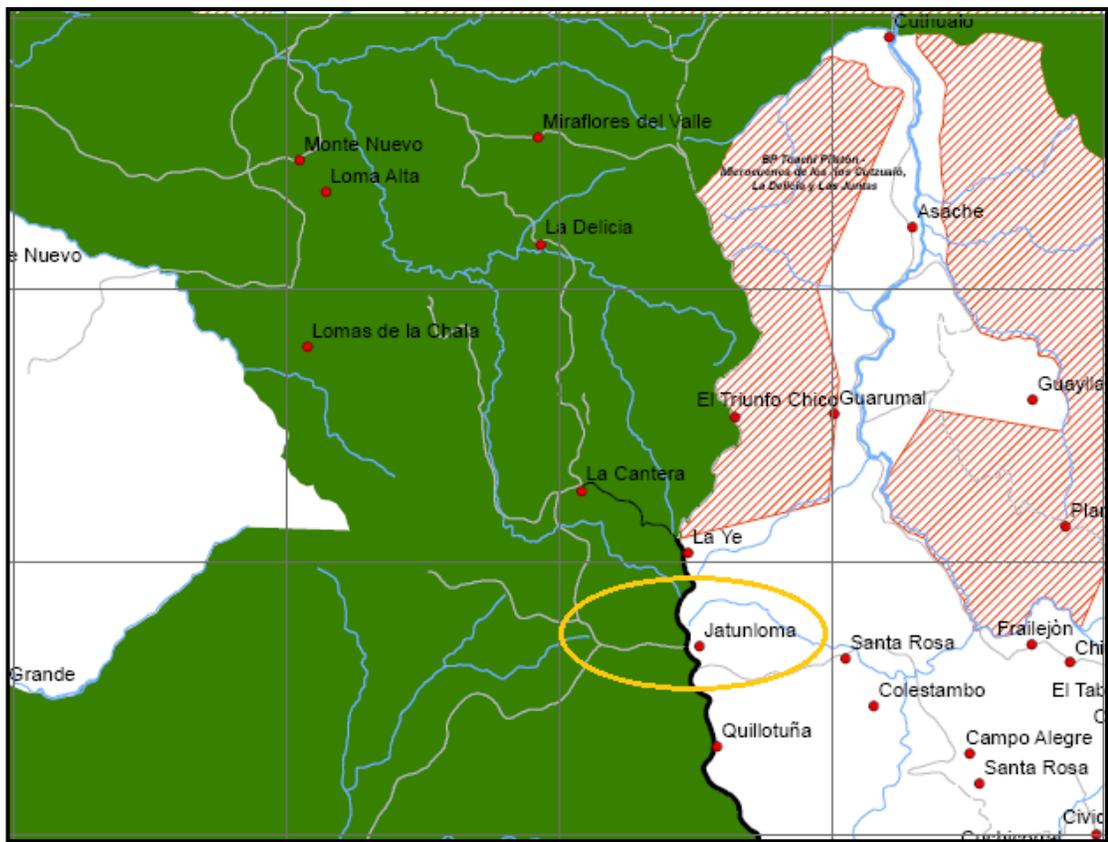
2.3.4 Zona intervenida Jatunloma

Fecha de la práctica : 27 de Diciembre del 2011

Altitud : 3141 m.s.n.m

Coordenadas : 9928405 N / 727322 E

GRÁFICO 4. Zona intervenida Jatunloma



Fuente: IGM/MAE/INEC (2010)

Tipo de especies existentes en la zona:

CUADRO 13. Especies arbóreas, arbustivas y flora menor de la zona intervenida
Jatunloma

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	GRÁFICO
ESPECIES ARBOREAS		
Aliso	<i>Alnus jorullensis H.B.K.</i>	
Arrayán	<i>Eugenia halli H.B.K</i>	
Cedro	<i>Cedrela montana</i>	
Nogal	<i>Juglans neotropica</i>	

ESPECIES ARBUSTIVAS		
Chilca	<i>Baccharis polyantha</i> H.B.K.	
Chusquea	<i>Chusquea scandens</i>	
Espino	<i>Crataegus oxyacantha</i> L.	
Floripondio	<i>Datura arborea</i> L.	
Flor arcoiris	<i>Bomarea</i> sp.	
Hierba mora	<i>Solanum tuberosum</i> L.	

Lechero	<i>Euphorbia laurifolia</i>	
Sangre de gallina	<i>Otoba gordonifolia</i>	
FLORA MENOR		
Helechos	<i>Blechnum sp.</i>	
Musgos	<i>Funaria hygrometrica</i>	
Hongos		
Líquenes		

Licopodios		
Aretillo	<i>Azorella pedunculata</i>	
Taruga	<i>Werneria nubigena</i>	
Geranio	<i>Geranium chimboracense</i>	

Elaborado por: MOSCOSO. Lorena (2012)

Inventario forestal

- a. **Especies plantadas** : Aliso (*Alnus jorullensis* H.B.K.)
- b. **Área de estudio** : Parcela 20 x 20
- c. **Área plantada** : Parcela 20 x 20
- d. **Altitud de la plantación** : 3141 m.s.n.m.
- e. **Aspectos organolépticos y morfológicos:**

CUADRO 14. Aspectos organolépticos y morfológicos del bosque nativo de la zona intervenida Jatunloma

Torcidos	X	Bifurcados	X	Inclinados	X	Caídos	
Muertos		Con cola de zorro		Copa mal desarrollada		Incidencia de plagas o enfermedades	

Elaborado Por: MOSCOSO. Lorena (2012)

- f. **Densidad de la plantación en base al método de muestreo por parcelas:**

Muestra

Parcela de 20 x 20=25 árboles

- g. **Diámetro medio:**

CUADRO 15. Diámetro medio del bosque nativo de la zona intervenida Jatunloma

1.	82	6.	42	11.	64	16.	100	21.	38,5
2.	52	7.	50	12.	33	17.	44	22.	35,5
3.	48	8.	32	13.	74	18.	66	23.	54
4.	56	9.	66	14.	62	19.	34	24.	68,5
5.	110	10.	83	15.	47,5	20.	62,5	25.	99

Elaborado por: MOSCOSO. Lorena (2012)

$$\Sigma = 1503,5 \text{ cm}$$

$$1503,5 \text{ cm} \div 25 = 60,14 \text{ cm}$$

$$\mathbf{DAP} = 60,14 \text{ cm} \div 3,1416 = \mathbf{19,14 \text{ cm}}$$

h. Área basal:

$$g = (\pi \cdot r^2)$$

$$\frac{\pi}{4} \cdot (DAP)^2$$

$$g = 0,7854 \cdot (DAP)^2$$

$$DAP = 0,1914 \text{ m}$$

$$g = 0,7854 \times (0,1914)^2$$

$$g = 0,7854 \times 0,036$$

$$\mathbf{g = 0,0282 m^2}$$

i. Alturas:

Altura máxima 15 m

Altura media 13 m

Altura mínima 10 m

j. Volumen del árbol:

$$V = \left(DAP^2 \cdot \frac{\pi}{4} \right) \cdot h \cdot Ff$$

$$V = 0,0282m^2 \cdot 13m \cdot 0,75$$

$$\mathbf{V = 0,2749m^3}$$

k. Volumen, área basal y número de árboles por hectárea:

CUADRO 16. Volumen, área basal y número de árboles por hectárea del bosque nativo de la zona intervenida Jatunloma

DAP (cm)	g (m²)	h (m)	Ff	Vol (m³)
82	0,0535	14	0,75	0,5618
52	0,0215	14	0,75	0,2258
48	0,0183	13	0,75	0,1784
56	0,0249	12	0,75	0,2241
110	0,0962	15	0,75	1,0823
42	0,0140	13	0,75	0,1365
50	0,0199	14	0,75	0,2090
32	0,0081	10	0,75	0,0608
66	0,0347	13	0,75	0,3383
83	0,0548	14	0,75	0,5754
64	0,0326	15	0,75	0,3668
33	0,0086	13	0,75	0,0839
74	0,0436	14	0,75	0,4578
62	0,0306	13	0,75	0,2984
47,5	0,0179	14	0,75	0,1880
100	0,0795	15	0,75	0,8944
44	0,0153	12	0,75	0,1377
66	0,0347	12	0,75	0,3123
34	0,0091	10	0,75	0,0683
62,5	0,0311	12	0,75	0,2799
38,5	0,0117	11	0,75	0,0965
35,5	0,0100	11	0,75	0,0825
54	0,0231	14	0,75	0,2426
68,5	0,0373	15	0,75	0,4196
99	0,0779	15	0,75	0,8764
Total	0,8089			8,3970

Elaborado por: MOSCOSO. Lorena (2012)

El volumen total de la muestra es de $8,3970\text{m}^3$

El volumen por hectárea, estimado en base a esta muestra es:

$$8,3970 \quad 400 \text{ m}^2$$

$$X \quad 400 \text{ m}^2$$

$$X= 8,3970 \text{ m}^3$$

El área basal de la muestra es: $0,8089 \text{ m}^2$

El área basal por hectárea es:

Volumen de la muestra x 400

Superficie de la muestra, o sea,

$$0,8089 \quad 400 \text{ m}^2$$

$$X \quad 400 \text{ m}^2$$

$$X= 0,8089 \text{ m}^2$$

El número de árboles por parcela 20 x 20 son: 25 árboles

I. Usos que se les da a las especies en la zona:

Producción de madera, leña o carbón.

Productos industriales (celulosa, caucho, gomas, sustancias medicinales, especias, aceites, resinas, fibras).

Proporcionan sombra al suelo y lo protege de los rayos del sol.

Protege fuentes de agua y humedecen el ambiente.

Oxigenan el aire y ayudan a la reducción de la contaminación

Son refugio de animales y sirven como alimento de los mismos.

Se los usa como cercas vivas, cortinas rompevientos.

Para realizar construcciones ligeras como casas.

m. Causas de la deforestación en la zona:

Tala incontrolada de árboles: extraen los árboles para la comercialización, elaboración de carbón, utilización como cercas vivas, también para tener un espacio para la agricultura y pastizales; pero el más importante para el incremento de la economía de las familias que se encuentran alrededor de la zona.

Quema de las especies: para la producción de carbón.

Expansión de la frontera agrícola: usan el suelo para realizar sus cultivos los mismos que son cosechados para su comercialización.

Incendios forestales: lo realizan para tener espacios de agricultura y pastoreo, realización de carbón.

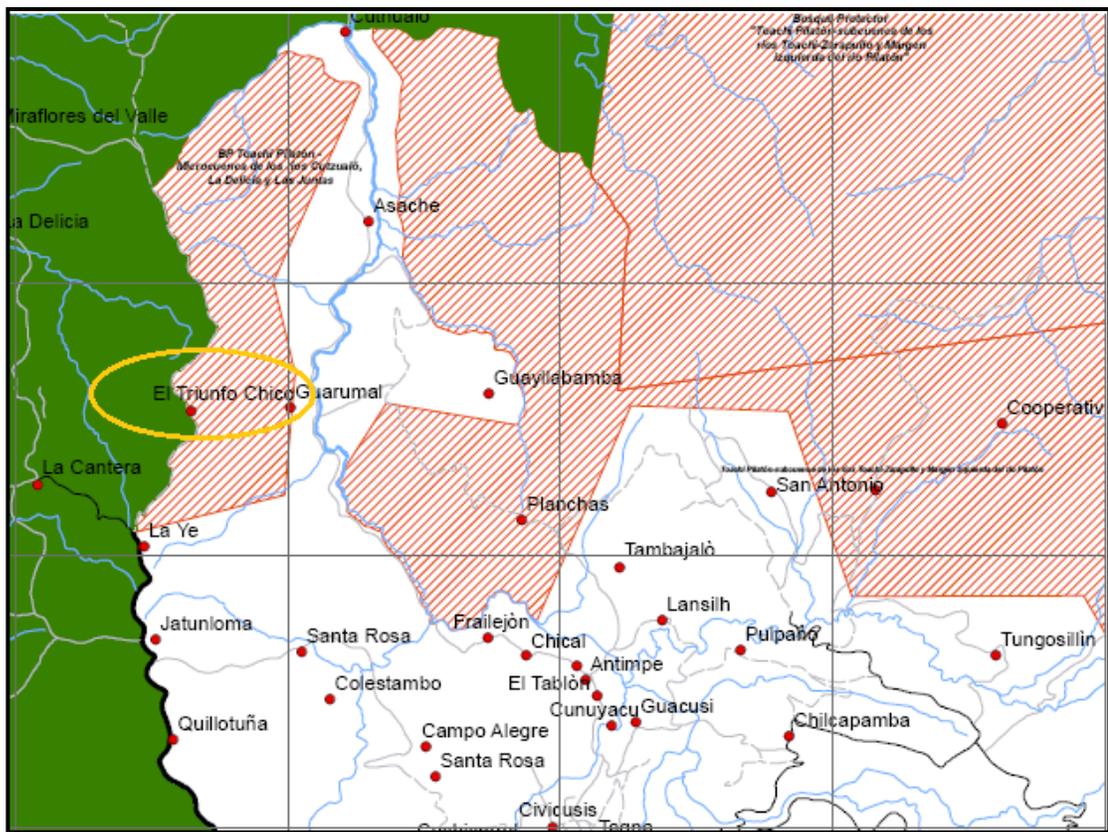
2.3.5 Zona intervenida El Triunfo Chico

Fecha de la práctica : 27 de Diciembre del 2011

Altitud : 3021 m.s.n.m

Coordenadas : 9930509 N / 727157 E

GRÁFICO 5. Zona intervenida El Triunfo Chico



Fuente: IGM/MAE/INEC (2010)

Tipo de especies existentes en la zona:

CUADRO 17. Especies arbóreas, arbustivas y flora menor de la zona intervenida El Triunfo Chico

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	GRÁFICO
ESPECIES ARBOREAS		
Aliso	<i>Alnus jorullensis H.B.K.</i>	
Arrayán	<i>Eugenia halli H.B.K</i>	
Cedro	<i>Cedrela montana</i>	
Pumamaqui	<i>Oreopanax sp.</i>	

ESPECIES ARBUSTIVAS		
Chilca	<i>Baccharis polyantha</i> H.B.K.	
Chusquea	<i>Chusquea scandens</i>	
Espino	<i>Crataegus oxyacantha</i> L.	
Lechero	<i>Euphorbia laurifolia</i>	
Sangre de gallina	<i>Otoba gordonifolia</i>	

FLORA MENOR		
Helechos	<i>Blechnum sp.</i>	
Musgos	<i>Funaria hygrometrica</i>	
Hongos		
Líquenes		
Licopodios		

Elaborado por: MOSCOSO. Lorena (2012)

Inventario forestal

- a. **Especies plantadas** : Sangre de gallina o Sangre de toro (*Otoba gordonifolia*)
- b. **Área de estudio** : Parcela 20 x 20
- c. **Área plantada** : Parcela 20 x 20
- d. **Altitud de la plantación** : 3021 m.s.n.m.
- e. **Aspectos organolépticos y morfológicos:**

CUADRO 18. Aspectos organolépticos y morfológicos del bosque nativo de la zona intervenida El Triunfo Chico

Torcidos	X	Bifurcados	X	Inclinados	X	Caídos	X
Muertos	X	Con cola de zorro		Copa mal desarrollada		Incidencia de plagas o enfermedades	

Elaborado por: MOSCOSO. Lorena (2012)

- f. **Densidad de la plantación en base al método de muestreo por parcelas:**

Muestra

Parcela de 20 x 20=18 árboles

g. Diámetro medio:

CUADRO 19. Diámetro medio del bosque nativo de la zona intervenida El Triunfo Chico

1.	38	7.	15	13.	48
2.	62	8.	56	14.	22
3.	37	9.	35	15.	28
4.	39	10.	55	16.	43 caído
5.	29	11.	102	17.	90 caído
6.	29	12.	33	18.	Árbol muerto

Elaborado por: MOSCOSO. Lorena (2012)

$$\Sigma = 761 \text{ cm}$$

$$761 \text{ cm} \div 17 = 44,76 \text{ cm}$$

$$\mathbf{DAP} = 44,76 \text{ cm} \div 3,1416 = \mathbf{14,24 \text{ cm}}$$

h. Área basal:

$$g = (\pi \cdot r^2)$$

$$\frac{\pi}{4} \cdot (DAP)^2$$

$$g = 0,7854 \cdot (DAP)^2$$

$$DAP = 0,1424 \text{ m}$$

$$g = 0,7854 \times (0,1424)^2$$

$$g = 0,7854 \times 0,020$$

$$\mathbf{g = 0,0157 \text{ m}^2}$$

i. Alturas:

Altura máxima 7 m

Altura media 5 m

Altura mínima 3 m

j. Volumen del árbol:

$$V = \left(DAP^2 \cdot \frac{\pi}{4} \right) \cdot h \cdot Ff$$

$$V = 0,0157m^2 \cdot 5m \cdot 0,75$$

$$V = 0,0588m^3$$

k. Volumen, área basal y número de árboles por hectárea:

CUADRO 20. Volumen, área basal y número de árboles por hectárea del bosque nativo de la zona intervenida El Triunfo Chico

DAP (cm)	g (m ²)	h (m)	Ff	Vol (m ³)
38	0,0114	6	0,75	0,0513
62	0,0305	6	0,75	0,1373
37	0,0108	4	0,75	0,0324
39	0,0121	5	0,75	0,0454
29	0,0066	3	0,75	0,0149
29	0,0066	3	0,75	0,0149
15	0,0017	5	0,75	0,0064
56	0,0249	4	0,75	0,0747
35	0,0097	6	0,75	0,0437
55	0,0240	7	0,75	0,1260
102	0,0827	6	0,75	0,3722
33	0,0086	3	0,75	0,0194
48	0,0183	4	0,75	0,0549
22	0,0038	6	0,75	0,0171
28	0,0062	5	0,75	0,0233
43	0,0146	6	0,75	0,0657
90	0,0644	7	0,75	0,3381
Total	0,3369			1,4373

Elaborado por: MOSCOSO. Lorena (2012)

El volumen total de la muestra es de $1,4373 \text{ m}^3$

El volumen por hectárea, estimado en base a esta muestra es:

$$1,4373 \quad 400 \text{ m}^2$$

$$X \quad 400 \text{ m}^2$$

$$X= 1,4373 \text{ m}^3$$

El área basal de la muestra es: $0,3369 \text{ m}^2$

El área basal por hectárea es:

Volumen de la muestra x 400

Superficie de la muestra, o sea,

$$0,3369 \quad 400 \text{ m}^2$$

$$X \quad 400 \text{ m}^2$$

$$X= 0,3369 \text{ m}^2$$

El número de árboles por parcela 20 x 20 son: 17 árboles

I. Usos que se les da a las especies en la zona:

Producción de madera, leña o carbón.

Productos industriales (celulosa, caucho, gomas, sustancias medicinales, especias, aceites, resinas, fibras).

Proporcionan sombra al suelo y lo protege de los rayos del sol.

Protege fuentes de agua y humedecen el ambiente.

Oxigenan el aire y ayudan a la reducción de la contaminación

Son refugio de animales y sirven como alimento de los mismos.

Se los usa como cercas vivas, cortinas rompevientos.

Para realizar construcciones ligeras como casas.

m. Causas de la deforestación en la zona:

Tala incontrolada de árboles: extraen los árboles para la comercialización, elaboración de carbón, utilización como cercas vivas, también para tener un espacio para la agricultura y pastizales; pero el más importante para el incremento de la economía de las familias que se encuentran alrededor de la zona.

Quema de las especies: para la producción de carbón.

Expansión de la frontera agrícola: usan el suelo para realizar sus cultivos los mismos que son cosechados para su comercialización.

Incendios forestales: lo realizan para tener espacios de agricultura y pastoreo, realización de carbón.

Tipo de especies existentes en la zona:

CUADRO 21. Especies arbóreas, arbustivas y flora menor de la zona intervenida
Pastocalle

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	GRÁFICOS
ESPECIES ARBOREAS		
Aliso	<i>Alnus jorullensis H.B.K.</i>	
Arrayán	<i>Eugenia halli H.B.K</i>	
Pino	<i>Pinus pátula</i>	
	<i>Pinus radiata</i>	

Pumamaqui	<i>Oreopanax sp.</i>	
ESPECIES ARBUSTIVAS		
Ashpa chocho	<i>Lupinus microphyllus</i>	
Chuquiragua	<i>Chuquiragua Jussieu</i>	
Flor arcoiris	<i>Bomarea sp.</i>	
Hierba mora	<i>Solanum tuberosum L.</i>	
Quishuar	<i>Buddleja incana</i>	

Romerillo	<i>Hypericum laricifolium</i>	
Valeriana	<i>Valeriana microphylla</i>	
Yagual	<i>Polylepis incana</i>	
FLORA MENOR		
Helechos	<i>Blechnum sp.</i>	
Musgos	<i>Funaria hygrometrica</i>	
Hongos		

Líquenes		
Licopodios		
Aretillo	<i>Azorella pedunculata</i>	
Taruga	<i>Werneria nubigena</i>	
Paja de páramo	<i>Carex bonplandii</i>	

Elaborado por: MOSCOSO. Lorena (2012)

Inventario forestal

- a. **Especies plantadas** : Yagual (Polylepis incana)
- b. **Área de estudio** : Parcela 20 x 20
- c. **Área plantada** : Parcela 20 x 20
- d. **Altitud de la plantación** : 4135 m.s.n.m.
- e. **Aspectos organolépticos y morfológicos:**

CUADRO 22. Aspectos organolépticos y morfológicos del bosque nativo de la zona intervenida Pastocalle

Torcidos	X	Bifurcados	X	Inclinados	X	Caídos	
Muertos		Con cola de zorro		Copa mal desarrollada		Incidencia de plagas o enfermedades	

Elaborado por: MOSCOSO. Lorena (2012)

- f. **Densidad de la plantación en base al método de muestreo por parcelas:**

Muestra

Parcela de 20 x 20= 45 árboles

- g. **Diámetro medio:**

CUADRO 23. Diámetro medio del bosque nativo de la zona intervenida Pastocalle

1.	148	10.	48	19.	13	28.	22	37.	41
2.	170	11.	155	20.	53	29.	14,5	38.	43
3.	72	12.	41	21.	45	30.	111	39.	16
4.	58	13.	52	22.	88	31.	26	40.	23

5.	18	14.	31	23.	41	32.	70	41.	38
6.	18	15.	49,5	24.	18	33.	29	42.	37,5
7.	20	16.	47,5	25.	78	34.	49,5	43.	55,5
8.	20	17.	24	26.	135	35.	26	44.	12,5
9.	18	18.	14	27.	86	36.	24,5	45.	28

Elaborado por: MOSCOSO. Lorena (2012)

$$\Sigma = 2228 \text{ cm}$$

$$2228 \text{ cm} \div 45 = 49,51 \text{ cm}$$

$$\text{DAP} = 49,51 \text{ cm} \div 3,1416 = \mathbf{15,75 \text{ cm}}$$

h. Área basal:

$$g = (\pi \cdot r^2)$$

$$\frac{\pi}{4} \cdot (\text{DAP})^2$$

$$g = 0,7854 \cdot (\text{DAP})^2$$

$$\text{DAP} = 0,1575 \text{ m}$$

$$g = 0,7854 \times (0,1575)^2$$

$$g = 0,7854 \times 0,024$$

$$g = \mathbf{0,0188 \text{ m}^2}$$

i. Alturas:

Altura máxima 5 m

Altura media 2 m

Altura mínima 1 m

j. Volumen del árbol:

$$V = \left(DAP^2 \cdot \frac{\pi}{4} \right) \cdot h \cdot Ff$$

$$V = 0,0188 \text{ m}^2 \cdot 2\text{m} \cdot 0,75$$

$$V = 0,0282 \text{ m}^3$$

k. Volumen, área basal y número de árboles por hectárea:

CUADRO 24. Volumen, área basal y número de árboles por hectárea del bosque nativo de la zona intervenida Pastocalle

DAP (cm)	g (m ²)	h (m)	Ff	Vol (m ³)
148	0,1743	5	0,75	0,6536
170	0,2300	5	0,75	0,8624
72	0,0413	3	0,75	0,0928
58	0,0268	4	0,75	0,0803
18	0,0026	2	0,75	0,0039
18	0,0026	2	0,75	0,0039
20	0,0032	2	0,75	0,0048
20	0,0032	3	0,75	0,0072
18	0,0026	1	0,75	0,0019
48	0,0183	5	0,75	0,0688
155	0,1912	5	0,75	0,7169
41	0,0134	4	0,75	0,0401
52	0,0215	5	0,75	0,0807
31	0,0076	3	0,75	0,0172
49,5	0,0195	2	0,75	0,0292
47,5	0,0180	2	0,75	0,0269
24	0,0046	3	0,75	0,0103
14	0,0016	3	0,75	0,0035
13	0,0013	1	0,75	0,0010
53	0,0224	3	0,75	0,0503
45	0,0161	3	0,75	0,0363
88	0,0616	5	0,75	0,2311
41	0,0134	4	0,75	0,0401

18	0,0026	1	0,75	0,0019
78	0,0484	4	0,75	0,1452
135	0,1450	4	0,75	0,4351
86	0,0589	4	0,75	0,1766
22	0,0039	3	0,75	0,0087
14,5	0,0017	3	0,75	0,0038
111	0,0980	4	0,75	0,2941
26	0,0054	2	0,75	0,0081
70	0,0390	2	0,75	0,0585
29	0,0067	2	0,75	0,0100
49,5	0,0195	5	0,75	0,0731
26	0,0054	3	0,75	0,0121
24,5	0,0048	3	0,75	0,0107
41	0,0134	2	0,75	0,0201
43	0,0147	2	0,75	0,0221
16	0,0020	1	0,75	0,0015
23	0,0042	5	0,75	0,0158
38	0,0115	4	0,75	0,0345
37,5	0,0112	4	0,75	0,0336
55,5	0,0245	4	0,75	0,0735
12,5	0,0012	1	0,75	0,0009
28	0,0062	3	0,75	0,0140
Total	1,4251			4,5173

Elaborado por: MOSCOSO. Lorena (2012)

El volumen total de la muestra es de 4,5173 m³

El volumen por hectárea, estimado en base a esta muestra es:

$$4,5173 \quad 400 \text{ m}^2$$

$$X \quad 400 \text{ m}^2$$

$$X = 4,5173 \text{ m}^3$$

El área basal de la muestra es: 1,4251 m²

El área basal por hectárea es:

Volumen de la muestra x 400

Superficie de la muestra, o sea,

1,4251 400 m²

X 400 m²

X= 1,4251 m²

El número de árboles por parcela 20 x 20 son: 45 árboles

l. Usos que se les da a las especies en la zona:

Producción de madera, leña o carbón.

Productos industriales (celulosa, caucho, gomas, sustancias medicinales, especias, aceites, resinas, fibras).

Proporcionan sombra al suelo y lo protege de los rayos del sol.

Protege fuentes de agua y humedecen el ambiente.

Oxigenan el aire y ayudan a la reducción de la contaminación

Son refugio de animales y sirven como alimento de los mismos.

Se los usa como cercas vivas, cortinas rompevientos.

m. Causas de la deforestación en la zona:

Tala incontrolada de árboles: extraen los árboles para la comercialización, elaboración de carbón, utilización como cercas vivas, también para tener un espacio para la agricultura y pastizales; pero el más importante para el incremento de la economía de las familias que se encuentran alrededor de la zona.

Quema de las especies: para la producción de carbón.

Expansión de la frontera agrícola: usan el suelo para realizar sus cultivos los mismos que son cosechados para su comercialización.

Incendios forestales: lo realizan para tener espacios de agricultura y pastoreo, realización de carbón.

2.4 Especies forestales para explotar de acuerdo a la madurez fisiológica y el DAP de corta

CUADRO 25. Especies arbóreas a ser explotadas de acuerdo a su madurez fisiológica según los usos.

ESPECIES ARBOREAS	TIEMPO (Años)			
	MADERA	LEÑA	ALIMENTACIÓN	ARTESANIAS
Aliso	10	10	-	-
Arrayán	20 – 25	10	10	-
Cedro	20 – 25	10	-	-
Eucalipto	10	10	-	-
Nogal	20	10	10	10
Pino	15	15	-	-
Pumamaqui	20	10	-	-

Elaborado por: MOSCOSO. Lorena (2012)

CUADRO 26. Especies arbustivas a ser explotadas de acuerdo a su madurez fisiológica según los usos.

ESPECIES ARBUSTIVAS	TIEMPO (Años)		
	MADERA	LEÑA	ALIMENTACIÓN
Capulí de monte	-	8	8
Quishuar	-	10	-
Sangre de gallina	10	10	-
Yagual	-	10	-

Elaborado por: MOSCOSO. Lorena (2012)

CAPITULO III

3. PLAN DE MANEJO

3.1 Tema: Plan de manejo para el aprovechamiento forestal de las parcelas de bosque plantado de las zonas de Cerro Azul y Las Parcelas del Alisal

3.1.1 Antecedentes

Los sectores de Cerro Azul y las Parcelas del Alisal presentan un suelo muy accidentado y quebrado, y con frecuencia presenta derrumbos y desplazamientos de tierra, originados frecuentemente por deforestación, por filtraciones de aguas de lluvia, por corrientes internas de agua. El sistema ecológico es rico, casi en la totalidad del terreno de estas zonas ya que se extiende una capa de humus, formada por la caída de hojas y otros residuos vegetales, que sirven como abonos para una espesa y exuberante vegetación.

Los bosques de estas zonas están desapareciendo por la tala indiscriminada de árboles, llevada a cabo por los propietarios de los terrenos, que no se preocupan de reforestar, por ello se va reduciendo su flora y fauna y están desapareciendo los bosques primarios. La zona tiene todavía extensiones de “terreno virgen”, que se está reduciendo rápidamente. La explotación de madera en las zonas de Cerro Azul y las Parcelas del Alisal ocupan aproximadamente el 10%; la explotación de leña ocupa el 6%. Estas actividades en un 90% se encuentran dentro de la Reserva Ecológica Ilinizas.

3.1.2 Problemática

El principal problema de los bosques plantados en la Reserva Ecológica Los Ilinizas son el resultado de la tala incontrolada del mismo, cuando estos bosques son eliminados, el terreno está destinado, a la explotación agrícola o ganadera, disminuyendo en gran medida la capacidad de la superficie terrestre para controlar su propio clima y composición química.

Desde hace tiempo nuestros ecosistemas forestales comenzaron a recibir la presión humana debido a la extracción de madera para distintos usos. Esta tendencia se ha profundizado en los últimos años debido al avance de la frontera agrícola.

Estos bosques, al encontrarse cercanos a los centros de poblados, son susceptibles a la explotación productiva, de manera no sustentable.

3.1.3 Justificación

El presente plan de manejo para el aprovechamiento forestal de bosque plantado es significativo ya que los bosques plantados juegan un papel mucho más importantes de lo que podría suponerse considerando que sólo ocupan una fracción de la superficie forestal, y su importancia aumentará con el tiempo.

Los bosques plantados pueden beneficiar directamente tanto a los pobladores como a inversionistas individuales que están involucrados en el desarrollo de las plantaciones, también pueden beneficiar directamente a los agricultores locales, quienes pueden tener la oportunidad de participar en proyectos de desarrollo rural con ayuda financiera externa, o que pueden establecer plantaciones utilizando los incentivos gubernamentales; a la vez las plantaciones pueden beneficiar a las sociedades en su totalidad a través de sus impactos ambientales positivos.

Los beneficios de los bosques plantados tienen que ser calculados en función de los potenciales efectos ambientales negativos, especialmente cuando las plantaciones reemplazan a los bosques naturales.

3.1.4 Objetivos

3.1.4.1 General

- Elaborar un plan de manejo para el aprovechamiento forestal del bosque plantado de las zonas de Cerro Azul y Las Parcelas del Alisal.

3.1.4.2 Específicos

- Aprovechar de forma sustentable los recursos madereros y no madereros.
- Reforestar áreas de aprovechamiento con especies nativas del lugar.
- Contribuir al desarrollo socio económico y ambiental de la zona de Cerro Azul y Las Parcelas del Alisal con la producción de bienes y servicios de las especies nativas.

3.1.5 Identificación de impactos negativos – medidas de atenuación

CUADRO 27. Identificación de impactos negativos – medidas de atenuación para bosque plantado

FACTORES AMBIENTALES	CAUSA	MEDIDAS DE ATENUACIÓN
ASPECTOS FÍSICOS		
SUELO	Erosión del suelo.	Restaurar la tierra, nivelando y reforestando las áreas trastornadas para conservar el suelo, aumentar el contenido de materia orgánica.
	Desestabilidad de las pendientes.	Establecer normas para la tala de las áreas inclinadas, para mantener las pendientes en buen estado. Limitar las distancias de arrastre.
	Compactación y pérdida de la materia orgánica.	Incrementar el contenido de materia orgánica.
AGUA	Caudales extremos: se reduce la infiltración y la capacidad de retención del suelo en las áreas explotadas.	Incrementar la producción de biomasa. Incorporar materia orgánica y cobertura del terreno para favorecer la infiltración y retención de la humedad en el suelo.
	Renovación del agua freática: se reduce la renovación de los acuíferos con el agua de lluvia, porque el flujo superficial es mayor.	Realizando una labranza profunda que incremente la permeabilidad (porosidad) de los horizontes inferiores.
	Formación de charcos y estancamiento.	Evaluar el impacto de la actividad forestal en la concentración de

		sedimento y nutrientes de los ríos.
	Contaminación: por los desechos orgánicos relacionados con las operaciones forestales.	Proveer los medios adecuados para la eliminación de los desperdicios.
AIRE	Polvo: la explotación y el transporte de la madera por los caminos de tierra.	Evitar la creación de grandes zonas de terreno abierto. Limitar las operaciones si el polvo y los incendios representan un problema, y planificar las rutas de transporte para evitar los centros poblados.
	Incendios de bosques	Reducir la quema de los bosques.
ASPECTOS BIOLÓGICOS		
FAUNA	Hábitat de la fauna: se interrumpe el hábitat, se pierden las especies de árboles, reduciendo su número.	Realizar un inventario y recopilar los resultados de la investigación de las especies que existen en el área.
	Presencia de máquinas y personas: se perturba la fauna debido a las actividades de tala y transporte.	Planificar la intensidad de la explotación, los métodos y tiempo, en base a esta información.
	Caza ilegal: hay mayor caza ilegal de la fauna debido a la gran afluencia de gente, como resultado directo e indirecto de las actividades en el bosque.	Investigar la presencia, o costumbre migratoria, de especies en peligro de extinción, mediante el contacto con profesionales en el manejo de la fauna.
FLORA	Composición de las especies:	Reunir información, sobre la dinámica

	<p>disminuye la diversidad de las especies, a causa de la explotación selectiva de los mejores troncos de las variedades más valiosas.</p>	<p>de las plantas, biología de regeneración y la silvicultura, según el tipo de bosque.</p> <p>Escoger un sistema de silvicultura que incluya regeneración y producción sustentable, que reduzca al mínimo los daños (dejar un número adecuado de árboles idóneos para producir semillas, implementar la explotación selectiva, hacer cortes pequeños para evitar los claros grandes).</p> <p>Establecer reservas en los bosques que sean de mucho significado ecológico, asegurando que el área sea de un tamaño suficiente para mantener la biodiversidad, los procesos ambientales y el patrimonio cultural.</p>
ASPECTOS SOCIALES		
SOCIAL Y CULTURAL	Tenencia de la tierra y usos tradicionales del bosque	Establecer la jurisdicción clara, a largo plazo, sobre el bosque, enfatizando la participación local en la toma de decisiones.
	La afluencia de los trabajadores forestales y colonos espontáneos, agobia los servicios sociales	Desarrollar la infraestructura local para atender al aumento de la población. Involucrar a los líderes locales en la protección, para evitar la explotación o colonización ilegal.

Elaborado por: MOSCOSO. Lorena (2012)

3.1.6 Programa de Mitigación

3.1.6.1 Introducción

El programa de mitigación para el bosque plantado permitirá planificar, definir y facilitar la aplicación de medidas ambientales y sociales destinadas a prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales que no puedan ser evitados completamente, los mismos que son generados por las actividades forestales dentro de la Reserva Ecológica Los Ilinizas.

Incluso la mitigación puede reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenía con anterioridad al daño causado. En el caso de no ser ello posible, se restablecen al menos las propiedades básicas iniciales.

3.1.6.2 Objetivos

General

- Mitigar los efectos negativos mediante la optimización del recurso forestal en base a planes de aprovechamiento sustentable.

Específicos

- Realizar inventarios forestales que determinen el número de árboles para ser aprovechados.
- Elaborar propuestas de mitigación para cada uno de los aspectos: físicos, biológicos y sociales.
- Determinar las especies nativas hacer utilizadas en el cambio de uso del suelo.

3.1.6.3 Propuesta

Se propone realizar medidas de mitigación para los Aspectos físicos:

Aire

Con el propósito de evitar el posible deterioro local del aire por las actividades forestales en las zonas, se contemplan las siguientes medidas de control:

Normas generales para el control de emisiones de gases y polvo:

Control de las revisiones técnicas de los camiones y vehículos.

Apagado de motores mientras los vehículos y maquinarias estén detenidos y sin operar.

Mantenimiento preventivo y periódico de motores, vehículos y maquinaria (equipos con combustión interna).

Minimizar y controlar los incendios así como también limitar las operaciones si el polvo y los incendios representan un problema.

Planificar las rutas de transporte para evitar los centros poblados.

Cubrimiento de la caja de los camiones con una carpa, previo al transporte, que revestirá por completo la carga para evitar el derrame y dispersión de la ceniza durante su traslado.

Sellado de carrocerías de camiones que transportarán los residuos y limpieza de los camiones previo a la salida del depósito.

Mantenimiento de la compuerta de descarga de los camiones sellada en todo momento durante el transporte.

Mantenimiento periódico de los caminos de tierra utilizados al interior del área y en el

acceso a la plantación.

Suelo

Implementar un programa de revegetación en los sectores que se encuentren desprotegidos o susceptibles de desarrollar procesos erosivos, con especies nativas, con el propósito de recuperar parte de la cobertura vegetal, por ejemplo, con especies nativas como quishuar, yagual, aliso, guarango, estas especies son recomendables usarlas para afirmar taludes y donde haya habido quemas; para el control de la erosión.

Delimitar las zonas atacadas por el fuego, plagas y enfermedades.

Agua

Preservar el recurso para la sustentación de los demás recursos naturales y la vida.

Habilitar un área de protección e infiltración de aguas, la que se poblará con vegetación nativa en cantidad y calidad.

Se propone realizar medidas de mitigación para los Aspectos Biológicos:

Flora

Enriquecer las áreas con vegetación nativa, de forma progresiva.

Determinar las especies a plantar en el área de restauración, por ejemplo: aliso, ayuda en el control de la erosión en las laderas y para la recuperación de la tierra, es un árbol que fija el nitrógeno, tolera una gran variedad de tipos de suelo y crece bien en zonas muy húmedas; sachá capulí, planta potencialmente generadora de lugares quemados, sirve como cercas vivas y protector climático.

Esta área se establecerá como complemento a la reforestación que se desarrollará en las zonas de los bosques.

Fauna

Con el propósito de mantener la diversidad de fauna del sector en estudio se contempla la aplicación de las siguientes medias de mitigación y compensación:

Realizar labores de mejoramiento de ambientes degradados para favorecer el asentamiento de fauna.

Restringir o prohibir la caza en el sector.

Fomentar y educar a los trabajadores y población sobre la necesidad de conocer y proteger a la fauna durante el aprovechamiento forestal (a través de charlas, folletos).

CUADRO 28. Ficha técnica para el Programa de Mitigación

MODELO DE FORMATO PARA EL MANEJO DE LA INFORMACIÓN DEL PROGRAMA DE MITIGACIÓN

SECTOR FORESTAL:

COORDENADAS:

RESPONSABLE:

FECHA:

CODIFICACIÓN DEL PROGRAMA			INFORMACIÓN DEL PREDIO			DATOS TÉCNICOS DEL PROGRAMA DE MITIGACIÓN					VOLUMEN MOVILIZADO	
N°	CÓDIGO	FECHA APROBACIÓN	PROPIETARIO	UBICACIÓN	AREA DEL PREDIO (HA)	ELABORADO POR:	REGENTE FORESTAL	ÁREA DEL PROGRAMA (HA)	ESPECIES PRINCIPALES	VOLUMEN APROBADO (m3)	VOLUMEN MOVILIZADO (m3)	VOLUMEN REMANENTE (m3)

FIRMA DEL RESPONSABLE

Elaborado por: MOSCOSO. Lorena (2012)

3.2 Tema: Plan de manejo para el aprovechamiento forestal de las parcelas de bosque nativo de las zonas de Quillotuña, Jatunloma, El Triunfo Chico y Pastocalle

3.2.1 Antecedentes

Las zonas de Quillotuña, Jatunloma, El Triunfo Chico y Pastocalle, poseen gran variedad de recursos forestales los mismos que se encontraban inmersos en las áreas protegidas por el SNAP, sin embargo en los últimos 20 años se ha desarrollado un proceso agresivo de deforestación y extracción de madera, la misma que se ha venido comercializando principalmente en los mercados de Latacunga, Quito, Santo Domingo de los Tsáchilas y Ambato, tanto para uso en la construcción como para la elaboración de muebles de maderas finas autóctonas del lugar, así como para la generación de carbón. Muchas de las especies de madera del lugar casi se han extinguido por la tala indiscriminada y la escasa reforestación implementada en las zonas.

La Reserva Ecológica Los Ilinizas y las zonas intervenidas se encuentran en buena parte en proceso de deforestación debido a la presión antrópica y la implementación de la agricultura y ganadería de consumo, la misma que no ha sido manejada adecuadamente ni con la tecnología apropiada, esto no solo afecta a la economía de la población sino que además genera contaminación ambiental.

El 22% de la superficie es utilizado para la agricultura; la asociación más relevante con un 7% es la agricultura con la explotación de madera (más de la mitad de esta forma de uso se lo realiza dentro de la Reserva Ecológica Los Ilinizas).

3.2.2 Problemática

La Reserva Ecológica Los Ilinizas no se ha visto beneficiada por el desarrollo forestal, sino que su situación cada vez sigue empeorando; el bosque nativo en la mayoría de los casos está siendo utilizado para el crecimiento de los pueblos y esto a su vez se vuelve una amenaza. Sin embargo en algunas ocasiones, las malas prácticas de aprovechamiento, que ha empleado el hombre en los bosques nativos o el excesivo uso de los bienes, han terminado con este noble recurso no solo en la Reserva si no también en el país y mundo entero; dejando atrás tierras erosionadas por el viento y la lluvia.

En la Reserva Ecológica Los Ilinizas existe una evidente debilidad de la figura legal, representada en la ausencia del respeto de los pobladores locales, y la constante práctica de extracción de madera y transformación del ecosistema natural, agravará en el futuro la sobreexplotación por parte de traficantes de madera y tierras. Esta actividad se ha convertido de vital importancia para el incremento de la economía de unas pocas familias que habitan en la zona.

Gran parte del bosque primario ha sido sustituido por cultivos agropecuarios extensivos para atender los requerimientos de una población que va creciendo, o para el establecimiento de centros poblados.

Los bosques nativos han sido sometidos a severos procesos de degradación que favorecen la pérdida de biomasa y dan como resultado un bosque empobrecido, comprometiendo en muchos casos sus posibilidades de proporcionar bienes y servicios, una fuente de ingresos para suplir las necesidades de los pobladores de la zona para sus necesidades básicas de alimentación y salud.

3.2.3 Justificación

El actual plan de manejo se lo realizó ya que es de gran importancia conservar los bosques nativos de la zona y a la vez generar beneficios económicos a los pobladores que habitan en la misma.

Ventajosamente el bosque es un recurso renovable, por ello, las tierras forestales que han sido desprovistas de su cubierta boscosa original, pueden ser recuperadas mediante el establecimiento y manejo de plantaciones forestales. Los nuevos bosques así formados por el hombre son capaces de mejorar la calidad de los suelos, incrementar la biodiversidad y restituir los servicios ambientales que el ser humano elimina continuamente.

El bosque nativo demora cientos de años en generarse y llegar a la situación de equilibrio, pero la reforestación con especies autóctonas favorece su recuperación, permitiendo al sistema agropecuario aprovechar los servicios generados por el bosque.

Los beneficios de los bosques se extienden tanto al campo como a las ciudades. El bosque nativo es un bien social. Es responsabilidad de todos los cuidados y apoyo al cumplimiento de las leyes que beneficien la continuidad de los bosques.

Con la finalidad de conservar y proteger las especies que se encuentran en la zona, así como también aprovechar sustentablemente los bienes y servicios que estos nos ofrecen, a la vez resaltar la importancia de los bosques nativos en la lucha por mitigar los efectos del cambio climático y las amenazas que acechan a los bosques.

A la vez con la ayuda del plan de manejo se debe impulsar y exigir la enseñanza y capacitación sobre los bosques nativos en las instituciones educativas, con la investigación y experimentación.

3.2.4 Objetivos

3.2.4.1 General

- Elaborar un plan de manejo para el aprovechamiento forestal del bosque nativo de las zonas de Quillotuña, Jatunloma, El Triunfo Chico y Pastocalle.

3.2.4.2 Específicos

- Aprovechar los recursos no madereros en las diferentes parcelas del bosque nativo en base su estado fisiológico.
- Promover el uso racional de las especies forestales nativas existentes con el fin de perdurar su existencia.
- Establecer el costo/beneficio del aprovechamiento de las especies forestales.

3.2.5 Identificación de impactos negativos – medidas de atenuación

CUADRO 29. Identificación de impactos negativos – medidas de atenuación para bosque nativo

FACTORES AMBIENTALES	CAUSA	MEDIDAS DE ATENUACIÓN
ASPECTOS FÍSICOS		
SUELO	Erosión del suelo.	<p>Utilizar los árboles intermedios de crecimiento rápido o una cubierta protectora en los suelos desnudos.</p> <p>Implementar actividades de reforestación y/o conservación de suelos a nivel de cuencas hidrográficas.</p>
	Aumento de la compactación.	<p>Incorporar materia orgánica.</p> <p>Reforestación en el área amenazada.</p>
AGUA	Caudales extremos: se reduce la infiltración y la capacidad de retención del suelo en las áreas explotadas.	<p>Incrementar la producción de biomasa.</p> <p>Incorporar materia orgánica y cobertura del terreno para favorecer la infiltración y retención de la humedad en el suelo.</p>
	Escorrentía superficial	<p>Reforestar con especies nativas el área amenazada.</p> <p>Aplicar un método adecuado de plantación de especies forestales.</p>
	Evapotranspiración	<p>Conservar y proteger los páramos.</p> <p>Incrementar la producción de biomasa.</p>

AIRE	Polvo: la explotación y el transporte de la madera por los caminos de tierra.	Realizar mantenimiento en las vías o rutas de transporte para evitar molestias.
	Incendios de bosques	Reducir la quema de los bosques.
ASPECTOS BIOLÓGICOS		
FAUNA	Hábitat de la fauna: se interrumpe el hábitat, se pierden las especies de árboles, reduciendo su número.	Realizar un inventario y recopilar los resultados de la investigación de las especies que existen en el área.
	Presencia de máquinas y personas: se perturba la fauna debido a las actividades de tala y transporte.	Planificar la intensidad de la explotación, los métodos y tiempo, en base a esta información.
	Caza ilegal: hay mayor caza ilegal de la fauna debido a la gran afluencia de gente, como resultado directo e indirecto de las actividades en el bosque.	Averiguar la presencia, o costumbre migratoria, de especies en peligro de extinción, mediante el contacto con profesionales en el manejo de la fauna.
FLORA	Composición de las especies: disminuye la diversidad de las especies, a causa de la explotación selectiva de los mejores troncos de las variedades más valiosas.	Se debe recolectar información, sobre la dinámica de las plantas, biología de regeneración y la silvicultura, según el tipo de bosque. Escoger un sistema de silvicultura que incluya regeneración y producción sustentable, que reduzca al mínimo los daños (dejar un número adecuado de

		<p>árboles idóneos para producir semillas, implementar la explotación selectiva, hacer cortes pequeños para evitar los claros grandes).</p> <p>Establecer reservas en los bosques que sean de mucho significado ecológico, asegurando que el área sea de un tamaño suficiente para mantener la biodiversidad, los procesos ambientales y el patrimonio cultural.</p>
ASPECTOS SOCIALES		
SOCIAL Y CULTURAL	Tenencia de la tierra y usos tradicionales del bosque	Establecer la jurisdicción clara, a largo plazo, sobre el bosque, enfatizando la participación local en la toma de decisiones.
	La afluencia de los trabajadores forestales y colonos espontáneos.	Involucrar a los líderes locales en la protección, para evitar la explotación o colonización ilegal.

Elaborado por: MOSCOSO. Lorena (2012)

3.2.6 Programa de Mitigación

3.2.6.1 Introducción

El programa de mitigación para el bosque nativo tiene por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos de la explotación forestal, y este programa debe considerar una medida importante, que se especifica a continuación.

Las que minimizan o disminuyen el efecto adverso significativo, mediante una adecuada limitación y reducción de la magnitud de la explotación forestal, o a través de la implementación de medidas específicas.

3.2.6.2 Objetivos

General

- Minimizar los efectos adversos en las zonas de Quillotuña, Jatunloma, El Triunfo Chico y Pastocalle del bosque nativo de la Reserva Ecológica Los Ilinizas.

Específicos

- Realizar inventarios forestales de las especies nativas que existen en la zona.
- Determinar que especies nativas pueden ser explotadas en base al uso y al Diámetro a la altura del pecho (DAP).
- Implementar sistemas silviculturales que incluyan regeneración y producción sustentable de especies nativas.

3.2.6.3 Propuesta

Realizar inventarios participativos.

Que las actividades de aprovechamiento forestal sean ejecutadas durante la época seca.

Monitorear la regeneración de especies nativas y la presencia de árboles con plagas y enfermedades y eliminarlos de manera que no afecten al resto de la población de árboles.

Evitar altas cargas de ganado que puedan afectar la regeneración del bosque.

Minimizar los impactos que la maquinaria de cosecha forestal causa en el suelo, cambiando por equipos de oruga los cuales serán utilizados en los lugares de mayor precipitación y condiciones de terreno más accidentada.

Establecimiento de áreas de protección de cuencas y zonas de amortiguación junto a arroyos con especies nativas.

Facilitar la investigación ecológica y los sistemas de vigilancia con el fin de brindar orientación útil sobre dinámicas forestales, regeneración de bosques y diversidad genética de especies nativas.

Minimizar el riesgo de especies invasoras y erradicar las que ya se hayan establecido.

Desarrollar sistemas de gestión que favorezcan procesos naturales y sobre todo a aquellas especies nativas que incrementen la productividad y la capacidad de resistencia del bosque.

Creación de huertos semilleros comprobado con la finalidad de plantar árboles altamente seleccionados, aislados para minimizar la contaminación con polen de árboles coníferos y manejo intenso para producir abundante semillas.

CUADRO 30. Ficha técnica para el Programa de Mitigación de bosque nativo

MODELO DE FORMATO PARA EL MANEJO DE LA INFORMACIÓN DEL PROGRAMA DE MITIGACIÓN

SECTOR FORESTAL:

COORDENADAS:

RESPONSABLE:

FECHA:

CODIFICACIÓN DEL PROGRAMA			INFORMACIÓN DEL PREDIO			DATOS TÉCNICOS DEL PROGRAMA DE MITIGACIÓN					VOLUMEN MOVILIZADO	
N°	CÓDIGO	FECHA APROBACIÓN	PROPIETARIO	UBICACIÓN	AREA DEL PREDIO (HA)	ELABORADO POR:	REGENTE FORESTAL	ÁREA DEL PROGRAMA (HA)	ESPECIES PRINCIPALES	VOLUMEN APROBADO (m3)	VOLUMEN MOVILIZADO (m3)	VOLUMEN REMANENTE (m3)

FIRMA DEL RESPONSABLE

Elaborado por: MOSCOSO. Lorena (2012)

3.2.7 Programa de Medidas Compensatorias

3.2.7.1 Introducción

Este programa de medidas compensatorias se las menciona para remediar los efectos ambientales negativos que afectan en las zonas de Quillotuña, Jatunloma, El Triunfo Chico y Pastocalle del bosque nativo de la Reserva Ecológica Los Ilinizas, que son aplicados cuando los impactos son irreversibles o cuando los factores ambientales afectados son muy difíciles de proteger.

De igual manera existe la posibilidad de que dichas medidas sean aplicadas en una zona diferente de la afectada, es decir crear un escenario similar al deteriorado con el propósito de producir o generar un impacto positivo alternativo y equivalente a un impacto adverso.

3.2.7.2 Objetivos

General

- Determinar actividades de explotación forestal racional en base a inventarios.

Específicos

- Determinar el volumen por hectárea, en base a planes de explotación.
- Regular las actividades forestales con el fin de no provocar impactos negativos en el entorno.

3.2.7.3 Propuesta

Establecer programas de reforestación con especies nativas en las zonas de Quillotuña, Jatunloma, El Triunfo Chico y Pastocalle así como también lugares aledaños, el cual debe ser equivalente a aquel en que se efectuará la corta.

Establecer programas de aprovechamiento según la madurez fisiológica y según la época.

Impulsar a la población a la creación de reservas forestales con la utilización de los recursos no maderables y a la orientación de protección de los bosques nativos como su único uso sostenible.

Adquirir equipos y herramientas de trabajo en buen estado.

CUADRO 31. Ficha técnica para el Programa de Medidas Compensatorias de bosque nativo

MODELO DE FORMATO PARA EL MANEJO DE LA INFORMACIÓN DEL PROGRAMA DE MEDIDAS COMPENSATORIAS

SECTOR FORESTAL:												COORDENADAS:						
RESPONSABLE:												FECHA:						
OBJETIVO DEL PROGRAMA:																		
TIPO DE MEDIDA																		
Control		Prevención				Mitigación				Compensación								
IMPACTOS A MANEJAR						ACCIONES A EJECUTAR						LUGAR DE APLICACIÓN						
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN								SEGUIMIENTO Y MONITOREO										
N°	ACTIVIDADES	PERIODO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO (MESES)												INDICADOR	DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR	TIPO DE INDICADOR	PERIODICIDAD DE EVALUACIÓN	REGISTRO DE CUMPLIMIENTO
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					

FIRMA DEL RESPONSABLE

Elaborado por: MOSCOSO. Lorena (2012)

3.2.8 Programa de Contingencias

3.2.8.1 Introducción

El programa de contingencia para el bosque nativo de las zonas de Quillotuña, Jatunloma, El Triunfo Chico y Pastocalle está orientado a proporcionar una respuesta inmediata y eficaz para enfrentar accidentes y cualquier situación de emergencia con el propósito de prevenir los impactos y reducir los riesgos para el ambiente y las operaciones que surjan en la explotación forestal.

De la misma manera el plan de contingencia contempla tres tipos de acciones, las cuales son: *Prevención*, esta se preocupa por reducir el impacto, permitiendo restablecer a la brevedad posible los diferentes aspectos reducidos; *Detección*: Deben contener el daño en el momento, así como limitarlo tanto como sea posible contemplando todos los desastres naturales y eventos no considerados; *Recuperación*: Abarcan el mantenimiento de partes críticas entre la pérdida de los recursos, así como de su recuperación o restauración.

3.2.8.2 Objetivos

General

- Ejecutar acciones oportunas de contingencia que se pudiera presentar en el aprovechamiento forestal del bosque nativo.

Específicos

- Determinar las amenazas de mayor magnitud y los sectores más vulnerables.
- Capacitar a la población de la zona sobre el control de los incendios forestales.
- Capacitar en el aprovechamiento de los recursos no madereros del bosque nativo.

3.2.8.3 Propuesta

El planeamiento de medidas efectivas para control de incendios debe tener en cuenta la localización de las áreas en que se tiene mayor riesgo de incendios.

Los procedimientos de emergencias deben ser de conocimiento general, estar disponibles en un área operativa y ser actualizados regularmente.

Capacitación a la población, técnicos, autoridades, en forma periódica, y fundamentalmente al comienzo de la temporada calurosa, se debe realizar por parte de la Dirección Nacional de Bomberos, un curso de combate, prevención y control de incendios. Aquí se busca conseguir la toma de conciencia y capacitar a quienes viven en la zona y que tendrán, llegado el caso, que combatir un posible incendio forestal.

En caso de producirse un incendio tener brigadas organizadas para controlarlo.

Elaborar material de señalización de prevención de contingencias.

Diseño e impresión de manuales de prevención para la comunidad.

Prevenir los incendios forestales para que no se destruya el hábitat de la fauna silvestre, el suelo no quede desprotegido, y para que exista una favorable filtración de agua hacia el suelo.

Solicitar un permiso y tener en cuenta las recomendaciones para realizar una quema de residuos forestales.

A las personas cuya vivienda se encuentre ubicada o circundada por terrenos agrícolas o forestales, se les recomienda que no pongan cercados de especies que arden con facilidad, por ejemplo yagual.

Depositar la basura y los restos de poda en los contenedores o vertederos habilitados, nunca deshacerse de ellos amontonándolos junto a una vivienda o quemándolos.

Dar aviso inmediato a las autoridades siempre que se detecte un incendio forestal a los siguientes números telefónicos.

Organismos locales de prevención de desastres

ENTIDAD DE EMERGENCIA	TELÉFONO
Alcaldía municipal	032714 053
Bomberos	032813 520 / 084507254
Policía	032714 500 / 032714242
Centro de salud	032814 594

Depositar la basura y los restos de poda en los contenedores o vertederos habilitados, nunca deshacerse de ellos amontonándolos junto a una vivienda o quemándolos.

No permitir llegar en vehículo motorizado a zonas con pastos o matorrales, el contacto del tubo de escape con matorrales secos podría provocar un incendio. En zonas forestales estaciona el coche en aparcamientos habilitados.

En caso de visitantes a la zona, no permitir encender fogatas en las áreas forestales; en caso de permitirlo tomar medidas de precaución.

CUADRO 32. Ficha técnica para el Programa de Contingencias de bosque nativo

MODELO DE FORMATO PARA EL MANEJO DE LA INFORMACIÓN DEL PROGRAMA DE CONTINGENCIAS

SECTOR FORESTAL:
RESPONSABLE:

COORDENADAS:
FECHA:

N°	EVEN TO QUE GENERA RIESGO	UBICACIÓN	RECURSO AFECTADO	CONSECUENCIAS PREVISIBLES	EFFECTOS ESPERADOS	NIVEL DE RIESGO	OBSERVACIONES

FIRMA DEL RESPONSABLE

Elaborado por: MOSCOSO. Lorena (2012)

3.2.9 Programa para Investigación y Capacitación Forestal

3.2.9.1 Introducción

Por medio del presente programa la intensión de la Reserva Ecológica Los Ilinizas es contribuir e impulsar con iniciativas de investigación, validación de tecnología que contribuya con el desarrollo del potencial de los recursos forestales como parte integral de los factores económicos, sociales y medio ambientales, así como también el desarrollo de capacitaciones y asistencia técnicas en la actividad forestal.

La propuesta se reduce a generar y validar técnica y científicamente estilos de producción como el aprovechamiento racional de los bosques nativos, su recuperación y aprovechamiento sostenido, las técnicas que permitan la producción económicamente sustentable de las plantaciones forestales para del uso racional de la tierra.

3.2.9.2 Objetivos

General

- Incentivar y promover la investigación en el sector forestal con fines productivos, con cronogramas de capacitación sobre temas forestales su aprovechamiento sustentable y cuidado de la tierra.

Específicos

- Desarrollar un modelo de planificación dinámica para fines de investigación, capacitación y difusión de tecnologías.
- Fortalecer técnica y científicamente contando con personal de campo y técnico calificado para llevar adelante las tareas inherentes a la investigación y capacitaciones forestales.
- Diseñar instalaciones para realizar investigación y capacitación forestal.
- Divulgar y socializar los resultados de las investigaciones.

3.2.9.3 Propuesta

Diseñar la infraestructura donde se realizaran las investigaciones y capacitaciones forestales.

La formación, adiestramiento y actualización de conocimientos profesionales técnicos y obreros.

Búsqueda de soluciones conjuntas o problemas de orden técnico y científico.

Establecimientos de museos zoología, jardines botánicos, xilotecas, invernaderos y viveros.

Compilar, clasificar, publicar y difundir los resultados de los estudios por parte de la autoridad de control.

Promover el intercambio de conferencias y de publicaciones sobre la materia con organismos.

Organizar y ejecutar campañas educativas sobre conservación.

Desarrollar la capacidad de ofrecer capacitación técnica y científica a técnicos e investigadores nacionales e internacionales en capacitarse en la generación y validación de tecnologías forestales con fines productivos de nuestro país, para ofrecer estos servicios de capacitación a profesionales se deberá dotar de profesionales y hacer alianzas estratégicas con universidades y centros de investigación a nivel local e internacional.

Identificar nuevas áreas para la investigación y validación de tecnologías en el sector forestal para poder promover y difundir las técnicas en los sistemas de producción del uso racional de los recursos naturales destinados en la producción agropecuaria y forestal.

Conformar equipos multidisciplinarios que permitan identificar nuevas áreas donde

exista potencial forestal sustentable.

Implementar sistemas de publicidad técnica y científica con el fin de dar a conocer los resultados alcanzados en el proceso de investigación y validación de tecnología forestal por medio de campañas de difusión, trípticos instructivos que promuevan y expongan los resultados a corto, mediano y largo plazo.

Validación de información técnica por medio del diseño de instructivos específicos para difundir en reuniones, días de campo y fincas con parcelas demostrativas de producción forestal (uso racional bosque nativo, enriquecimiento bosque nativo, reforestación, forestación y regeneración natural).

Capacitar en temas forestales a través talleres, reuniones, seminarios, charlas técnicas, a todos los interesados en los temas.

Seleccionar las plantas producto de la regeneración natural, que cumplan con las características de vigorosidad, grosor, altura y sanidad, para que su respuesta al manejo silvicultural sea el adecuado.

Promover la investigación en la restauración y rehabilitación de ecosistemas forestales.

Identificación de especies forestales para el establecimiento de plantaciones forestales protectoras, protectoras-productoras y productoras, así como para el enriquecimiento de bosques.

Identificación de fuentes de germoplasma de las especies amenazadas o en peligro de extinción.

Establecimiento y manejo de rodales semilleros, mejoramiento genético.

Realizar investigaciones sobre la protección contra plagas y enfermedades.

Elaborar y ejecutar planes de forestación y reforestación.

Inventariar y formar proyectos de ordenación de recursos forestales.

Controlar el corte y la utilización de productos forestales, estableciendo prohibiciones pertinentes en relación a la tala, poda, corte, chapea, quema, etc.

Utilizar la dendroenergía, como una opción energética, obtenida a partir de los bosques y al adecuado uso de los recursos naturales, beneficia con impacto ecológico favorable ya que ayuda a disminuir la presión sobre los bosques e incorpora suelos marginales a la producción y contribuye al desarrollo sostenible.

CUADRO 33. Ficha técnica para el Programa de Investigación de bosque nativo

MODELO DE FORMATO PARA EL MANEJO DE LA INFORMACIÓN DEL PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN FORESTAL

RESPONSABLE:
LOCALIZACIÓN:

FECHA:

PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN											
N°	NOMBRE DEL PROGRAMA	INSTITUCIONES EJECUTORAS	OBJETIVO	POBLACIÓN PRIORITARIA DE INVESTIGACIÓN	PERIODO DE LA INVESTIGACIÓN (FECHAS)	RESPONSABLES (CONTACTO)	PRESUPUESTO	ENFÁSIS			PRINCIPALES RESULTADOS OBTENIDOS
								PROTECCIÓN	CONSERVACIÓN	OTRO	

FIRMA DEL RESPONSABLE

Elaborado por: MOSCOSO. Lorena (2012)

CUADRO 34. Ficha técnica para el Programa de Capacitación forestal de bosque nativo

MODELO DE FORMATO PARA EL MANEJO DE LA INFORMACIÓN DEL PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN FORESTAL

RESPONSABLE:

FECHA:

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN FORESTAL									
N°	TEMAS	OBJETIVO	PERIODO DE REALIZACIÓN		LUGAR	NÚMERO DE HORAS	INSTRUCTOR	DIRIGIDO A	OBSERVACIONES
			INICIO	FINALIZACIÓN					

_____ **FIRMA DEL RESPONSABLE**

Elaborado por: MOSCOSO. Lorena (2012)

3.2.10 Programa de Seguimiento, Evaluación y Control

3.2.10.1 Introducción

El programa de seguimiento, evaluación y control para la explotación forestal del bosque nativo tiene por función garantizar el cumplimiento de las indicaciones y de las medidas de protección. El seguimiento de la actividad realizada, como de los impactos generados, puede considerarse como uno de los más importantes. Este programa, tiene como finalidad comprobar la severidad y distribución de los impactos negativos y, especialmente, cuando ocurran impactos no previstos, asegurar el desarrollo de nuevas medidas mitigadoras o las debidas compensaciones donde ellas se necesiten.

El seguimiento y la evaluación del plan será un proceso casi continuo en el que se irán introduciendo los datos relacionados con los indicadores medioambientales y se irán comparando los resultados obtenidos de la evaluación del plan con las metas establecidas, para poder determinar de esta manera las desviaciones que se van produciendo.

El control es requisito imprescindible para que la aplicación de las medidas no se separe de las metas originales y se desvíen de los objetivos ambientales.

3.2.10.2 Objetivos

General

- Garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas de protección en las zonas del bosque nativo.

Específicos

- Fiscalizar y evaluar el plan de manejo.
- Dar seguimiento periódico a la ejecución del plan de manejo.

3.2.10.3 Propuesta

Especificar quien va a ser el responsable de hacer el seguimiento, evaluación y control, así como también se debe comprobar que las medidas propuestas se han realizado.

Proporcionar información acerca de la calidad y oportunidad de las medidas de mitigación o compensación adoptadas.

A través del monitoreo realizar los controles de las medidas de prevención y corrección de impactos ambientales y sociales de las operaciones.

Controlar adecuadamente las operaciones, analizar los avances, identificar problemas y oportunidades en las diferentes actividades, recolectar información para la evaluación y posterior revisión del Plan de Manejo.

CUADRO 35. Ficha técnica para el Programa de Seguimiento, evaluación y control de bosque nativo

MODELO DE FORMATO PARA EL MANEJO DE LA INFORMACIÓN DEL PROGRAMA DE SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y CONTROL

SECTOR FORESTAL:
RESPONSABLE:

COORDENADAS:
FECHA:

CÓDIGO	UBICACIÓN	ACTIVIDAD	EJECUTOR O SUPERVISOR	Nº MUESTRAS	PERIODICIDAD	NIVEL DE CUMPLIMIENTO	GRADO DE DIFICULTAD	RESULTADOS ALCANZADOS	OBSERVACIONES

FIRMA DEL RESPONSABLE

Elaborado por: MOSCOSO. Lorena (2012)

CONCLUSIONES

- De la investigación realizada se concluye que existen especies forestales que están siendo explotadas de forma no sustentable en las zonas de estudio como por ejemplo: pino, aliso, sangre de gallina, yagual, pumamaqui, quishuar, capulí de monte, arrayán, cedro, eucalipto, entre otros, con el fin de emplearlos para producción de madera, leña o carbón, además se los aprovecha para proteger fuentes de agua, o sirven como cercas vivas, cortinas rompevientos, entre otros.
- Se determinó que existen especies arbóreas y arbustivas para diferentes usos tales como: madera en un rango de 10 a 15 años, leña en un rango de 10 a 15 años, alimentación 10 años y artesanías 10 años, dependiendo la especie.
- Los bosques y las áreas forestales en general, son importantes para la población, porque éstos proveen bienes y servicios, los mismos que son utilizados por la comunidad, también ayudan a mantener un ambiente equilibrado, por esa razón es significativo que los bosques tanto plantados como nativos sean aprovechados en forma racional, en base al volumen determinado en el diagnóstico, haciéndose necesario un plan de manejo.

RECOMENDACIONES

- Mantener un equilibrio biológico como refugios para la fauna, durante las labores de aprovechamiento del recurso forestal de manera racional.
- Capacitar y motivar a colonos y obreros forestales en la utilización de técnicas adecuadas de extracción forestal para reducir al mínimo el impacto sobre el rodal remanente.
- Realizar un cronograma de actividades para disminuir el impacto generado por la tala en épocas secas y reforestar con especies nativas en áreas sin cobertura forestal.
- Promover la buena utilización de los residuos forestales como ramas, hojarasca para satisfacer la demanda de leña, postes y carbón, involucrando a la población en dichas actividades de producción de tal manera que se minimicen los impactos negativos.
- Aplicar normas de seguridad e higiene laboral para dar una asistencia rápida y eficaz a eventuales situaciones emergentes, hacer una valoración de los sitios afectados y tomar las medidas pertinentes para reducir al mínimo los impactos.
- Implementar la presente propuesta de plan de manejo con la finalidad de hacer un uso racional del recurso forestal con tecnologías amigables con el ambiente.

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

BIBLIOGRÁFICAS

1. SIMULA, Markku. Comercio y medio ambiente en la producción forestal. Washington, DC. 2001. (38p).
2. SABOGAL, César. Aprovechamiento mejorado en bosques de producción forestal. Costa Rica. 2001. (60p).
3. FAO. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2000. Roma. 2002. (474p).
4. FAO. Situación de los bosques del mundo. Roma – Italia. 2005. (156p).
5. SIERRA, Rodrigo. La deforestación en el noroccidente del Ecuador, 1983-1993. 1996. (146p).
6. DE JANVRY, Alain y GLIKMAN, Pablo. Estrategias para mitigar la pobreza rural en América Latina y el Caribe: Encadenamientos de producción en la economía campesina en el Ecuador. Costa Rica. 1991. (529p).
7. FALCONÍ, F. y OLEAS, J. Economía Ecuatoriana. Ecuador. 2004. (405p).
8. GRANDA, A. y YÁNEZ, I. Conflictos socio-ambientales en el Ecuador. 2001. (188p).
9. Aprovechamiento forestal y transporte. Septiembre 2000
http://www.fao.org/forestry/docrep/wfcxi/publi/PDF/V3S_T14.PDF
10. Geografía, Explotación Forestal, Agricultura, Ganadería y Pesca
<http://www.escolar.com/avanzado/geografia029.htm>

11. Estrategia para el desarrollo forestal sustentable del Ecuador. Julio 1999.
http://www.puce.edu.ec/opa/images/documentos/Estrategia_desarrollo_foresta1.pdf

12. ARPANA FORMACIÓN FORESTAL. Aprovechamientos Forestales Mecanizados.
Disponible en:
http://www.arpanaff.com/actividades_Trabajos-Forestales_

13. FAO. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2005, Hacia la ordenación forestal sostenible. Roma – Italia. 2006.
Disponible en:
<http://www.greenfacts.org/es/recursos-forestales/about-study.htm>

14. ALDAMA, Alberto. Aprovechamiento: impacto y sustentabilidad. México. 2007.
Disponible en:
<http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/398/aldama.htm>.

ANEXOS

ANEXO N° 1

MAPA DE LA RESERVA ECOLÓGICA LOS ILINIZAS

ANEXO N° 2

HOJA DE CAMPO

Lugar: **Fecha:**

Altitud:

Coordenadas:.....

Tipo de especies existentes en la zona:

.....

.....

Especie plantada o especie nativa:

Área de estudio:

Área plantada:

Edad del bosque:

Aspectos organolépticos y morfológicos:

Torcidos		Bifurcados		Inclinados		Caídos	
Muertos		Con cola de zorro		Copa mal desarrollada		Incidencia de plagas o enfermedades	

Densidad del bosque en base al método de muestreo por parcelas de 20 x 20:

Diámetro promedio a 1.30 m del suelo DAP:

Altura media del bosque, mediante ángulos:

Usos que se les da las especies en la zona:

.....
.....

Causas de la deforestación en la zona:

.....
.....

ANEXO N° 3

FOTOGRAFÍAS DEL PROYECTO

ZONA INTERVENIDA CERRO AZUL

FOTO N° 1: Bosque plantado de la especie de pino pátula (*Pinus patula*)



FOTO N° 2: Calibrando el hipsómetro de Merrit para determinar la altura del bosque



ZONA INTERVENIDA LAS PARCELAS DEL ALISAL

FOTO N°3: Bosque plantado de la especie de pino pátula (*Pinus patula*), realizando la medición de la parcela 20 x 20.



FOTO N° 4: Llenando la hoja de campo con características del bosque plantado



ZONA INTERVENIDA QUILLOTUÑA

FOTO N° 5: Bosque nativo de la especie de aliso (*Alnus jorullensis* H.B.K.)



FOTO N° 6: Medición del DAP en un árbol de aliso.



ZONA INTERVENIDA JATUNLOMA

FOTO N° 7: Bosque nativo de la especie de aliso (*Alnus jorullensis* H.B.K.)



ZONA INTERVENIDA EL TRIUNFO CHICO

FOTO N° 8: Bosque nativo de la especie de sangre de gallina (*Otoba gordonifolia*)



ZONA INTERVENIDA PASTOCALLE

FOTO N° 9: Bosque nativo de la especie de yagual (*Polylepis incana*)



FOTO N° 10: Especies existentes en la zona: paja, chuquiragua

