



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL

**Trabajo de Titulación presentado como requisito previo a la
obtención del título de Ingeniero Forestal**

**DETERMINACIÓN DE COSTOS Y RENDIMIENTOS DE UN
PROGRAMA DE MANEJO FORESTAL SIMPLIFICADO (PMFsi), EN
EL CANTÓN PUERTO FRANCISCO DE ORELLANA EN LA
AMAZONÍA ECUATORIANA**

AUTOR

Iván Francisco Vega Puga

DIRECTOR

Ing. Eduardo Jaime Chagna Avila

IBARRA - ECUADOR

2017

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL

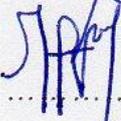
DETERMINACIÓN DE COSTOS Y RENDIMIENTOS DE UN PROGRAMA DE MANEJO FORESTAL SIMPLIFICADO (PMFsi), EN EL CANTÓN PUERTO FRANCISCO DE ORELLANA EN LA AMAZONÍA ECUATORIANA

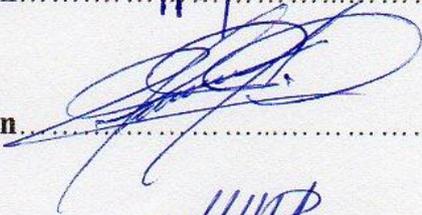
Trabajo de Titulación revisado por el Comité Asesor, por lo cual se autoriza la
presentación como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO FORESTAL

APROBADO

Ing. Eduardo Chagna
Director de Trabajo de titulación.....

Ing. Manolo Carrión
Tribunal de titulación.....

Ing. Hugo Vallejos
Tribunal de titulación.....

Ing. Carlos Arcos
Tribunal de titulación.....

Ibarra - Ecuador

2017



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del Proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO		
Cédula de identidad:	100309544-3	
Apellidos y nombres:	Vega Puga Iván Francisco	
Dirección:	Guillermina García Ortiz 2-82 y Rocafuerte	
Email:	Pancho77brandila@hotmail.com	
Teléfono fijo:	06-2-606-872	Teléfono móvil: 0985531682

DATOS DE LA OBRA	
Título:	DETERMINACIÓN DE COSTOS Y RENDIMIENTOS DE UN PROGRAMA DE MANEJO FORESTAL SIMPLIFICADO (PMFSI), EN EL CANTÓN PUERTO FRANCISCO DE ORELLANA EN LA AMAZONIA ECUATORINA.
Autor:	Vega Puga Iván Francisco
Fecha:	10 de enero del 2017
Solo para trabajos de grado	
Programa:	Pregrado
Título por el que opta:	Ing. Forestal
Director:	Ing. Eduardo Jaime Chagna Avila

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, **Vega Puga Iván Francisco** con cédula de ciudadanía Nro. 1003095443-3; en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago la entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior, Artículo 144.

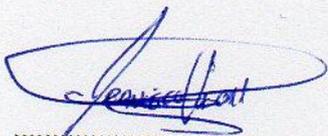
3. CONSTANCIA

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló sin violar derechos de autor de terceros; por lo tanto la obra es original y es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

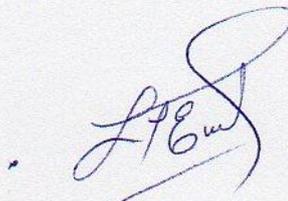
Ibarra, 10 de enero del 2017

EL AUTOR:

ACEPTACIÓN:



Vega Puga Iván Francisco



Ing. Betty Mireya Chávez Martínez

C.C.:100309544-3

JEFA DE BIBLIOTECA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, **Vega Puga Iván Francisco**, con cédula de identidad Nro.1003095443-3; manifiesto la voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor de la obra o trabajo de grado denominada **DETERMINACIÓN DE COSTOS Y RENDIMIENTOS DE UN PROGRAMA DE MANEJO FORESTAL SIMPLIFICADO (PMFsi), EN EL CANTÓN PUERTO FRANCISCO DE ORELLANA EN LA AMAZONÍA ECUATORIANA** que ha sido desarrollada para optar por el título de Ingeniero Forestal en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Vega Puga Iván Francisco

C.C.:100314047-0

Ibarra, a los 10 días del mes de enero del 2017

REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

Guía: FICAYA-UTN

Fecha: 10 de enero del 2017

Vega Puga Iván Francisco: DETERMINACIÓN DE COSTOS Y RENDIMIENTOS DE UN PROGRAMA DE MANEJO FORESTAL SIMPLIFICADO (PMFsi), EN EL CANTÓN PUERTO FRANCISCO DE ORELLANA EN LA AMAZONÍA ECUATORIANA / TRABAJO DE GRADO.

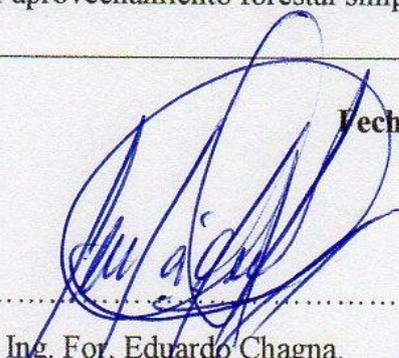
Ingeniero Forestal.

Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería Forestal Ibarra, 10 de enero del 2017. 86 páginas.

DIRECTOR: Ing. For. Eduardo Jaime Chagna Avila

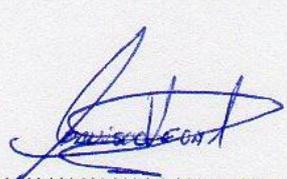
El objetivo principal de la presente investigación fue: Determinar los costos y rendimientos de un programa de manejo forestal simplificado (PMFsi), en el sector La Belleza, cantón Puerto Francisco de Orellana, provincia de Orellana. Entre los objetivos específicos se encuentra: Indicar las fases para la aprobación de un PMFSi. Evaluar el rendimiento, tiempo, volúmenes de todas las actividades del programa Determinar los costos del aprovechamiento forestal simplificado.

Fecha: 10 de enero del 2017



.....
Ing. For. Eduardo Chagna.

Director de Trabajo de Grado



.....
Vega Puga Iván Francisco

Autor

DEDICATORIA

ESTA TESIS SE LA DEDICO PRIMERO A DIOS QUIÉN SUPO GUIARME POR EL BUEN CAMINO, DARME LAS FUERZAS NECESARIAS PARA SEGUIR ADELANTE Y NO DESMAYAR EN LOS MOMENTOS MÁS DIFÍCILES, Y EN LOS PROBLEMAS QUE SE PRESENTABAN, ENSEÑÁNDOME A ENCARAR LAS ADVERSIDADES SIN PERDER NUNCA LA DIGNIDAD NI DESFALLECER EN EL INTENTO.

PARA MI MADRE ANGÉLICA PUGA POR SU APOYO INCONDICIONAL, POR SUS CONSEJOS, COMPRENSIÓN, AMOR, AYUDA EN LOS MOMENTOS DIFÍCILES, Y POR AYUDARME CON LOS RECURSOS NECESARIOS PARA CULMINAR MIS ESTUDIOS. ME HA DADO TODO LO QUE SOY COMO PERSONA, MIS VALORES, MIS PRINCIPIOS, MI CARÁCTER, MI EMPEÑO, MI PERSEVERANCIA, MI CORAJE PARA CONSEGUIR MIS OBJETIVOS.

A MI HERMANO FERNANDO POR ESTAR SIEMPRE PRESENTE, ACOMPAÑÁNDOME PARA PODERME REALIZAR.

A MI NOVIA FERNANDA QUIEN HA SIDO Y ES MI MOTIVACIÓN, INSPIRACIÓN Y FELICIDAD, PARA SER MEJOR EN LA LUCHA QUE SE LLAMA VIDA.

AGRADECIMIENTO

A LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE POR BRINDARME UNA VIDA LLENA DE APRENDIZAJES Y MUCHAS EXPERIENCIAS EN SUS AULAS A LO LARGO DE MI CARRERA UNIVERSITARIA.

TOTALES AGRADECIMIENTOS A MIS INGENIEROS, PRINCIPALMENTE A MI DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN, INGENIERO EDUARDO CHAGNA, POR SUS VALIOSOS CONOCIMIENTOS EN EL ÁREA DE APROVECHAMIENTO FORESTAL, A MIS ASESORES, LOS INGENIEROS: HUGO VALLEJO, MANOLO CARRIÓN, CARLOS ARCOS, POR SU TIEMPO Y SUS APORTES Y SUS CONOCIMIENTOS EN MI FORMACIÓN COMO PROFESIONAL EN LA CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL EN LA FACULTAD "FICAYÁ".

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	ix
CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1 OBJETIVOS	2
1.1.1 Objetivo General.....	2
1.1.2 Específicos	2
1.2 PREGUNTAS DIRECTRICES	2
CAPÍTULO II	3
MARCO TEORICO.....	3
2.1 FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	3
2.1.1 Línea de investigación	3
2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	3
2.2.1 Plan de manejo forestal sostenible	3
2.2.2 Programas de manejo forestal en la Amazonía.....	4
2.2.3 Experiencias de manejo forestal en el Cantón Puerto Francisco de Orellana	5
2.2.4 Aprovechamiento Forestal	6
2.2.5 Programas de Manejo Forestal Simplificado (PMFsi).....	7
2.2.6 Censo Forestal.....	7
2.2.7 Actividades para el Aprovechamiento Forestal	8
2.2.8 Operación de Tumba.....	9
2.2.9 Operación de Descope	10
2.2.10 Troceado	10
2.2.11 Operación de Aserrado	10
2.2.12 Operación de Arrastre	11
2.2.13 Transporte menor	11
2.2.14 Transporte forestal por fuerza animal	12
2.2.15 La motosierra	13
2.2.16 Costos.....	13

2.2.16.1 Costos fijos.....	13
2.2.16.2 Costos variables	14
2.2.17 Tiempos.....	14
2.2.18 Rendimiento.....	14
2.2.19 Depreciación	15
2.2.20 Amortización.....	15
2.2.21 Licencia de aprovechamiento forestal	15
2.2.22 Guías de circulación de productos maderables	18
2.2.23 Regente forestal	18
2.2.2 Derecho de pie de monte.....	20
2.2.3 Investigaciones similares	21
CAPÍTULO III.....	23
MATERIALES Y MÉTODOS	23
3.1 UBICACIÓN DEL ESTUDIO.....	23
3.2 CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR DE ESTUDIO.....	25
3.2.1 Sector: cantón Puerto Francisco de Orellana “La Belleza”	25
3.3 MATERIALES	26
3.4 METODOLOGÍA.....	27
3.4.1 Fase I. Aprobación programa de manejo forestal simplificado	27
3.4.1.1 Contratación del Regente forestal	27
3.4.1.1.1 Planificación de trabajo de campo	27
3.4.1.1.2 Reconocimiento del área.....	27
3.4.1.1.3 Censo forestal.....	28
3.4.1.1.4 Procesamiento datos.....	28
3.4.1.1.5 Documentación requerida por parte del Ministerio el Ambiente.....	28
3.4.1.1.6 Inspección Programa de Manejo Forestal Simplificado	28
3.4.1.3 Aprobación y obtención licencia de aprovechamiento forestal	28
3.4.2 Fase II. Aprovechamiento, (rendimiento, volumen, tiempo).....	29
3.4.2.1 Tumba	29
3.4.2.2 Descope	29
3.4.2.3 Troceado	29
3.4.2.4 Aserrado.....	29

3.4.2.5	Apilado.....	29
3.4.2.6	Transporte	29
3.4.3	Fase III. Costo de Aprovechamiento Forestal Simplificado	30
CAPÍTULO IV		31
RESULTADOS		31
4.1	Resultados objetivo 1	31
4.1.1	Elaboración del programa de manejo forestal simplificado (regente):	31
4.1.2	Reconocimiento del área:.....	32
4.1.3	Planificación de trabajo de campo:	32
4.1.4	Censo forestal:	32
4.1.5	Elaboración programa de manejo forestal simplificado, procesamiento información	32
4.1.6	Inspección programa manejo forestal simplificado	32
4.1.7	Pago tasa autoridad forestal:	33
4.1.8	Licencia de aprovechamiento y aprobación programa de manejo forestal simplificado.....	33
4.2	Resultados objetivo 2.....	34
4.2.1	Tumba:	34
4.2.2	Descope:.....	34
4.2.3	Troceado:	34
4.2.4	Aserrado:.....	35
4.2.5	Transporte:	35
4.3	Resultado objetivo 3	36
CAPÍTULO V		37
DISCUSIÓN		37
5.1	Programa de manejo forestal simplificado.....	37
5.1.1	Fase I. Elaboración Programa de Manejo Forestal Simplificado.....	37
CAPÍTULO VI.....		40
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		40
6.1	CONCLUSIONES	40
6.2	RECOMENDACIONES	41
CAPÍTULO III		42

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42
CAPÍTULO VII	47
ANEXOS.	47
FOTOGRAFÍAS	64

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ubicación de la Provincia de Orellana, en el Cantón Puerto Francisco de Orellana, de la Parroquia García Moreno, Sector de estudio La Belleza.....	25
Tabla 2. Materiales y equipos	26
Tabla 3. Cuadro resumen de fases y costos para la aprobación de un (PMFsi)....	33
Tabla 4. Cuadro resumen de fases y costos aprovechamiento Regente	35
Tabla 5. Cuadro resumen de rendimiento, tiempo y volúmenes de las actividades del programa (PMFsi)	35
Tabla 6. Costos realización Programa de Manejo Forestal Simplificado	36
Tabla 7. Resultados generales, pre aprovechamiento, aprovechamiento, post aprovechamiento.	47
Tabla 8. Resultados, contratación, regente.....	48
Tabla 9. Pre aprovechamiento, actividades realizadas regente, porcentaje y costo	48
Tabla 10. Aprovechamiento, actividades regente, porcentaje y costo.	48
Tabla 11. Post aprovechamiento actividades regente, porcentaje y costo	49
Tabla 12. Resultados de Post-Aprovechamiento.	49
Tabla 13. Costos de funcionamiento de una motosierra (dólares/día).	50
Tabla 14. Calculo Costos fijos y variables.....	50
Tabla 15. Costo de transporte barqueador y ayudante.	51
Tabla 16. Total costos aprovechamiento.....	51
Tabla 17. Resultados, aprovechamiento, volumen, tiempo rendimiento.	51
Tabla 18. Resultados Volúmenes-especies	52
Tabla 19. Tumba-Hora-Especies.....	53
Tabla 20. Descope-Horas-Especies.....	55
Tabla 21. Troceado-Tiempo-Especies.	57
Tabla 22. Aserrado-Hora-Especies.	59
Tabla 23. Transporte-Horas-Especies	61
Tabla 24. Resultados totales del programa de manejo forestal simplificado (PMFsi).	63

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ubicación geográfica del área de estudio	23
Ilustración 2. Mapa de cobertura vegetal	24
Ilustración 3. Mapa base del sitio de estudio	24

TITULO: “DETERMINACIÓN DE COSTOS Y RENDIMIENTOS DE UN PROGRAMA DE MANEJO FORESTAL SIMPLIFICADO (PMFsi), EN EL CANTÓN PUERTO FRANCISCO DE ORELLANA EN LA AMAZONÍA ECUATORIANA”

Autor: Vega Puga Iván Francisco

Director de trabajo de Titulación: Ing. Eduardo Jaime Chagna Avila

Año: 2017

RESUMEN

El presente estudio “Determinación de costos y rendimientos de un Programa de Manejo Forestal Simplificado, en el Cantón Puerto Francisco de Orellana en la Amazonía Ecuatoriana” sector la Belleza, se ha realizado debido a que la información de costos no se encuentra al alcance de los propietarios, Se analizaron los siguientes objetivos: Indicar las fases y costos para la aprobación de un (PMFsi). Los resultados obtenidos en el estudio para el costo de la aprobación del programa, fue de \$1,800.00\$ dólares americanos donde se consideró contratación del regente, planificación, mano de obra, tasa de pago pie de monte, documentación requerida por parte del MAE, para su aprobación. Mientras tanto para la fase de aprovechamiento forestal en la Evaluación del rendimiento, tiempo, y volúmenes de las actividades del programa, se obtuvo un volumen de 256.65 metros cúbicos de madera aserrada, con un tiempo de 60 días para su ejecución, obteniendo un rendimiento de $0.09\text{m}^3/\text{h}$, con un costo total de \$3,390.00\$ dólares americanos, incluido costos variables como: amortización, depreciación de los equipos, combustible, aceite, mano de obra, transporte.

Los costos calculados fueron determinados para todo el programa de manejo forestal simplifica. Dentro del costo por metro cúbico en la presente investigación se obtuvo $20.66\$/\text{m}^3$, en el cual se determinó el costo total de 5.302.50\$ dólares americanos, para realizar el Programa de manejo forestal simplificado.

TITLE: "DETERMINING COSTS AND RETURNS PROGRAM SIMPLIFIED FOREST MANAGEMENT (PMFSI), IN CANTON PUERTO FRANCISCO DE ORELLANA IN THE ECUADORIAN AMAZON"

Author: Iván Francisco Vega Puga

Titling Working Director: Ing. Eduardo Jaime Chagna Avila

Year: 2017

SUMMARY

The present study, "Determination of costs and yields of a simplified forest management program (PMFsi), in the Canton of Puerto Francisco de Orellana in the Ecuadorian Amazon", was made due to the availability of information that is not found To the reach of the owners. The following conditions and objectives were analyzed: Indicate the phases and costs for the approval of a (PMFsi). The diagnoses obtained in the study for the cost of the approval of the program, was \$ 1,800.00 US dollars where it was considered hiring of the regent, planning, labor, payment fee footer, documentation required by the MAE for approval. Meanwhile, a volume of 256.65 cubic meters of sawn timber was obtained for the phase of forest utilization in the Evaluation of the yield, time, and volumes of the program activities, with a time of 60 days for its execution, obtaining a yield of 0.09m³/h, with a total cost of \$ 3,390.00 US dollars, including variable costs such as: amortization, depreciation of equipment, fuel, oil, labor, transportation.

Calculated costs were determined for the entire simplified forest management program. Within the cost per cubic meter in the present investigation was obtained \$ 20.66/m³, in which the total cost of \$ 5,302.50 was determined for the Simplified Forest Management Program.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

En el Amazonía Ecuatoriana se ha realizado investigaciones referentes a costos, rendimientos y tiempos de programas de aprovechamiento forestal simplificado, pero en la mayoría estos casos no se encuentran disponibles al público. El Ministerio del Ambiente (MAE), siendo el órgano regulador del estado no cuenta con esta información.

La escasa información bibliográfica que se obtuvo, sobre los programas de manejo forestal simplificado hicieron necesario realizar la respectiva investigación, para obtener información actualizada sobre todos los proceso costos y rendimientos que se necesita para realizar el aprovechamiento en el Sector de la “Belleza”, Parroquia García Moreno, Provincia de Orellana.

Dicha investigación estará a disposición de las personas que estén inmiscuidas en el sector forestal, información que permitirá obtener estadísticas, para saber si la inversión es rentable o no en función de los costos que conlleva realizar las diferentes actividades dentro del programa de manejo forestal simplificado, servirá como guía de consulta principalmente para el Ministerio del Ambiente, ONGs, estudiantes, técnicos, madereros, instituciones, empresas.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo General

Determinar los costos y rendimientos de un programa de manejo forestal simplificado (PMFsi), en el sector La Belleza, cantón Puerto Francisco de Orellana, provincia de Orellana.

1.1.2 Específicos

- Indicar las fases y costos para la aprobación de un (PMFsi).
- Evaluar el rendimiento, tiempo y volúmenes de las actividades del programa.
- Determinar los costos del aprovechamiento forestal simplificado.

1.2 PREGUNTAS DIRECTRICES

- ¿Cuáles son las fases y costo para la aprobación de un PMFsi?
- ¿Cuáles es el rendimiento, tiempo y volúmenes de las actividades de aprovechamiento?
- ¿Cuáles son los costos de las actividades de aprovechamiento?

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

2.1 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

2.1.1 Línea de investigación

La presente investigación está enmarcada en la línea de investigación de la carrera: “Producción y protección sustentable de los recursos forestales”, sustentada en el objetivo 7 del Plan Nacional para el Buen Vivir (PNBV) 2013- 2017:Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental, territorial y global, y en la Política y lineamiento estratégico 7.2: Conocer, valorar, conservar y manejar sustentablemente el patrimonio natural y su biodiversidad terrestre, acuática continental, marina y costera, con el acceso justo y equitativo a sus beneficios, literal j: Impulsar incentivos y tecnología apropiada para la conservación de la naturaleza, sus bosques, zonas de nacimiento y recarga de agua y otros ecosistemas frágiles, enfocados en particular en las comunidades y los individuos más dependientes del patrimonio natural para su sobrevivencia.

2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.2.1 Plan de manejo forestal sostenible

La extracción forestal incluye los estudios preparativos al aprovechamiento de los bosques llamados Planes de Manejo Forestal donde se realiza el diagnóstico y planificación de las labores a realizar en los predios. En estos estudios se realiza el censo o inventario forestal para obtener el volumen maderable, los incrementos, el volumen anual a extraer, la rotación de las áreas de corta, las labores de protección y fomento y el seguimiento en los programas realizados por profesionales forestales con registros oficiales que son aprobados (FIRA, 2007).

Tiene por objeto regular el manejo forestal de los Bosques húmedos utilizando los principios, criterios establecidos para fomentar el manejo forestal sostenible. El manejo forestal sostenible (MFS), se entiende como un concepto holístico y comprensivo que toma en consideración el uso múltiple de los bosques y aspectos del paisaje y que estas orientados a la obtención de beneficios de variados productos, bienes y servicios, con el fin de mejorar las condiciones y la calidad de vida de las personas sin poner en riesgo la satisfacción de las mismas y de las generaciones futuras (MAE, Acuerdo ministerial #125, 2016).

El manejo forestal el cual incluye el aprovechamiento con criterios de sostenibilidad, ahora se ha visto como una alternativa que busca conciliar desarrollo y conservación la idea tras el manejo es que los propietarios valoren el bosque para motivar su conservación ante otros usos no sostenibles del suelo (Orozco, 2006).

2.2.2 Programas de manejo forestal en la Amazonía

El Ministerio del Ambiente a través de sus 41 Oficinas Técnicas aprueba los planes y programas de manejo forestal a nivel nacional. En el periodo 2011-2014 se aprobó un total de 26.113 programas, existiendo una reducción en la aprobación de programas de 7.712 en el 2011 a 5.355 en el año 2014.

La superficie total autorizada para manejo forestal en el periodo 2011-2014 fue 386.338 hectáreas. Al igual que el número de programas aprobados. La superficie autorizada evidencia una disminución en el periodo de análisis, pasando de 118.917 hectáreas autorizadas en el 2011 a 83.917 hectáreas en el 2014.

En relación al volumen aprobado para manejo forestal durante el 2011-2014 se autorizó 14.190.416 m³ de madera. Del 2011 al 2012 existió un incremento en las autorizaciones de volumen de 16.9% pasando de 3.447.979 m³ a 4.031.490 m³ de madera. En los años siguientes se evidencia una disminución del volumen aprobado registrándose en el 2013 un total de 3.609.537 m³ y en el 2014 un total de 3.101.409 m³ (MAE, 2014).

El Manejo forestal menciona que es necesario el Plan de Manejo Forestal (PMF), para el conocimiento y aprovechamiento sostenible de sus bosques y los recursos el cual tiene como objetivo principal la conservación del bosque nativo, para beneficio de las comunidades y sus habitantes. El desarrollo del Plan de Manejo Forestal, debe contribuir a una mejora sustancial en las técnicas forestales vigentes en la zona y en la calidad de vida de las comunidades del sector. Con la asistencia técnica y capacitación continuada al personal (USAID, 2006).

El Programa Manejo Forestal Sostenible, (Programa MFS) tiene como objetivo general lograr una mayor contribución de los recursos forestales al desarrollo sostenible de la Región Andina y como propósito la Introducción y adopción de innovaciones y eliminación de cuellos de botella que impiden el desarrollo del sector forestal, mediante los actores públicos y privados de los países participantes a fin de contribuir a la sostenibilidad del manejo de recursos forestales y a la expansión de las plantaciones forestales (Operativo, 2014).

- **Antecedentes históricos:**

La relación del hombre con el bosque se inicia desde antes de los primeros registros históricos. Sin embargo, en dichas épocas era difícil que el bosque representara para el hombre un recurso, tal y como entendemos actualmente esta idea. Para las sociedades primitivas el bosque probablemente era un elemento del ambiente con pocas oportunidades de uso. Quizá por esto la primera política de administración del bosque fue la apropiación irrestricta de los productos forestales como madera, plantas medicinales, fauna. (Jingo, 2012).

2.2.3 Experiencias de manejo forestal en el Cantón Puerto Francisco de Orellana

Define al manejo sostenible como el proceso de administrar en forma permanente la tierra forestal y de lograr uno o más objetivos especificados, para alcanzar un flujo continuo de bienes y servicios deseados en el bosque, sin una reducción

indebida en sus valores inherentes ni en su productividad futura y sin efectos no deseables en el ambiente físico y social. En la misma revista menciona que el futuro de los bosques ecuatorianos depende de los planes de manejo sostenible, los mismos requieren un conocimiento detallado de las características espaciales y temporales de los bosques (OIMT, 2009).

Son necesario más estudios técnicos sobre la capacidad de los suelos, sus usos y la determinación del estado que se encuentran la deforestación en áreas específicas del Ecuador (Jingo, 2012).

2.2.4 Aprovechamiento Forestal

Son un conjunto de acciones u operaciones que conducen al aprovechamiento de los productos forestales madereros y no madereros, tales como corta, troceo, aserrado y transporte hasta el sitio de embarque para favorecer la comercialización que se realiza con un enfoque de uso racional de los bosques (Tolosana, 2009).

En el año 2010 el aprovechamiento fue autorizado con 10,70% que corresponde a bosque nativo, que significó 396 444,41 m³ de madera en 23 900,21 hectáreas, mediante la aprobación de 1 175 programas, principalmente Programas de Aprovechamiento Forestal Simplificados. En términos de volumen significó un decrecimiento del 2,80% en relación al 2009. El aprovechamiento promedio de una hectárea de bosque nativo fue de 16,59 m³ /ha, sin embargo, este rendimiento difiere por tipo de programa, con un promedio de 12,57 m³/ha para un Programa de Manejo Forestal Simplificado (PMFsi), 22,05 m³ /h (OIMT, 2010).

El aprovechamiento forestal inicia con la planificación, se basa en una operación silvicultural que se realiza en las diferentes etapas del bosque como por ejemplo; apeo de los árboles, separación el ápice de la parte comercial, preparación de madera aserrada preferiblemente de igual longitud, apilado, extracción o transporte de piezas a un lugar de carga, (orillas del camino, filo de carretera) para su posterior industrialización y comercialización (Gaceta, 2010).

2.2.5 Programas de Manejo Forestal Simplificado (PMFsi)

La utilidad de los planes de manejo en los países centro americanos se han convertido en un requisito indispensable legal para aprovechar los bosques sin que se preocupe llevarlos a la práctica o darles un seguimiento y un control, dando menor importancia al manejo de los bosques haciéndolo más complicado y menos rentable lo cual favorece al cambio de uso del suelo para actividades agrícolas que tienen menos trabas legales y son más rentables a corto plazo (Sabogal, 2007).

El plan de manejo debe verse como una herramienta que indica que actividades deben realizarse, cuándo, y dónde, incluyéndose también los planes de seguimiento, evaluación, monitoreo y contingencia (MAE, 2015).

Los planes de contingencia se basan en el análisis de los posibles riesgos o amenazas naturales, tecnológicas y antrópicas que pueden ocasionar en un momento determinado (MAE, Planes de Manejo , 2005).

2.2.6 Censo Forestal

Censo forestal en el área del Programa de Manejo Forestal Simplificado, en el cual se registren todos los árboles de todas las especies (comerciales y no comerciales), con DAP igual o superior al diámetro mínimo de corta, se identifican la especie con su nombre común y nombre científico, midiendo su Diámetro a la altura de pecho, (DAP) y la altura comercial. Para los fines de la elaboración y ejecución de los Programas de Manejo Forestal Simplificado (MAE, 2015).

Los usuarios forestales en general, deben realizar el censo forestal como primera actividad para la planificación de la extracción forestal. El censo forestal es una herramienta importante para levantar información dasométrica y topográfica del área de aprovechamiento anual, está constituido por la ficha técnica en la cual se describe la abundancia, volumen de los árboles a aprovechar esta información permite iniciar el proceso de comercialización de la madera y la planificación de su extracción (Bolford, 2008).

En el procedimiento básico para realizar el censo forestal se debe seguir los siguientes pasos: 1. Ubicación en el área a realizar el censo. Nos desplazamos con la brigada al lugar de censo, con apoyo de un mapa cartográfico donde especifica la orientación geográfica del área. 2. madero, responsable de identificar cada uno de los árboles censados. La medición del diámetro, estimación de la altura del fuste, marcación de los árboles aprovechables. 3. Evaluación de los árboles en el censo, lo que se hace es: ubicar, identificar y medir los árboles con valor comercial, a partir de un determinado diámetro mínimo de corta (DMC), así mismo se describen las características del terreno.

- **Medición del Diámetro:** Se realiza con cintas diamétricas a la altura del pecho.

- **Medición de la altura total y comercial:** la medición de alturas se dificulta porque es difícil ver la parte superior de la copa. Los trabajadores de campo pueden preferir usar el láser “rangefinder” cerca del árbol y apuntar con el rayo rojo del láser hacia las ramas u hojas superiores. Puede emplearse para validar las medidas del clinómetro total (HT) y comercial o de fuste (HF) (Cosme, 2008).

-**Marcado de los árboles:** Cada árbol debe estar codificado con un número correlativo que lo identificará. Se puede usar placas metálicas, plásticos, pintura, lápices de cera, etc. Se debe marcar los árboles de tal manera que después de un tiempo este dato se pueda leer.

2.2.7 Actividades para el Aprovechamiento Forestal

Es importante señalar cuáles son las operaciones de aprovechamiento forestal para poder realizar las actividades en la fase de campo, con el fin de reducir el impacto en el bosque, para que los usuarios o propietarios, madereros que utilizan el bosque tengan una estimación preliminar del costo de la madera, encontrando un apoyo para planear mejor sus actividades y presupuestos (Zárate, 2012).

El manejo sostenible de los bosques naturales está estrechamente ligado al buen aprovechamiento que en él se practique. Generalmente las operaciones de manejo comienzan con el aprovechamiento, siendo la producción permanente y continua, si se desea manejar el bosque sosteniblemente las operaciones de aprovechamiento deben cumplir todos los requisitos (Chagna & Pozo, 2002).

Las actividades de aprovechamiento forestal representan un porcentaje alto en los costos, desde el proceso de planificación que serán realizadas en los programas, hasta las operaciones de campo, corte, descope, desrame, troceado, apilado, arreaste, transporte (Vargas, 2012).

Son aquellas actividades de explotación forestal, que se practica ampliamente en los trópicos para aprovechar al máximo la capacidad de extracción, mediante la implementación de animales que se adaptan al trabajo existente (FAO, 2013).

2.2.8 Operación de Tumba

Para realizar esta actividad se utilizan técnicas y herramientas adecuadas como se debe derriba el árbol, las cuales garantizan la seguridad del operario y el correcto aprovechamiento, El apeo de los árboles debe ser dirigido de tal manera que la posición que el fuste facilite las labores posteriores (Bulla, 2013),

Técnicas de apeo dirigido, pasos a seguir:

- Elegir el árbol a apear
- Determinar dirección de la caída.
- Inclinación natural del árbol
- Dirección del viento
- Limpie la base del árbol y alrededor de este
- Revise antes del apeo de cada árbol, vías de escape, contraria a la dirección de caída del árbol.

2.2.9 Operación de Descope

El descope como el objetivo principal para obtener un tronco limpio y libre de ramas con una superficie al mismo nivel de la troza, dejando el fuste listo para su elaboración (Bulla, 2013).

El descope consiste en separar la copa del parte comercial del árbol, como valorar hasta que parte del fuste incluyendo la sección ramificada puede ser aprovechada. El motosierrista debe estar ubicado siempre en un lugar seguro y a una distancia apropiada, para evitar que en el momento de descope, parte de la rama o del fuste caiga sobre su cuerpo (FAO, 2012).

2.2.10 Troceado

Es la división del fuste en una serie de fragmentos de menor longitud llamados trozas, se divide el fuste en piezas largas lo más rectas posibles, debido a su uso y el tipo de transporte a utilizar (Bulla, 2013).

Se mide y se marcan sobre el fuste cada una de las siguientes longitudes dadas. Se despeja cada uno de los sitios de corte para facilitar el trabajo y evitar accidentes. Se utilizan cuñas para evitar el atascado de la espada de la motosierra o para que gire el fuste hacia un lado. Básicamente consiste en dividir el fuste del ápice, en trozas de largo variable de acuerdo al producto final a obtener. El diámetro mínimo de corta y las dimensiones de las trozas se determinan con anterioridad en función del producto a elaborar (FAO, 2012).

2.2.11 Operación de Aserrado

Es la actividad de cortar la madera en sentido longitudinal, con la finalidad de obtener secciones con diferentes longitudes, dando nombres a los productos obtenidos: tablas, tablonés, vigas, dobles (FAO, 2013).

2.2.12 Operación de Arrastre

Las mulas se utilizarán en todas las fincas en las que se realice el aprovechamiento forestal ya que con este método de extracción se genera menor alteración del ambiente, debido a que las pistas de arrastre son angostas la remoción del suelo es mínima y por la baja velocidad a la que viajan, se reducen los daños a los árboles residuales. Además de que pueden ingresar en sitios con pendiente o lugares de difícil acceso (Cándano, 2006).

2.2.13 Transporte menor

Los animales son los principales actores que lleva la madera desde el lugar de aprovechamiento hasta la carretera o el punto de descarga dicha actividad es más económica para el transporte, según la zona y región se utiliza este recurso para el transporte de la madera (FAO, 2013).

La gran limitante del uso de tracción animal radica en la poca capacidad de carga de los caballos, mulas, bueyes o búfalos en comparación con el uso de maquinaria.

Debe realizar una planificación para el transporte que dependerá de la cantidad de madera a ser extraída en la cual conste la implementación de caminos de acceso al bosque, la utilización de equipos en el campo, como también los insumos, recursos humanos y económicos (Bulla, 2013)

Una de las actividades del aprovechamiento forestal tradicional que consiste en el traslado de madera en troza, o madera aserrada desde el bosque de tala hasta la vía principal, sistema más común utilizado mediante tracción animal (USAID, 2006).

Posición para cargar: Posición que debe tomar la acémila para que el operador pueda enganchar los tablones en el lomo del animal, y esta misma pueda seguir su línea de camino.

Agrupamiento de la carga: Antes de iniciar el transporte menor, los tablonos son debidamente agrupados para su posterior arrastre.

Transporte o arrastre: Se implementan el mecanismo de acémilas que es más usado en este sistema de saca de madera, desde el lugar de aprovechamiento hasta un patio de acopio, que se encuentra en una vía principal. En este sistema de arrastre existirá una operación de enganche y la de desenganche al final.

Retorno al bosque: Consiste en que la acémila regresará sin ningún tipo de carga al lugar de apeo para iniciar nuevamente el ciclo de transporte.

2.2.14 Transporte forestal por fuerza animal

Su uso se generaliza hasta en plantaciones forestales en zonas llanas debido a la falta de una alternativa altamente productiva, una limitante en estos casos es el traslado de alimento para los animales (García, 2012).

Los animales son los principales representantes de la fuerza de tiro en los trópicos, más económico para el transporte, que lleva la madera desde el lugar de aprovechamiento hasta la carretera o el punto de descarga (FAO, 2013).

Los animales que más se adaptan al transporte de madera son los bueyes, caballos y mulas. Estos animales presentan una característica común cuando se les emplea como fuerza de tiro; su capacidad de arrastre disminuye cuando aumentan la velocidad o la distancia de recorrido. Son los animales más utilizados, por considerarse más dóciles, resistentes, realizan esfuerzos más prolongados, son menos exigentes en la alimentación y más seguros en el andar, el cual puede trabajar un tiempo prolongado entre 3 a 15 años, Su capacidad de tracción puede ser superior a la de su peso (Anaya, 1986).

2.2.15 La motosierra

En los últimos años la motosierra ha tenido grandes adelantos como la reducir del peso y el mejoramiento de la potencia de la máquina, además se han introducido en la motosierra dispositivos anti-vibratorios de seguridad, de ergonomía y se ha perfeccionada la construcción (Tanner, 1997).

La vida útil de las motosierras depende de factores como son: el mantenimiento adecuado, horas de trabajo diario, tipos de maderas aserradas, entre otras sin embargo se considera una vida útil entre 2 a 5 años y, que a utilización diaria efectiva es de tres horas, lo que supone al año alrededor de 600 horas (Viteri, 1996).

2.2.16 Costos

Los costos se capitalizan al formar parte del producto y es un valor recuperable en el momento en que éste se vende, es decir es un valor inventariable. Cantidad, calidad y el precio de los siguientes costos: insumos, materiales, equipos, mano de obra, transporte, trámites legales, comercialización y otros elementos necesarios para lograr la producción esperada por unidad de área (ha) y considerando la variación de escala de producción (Lexus, 2010).

El costo es la inversión necesaria para obtener una producción. Es decir para llegar al costo resultante no solo se suman los valores de los materiales utilizados y la de la mano de obra aplicada, por el contrario deberá tomarse en consideración la totalidad de las inversiones efectuadas para retribuir los distintos factores de la producción (Castro, 2004).

2.2.16.1 Costos fijos

Son los que permanecen constantes en el corto plazo, inalterables para un período de tiempo y no varían independientemente del volumen de producción, siempre habrá que incurrir en estos costos, incluyen la depreciación de maquinaria que no cambia durante el periodo de análisis, amortización, sueldos de administración, el interés, seguros (Brumér, 2006).

Los que permanecen constantes, que no se alteran dentro de un período de tiempo, no varían independientemente de la producción, es decir que exista o no producción, siempre habrá que incurrir a estos costos (Coronel, 2007).

Los costos fijos incluyen intereses y otros tales como seguros, documentación, pago tasa autoridad ambiental, licencias (MAE, 2012).

2.2.16.2 Costos variables

Determina que mayor será el costo variable si no hay una producción no habrá estos costos, incluye costos de operación como combustibles, mano de obra, repuestos, accesorios, salarios, mantenimiento, alimentación (Jingo, 2012).

Los costos variables incluyen costos de operación como combustible, repuestos, mantenimiento, personal, mano de obra (MAE, 2012).

2.2.17 Tiempos

El tiempo total se divide en varios tiempos dependiendo del tipo de actividad. Si el objetivo es horas-hombre, si es maquinaria, horas-maquina. El tiempo total de operación se divide en: tiempo productivo o utilizado, y un tiempo productivo o no utilizado (Vásconez, 2009).

Se refiere al tiempo completo utilizado durante cada actividad que se está evaluando, se debe anotar el periodo de inicio y finalización de cada una de las actividades realizadas (Orozco, 2006).

2.2.18 Rendimiento

Se refiere al rendimiento del producto transformado con una duración de trabajo productivo y el valor de dicho período de tiempo que determinan la cantidad de producción, por ejemplo, cuánta madera en metros cúbicos. Sin embargo, en un aprovechamiento forestal también se utiliza implícitamente en la transformación de

la madera en pie a madera en troza, Se refiere a cuántas unidades de producto elaborado se producen con la transformación de la materia prima (Orozco, 2006).

2.2.19 Depreciación

Sobre los instrumentos empleados, se toma en cuenta el valor de compra del equipo, dividido para la vida útil del mismo expresada en horas, cuyo resultado se multiplica por las horas efectivas trabajadas por parte del operador. Es el valor que se carga al costo de producción por el uso o desgaste de una maquinaria e instalación (Donoso, 2006).

2.2.20 Amortización

De haberse realizado la compra de la maquinaria a un plazo determinado con generación de interés al capital como parte de pago del bien material, debería obtenerse un cuadro de amortización para determinar el valor real del equipo, cabe indicar que el equipo utilizado por los operadores ya fueron adquiridos. Por tal motivo no hay un valor agregado (Orozco, 2006).

2.2.21 Licencia de aprovechamiento forestal

La licencia de aprovechamiento forestal maderero es un documento otorgado por el Ministerio del Ambiente, que autoriza el aprovechamiento sustentable de la madera en determinada zona. El titular de la licencia conjuntamente con el ejecutor, son corresponsables de la ejecución del aprovechamiento (MAE, 2015).

La dirección forestal es una unidad de trabajo del MAE (Ministerio del Ambiente Ecuatoriano), que busca normar y legalizar las diversas formas de aprovechamiento forestal de una manera sustentable, buscando de esta manera conservar y proteger la biodiversidad foresta.

Requisitos:

- Solicitud debidamente suscrita.
- Programa que se solicita aprobar y Plan de Manejo Integral.

- Informe técnico de inspección preliminar.
- Certificado de cumplimiento de obligaciones asumidas con anterioridad.

Procedimiento:

Los solicitantes deberán presentar ante el funcionario forestal competente del Ministerio del Ambiente:

a) Solicitud debidamente suscrita. Cuando el solicitante sea el delegado, deberá adjuntar los documentos y copias mencionados en el artículo anterior.

b) Programa que se solicita aprobar y Plan de Manejo Integral, si todavía este plan no ha sido aprobado, cuando se trata de: La aprobación de un Programa de Aprovechamiento Forestal Sustentable.

La aprobación de un Programa de Aprovechamiento Forestal Simplificado, en caso del aprovechamiento de madera de bosques protectores privados.

La aprobación de un Programa de Corta para Zona de Conversión Legal.

Cuando el Plan de Manejo Integral haya sido aprobado anteriormente, en el documento del programa que se solicita aprobar deberá constar el número de registro o código, con el cual el Plan de Manejo Integral aprobado fue inscrito, en el registro abierto para el efecto.

c) Informe técnico de inspección preliminar elaborado obligatoriamente por un Regente Forestal, cuando se trate de solicitud para aprobación de:

- Plan de Manejo Integral.
- Programa de Aprovechamiento Forestal Sustentable.
- Programa de Aprovechamiento Forestal Simplificado.
- Programa de Corta para Zona de Conversión Legal.
- Programa de Corta para árboles relictos (cualquiera sea la especie).

- Programa de Corta para árboles plantados de especies de aprovechamiento condicionado.
- Programa de Corta de árboles de regeneración natural en cultivos, exceptuándose en los casos de árboles de especies pioneras.

Para la elaboración y presentación de los informes técnicos de inspección de planes y programas, los responsables deberán considerar y utilizar los modelos de informes que para cada norma técnica específica se establezcan, según sea la formación boscosa.

d) Certificado de cumplimiento de obligaciones asumidas con anterioridad, para aquellos que de manera individual o colectiva, han sido o son beneficiarios de una Licencia de Aprovechamiento Forestal y están cumpliendo con los compromisos adquiridos en ellas.

Para aquellos solicitantes que no han sido beneficiarios de una Licencia de Aprovechamiento Forestal, no se requerirá del Certificado de Cumplimiento de obligaciones anteriores; en este caso el funcionario forestal competente, en el informe de aprobación del programa y en la emisión de la licencia, dejará constancia que esta persona es beneficiario por primera vez de una Licencia de Aprovechamiento Forestal.

El certificado de cumplimiento de obligaciones anteriores también deberá solicitarse para el delegado, cuando éste ha sido beneficiario de una Licencia de Aprovechamiento Forestal.

Los informes técnicos de inspección de la ejecución o los informes de inspección final emitidos por un Regente Forestal -cuando éste sea el responsable del control de la ejecución de un programa, o los informes de inspección efectuados por funcionarios del Ministerio del Ambiente, de oficio o a petición de la parte interesada, darán fe del cumplimiento de las obligaciones anteriores o previstas en el plan o programa aprobado, (MAE, Tramites Ecuador, 2016).

Documento oficial expedido por la autoridad forestal que ampara legalmente el transporte de madera, (MAE, Acuerdo ministerial #125, 2016).

2.2.22 Guías de circulación de productos maderables

Las guías de circulación de productos madereros, son necesarias para poder transportar madera del bosque a cualquier otro lugar. El jefe de la oficina técnica las emita sobre la base de las guías de circulación que ampararon la movilización inicial de la madera, hasta el lugar de acopio, industria o comercio.

Las guías de circulación iniciales deben ser retenidas en la oficina técnica y servirán de respaldo para la emisión de la guía de circulación canjeada. En el caso de circulación de madera rolliza que ha sido aserrada, se considera un factor de conservación del 50% para la emisión de las guías canjeadas.

Documento oficial emitido por el funcionario forestal competente o la entidad a la cual el Ministerio del Ambiente delegue esta responsabilidad, sobre la base de un informe de aprobación de un programa de manejo, o de corta, que autoriza el beneficiario a ejecutar dicho programa (MAE, Acuerdo ministerial #125, 2016).

2.2.23 Regente forestal

Sistema de Regencia Forestal constituye el mecanismo por el cual el Ministerio del Ambiente, en Calidad de Autoridad Nacional Forestal, otorga a ingenieros forestales en libre ejercicio profesional la atribución de ejercer las siguientes acciones:

- Asistencia técnica para el manejo sustentable del recurso forestal.
- Verificación de la ejecución de:
 - a) Planes de Manejo Integral de bosque nativo.
 - b) Programa de Aprovechamiento Forestal Sustentable.
 - c) Programa de Aprovechamiento Forestal Simplificado.
 - d) Programas de Corta.
 - e) Planes y programas de forestación y reforestación con incentivos.
 - f) Programas forestales relacionados al pago por servicios ambientales.

- g) Programas de aprovechamiento de productos forestales diferentes de la madera (productos no maderables).
 - h) Producción y manejo de semillas forestales.
- Las acciones encomendadas se enmarcan en los requisitos necesarios para que el Ministerio del Ambiente en Calidad de Autoridad Nacional Forestal, apruebe los distintos planes y programas de aprovechamiento forestal (MAE, Acuerdo ministerial 125 regencia forestal, 2015).

El Ministerio del Ambiente mediante autorización da el aval a ingenieros forestales para que actúen como regentes forestales, efectuando controles del aprovechamiento maderero, que incluyen:

- a) Controlar y emitir sus criterios técnicos profesionales sobre la base de inspecciones puntuales, sobre la planificación y ejecución de planes de manejo integral, programas de aprovechamiento y programas de corta.
- b) Controlar a través de seguimiento, la ejecución de dichos planes y programas con facultad para emitir las guías de circulación expedidas por el Ministerio del Ambiente Ecuatoriano.

Para el cumplimiento de estas actividades los regentes forestales observaran las disposiciones legales reglamentarias y normas técnicas vinculadas al manejo forestal.

Con lo cual los regentes forestales pueden elaborar los siguientes informes que se los emite bajo juramento y se hace fe pública.

-Informe de inspección Preliminar; Informe que tiene la finalidad de determinar la veracidad de las informaciones contenidas en los planes y programas y el cumplimiento de las normas legales pertinentes en su elaboración, informe que será elaborado por medio de una solicitud del interesado en la aprobación de dichos programas o planes.

-Informe de inspección de la ejecución; reportar el cumplimiento de los planes y programas durante el proceso de ejecución, incluyendo la ocurrencia de casos fortuitos o involuntarios, informe en el cual debe existir una solicitud del beneficiario de una licencia de aprovechamiento forestal o por voluntad del propio regente que controla la ejecución del programa o los planes aprobados.

-Informe de final: Se elabora al finalizar las actividades de los programas, con el fin de reportar su cumplimiento, informe que debe ser elaborado con obligatoriedad por el regente forestal, que controla la ejecución del programa o plan aprobado, al finalizar la vigencia del mismo.

-Informe de denuncia: Se reporta las alteraciones durante la ejecución de los programas en las actividades que fueron aprobadas por parte del Ministerio del Ambiente, o para informar el desarrollo de las actividades no aprobadas, debe ser realizado obligatoriamente por el regente para reportar infracciones forestales.

La elaboración de todos los informes, el regente forestales tienen la obligación de efectuar visitas al campo durante toda la fase del programa (MAE, 2012).

2.2.2 Derecho de pie de monte

El derecho de aprovechamiento de madera en pie de los árboles provenientes de bosques naturales, sean estos de dominio público y privado, se fija en tres dólares de los Estados Unidos de Norteamérica, por metro cúbico de madera (Jingo, 2012).

2.2.3 Investigaciones similares

Análisis del rendimiento y costos en el procesamiento primario y secundario de madera de dos especies empleando dos métodos de aserrado con motosierra en (Morona Santiago). Se obtuvo en transformación primaria de árboles a madera aserrada con motosierra a pulso, un aprovechamiento de 34.73m^3 (Donoso, 2006).

Estudio de rendimientos en el derribo manual mencionan que tienen un rendimiento de $6.37\text{ m}^3/\text{h}$ con corteza, por hora productiva (motosierra usada por un obrero que solamente realiza el derribo de arbolado de pequeña a media dimensión (0.21m^3) en un aclareo intensivo con pendiente del terreno el 60% (Ambrosio, 2004).

El rendimiento del desrame de árboles de pequeña dimensión (0.21 m^3) de volumen unitario medio con corteza, como resultado de un estudio de tiempos en un aclareo con 60% de pendiente España, arrojó una producción media de $3.22\text{ m}^3/\text{hora}$ productiva, lo que significa que es de este tipo de intervención, el doble de la producción reportada por un motosierrista dedicado solamente al derribo (Zárate, 2012).

En el estudio de determinación de costos de manejo forestal sustentable en bosque nativo. En el Post aprovechamiento la actividad con un porcentaje significativo es la aplicación de los tratamientos silviculturales, eliminación de árboles indeseables (Chagna & Pozo, 2002).

Realizó un análisis de producción y costos de las operaciones de abastecimiento en Valle de Bravo, en el Estado de México. En el estudio encontró que la operación de corte (este autor incluye el derribo, desrame y troceo manuales) presenta un rendimiento de $11.55\text{ m}^3/\text{h}$, utilizando motosierras (Ávila, 1991).

En el estudio de análisis económicos de la cadena de aprovechamiento, transformación y comercialización de madera aserrada provenientes de bosques nativos en la región centro-sur de la Amazonía Ecuatoriana, estudio donde se determinaron rendimientos de la actividad forestal tanto para productos aserrados

de madera dura y blanda, los cuales dependen de las diferentes situaciones y precios en los sitios y mercados (Romero, 2005).

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 UBICACIÓN DEL ESTUDIO

El presente trabajo investigativo se realizó en la provincia de Orellana, cantón Puerto Francisco de Orellana, en el sector la Belleza, en el predio del señor Rufo Rivera, con una extensión de 32.50 ha, de acuerdo a la clasificación de Holdridge El Programa de Manejo Forestal Simplificado, (PMFsi), que fue aprobó por el Ministerio del Ambiente en el año 2015.

MAPA SITIO DE ESTUDIO.

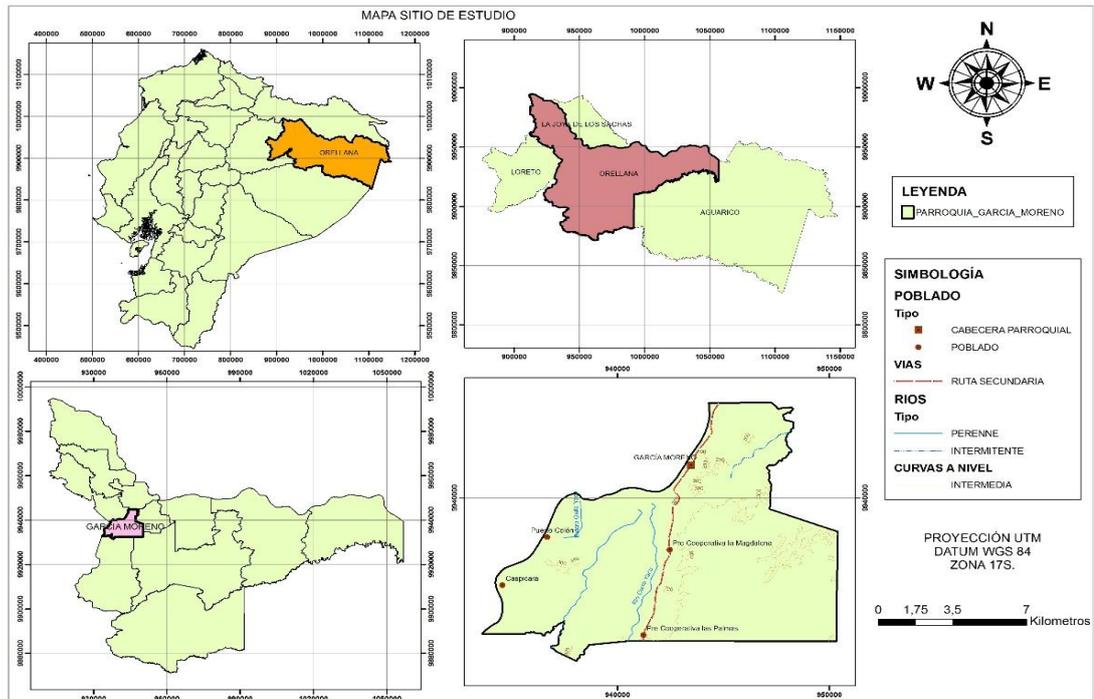


Ilustración 1. Ubicación geográfica del área de estudio

Elaborado por: Vega Francisco

MAPA DE COBERTURA VEGETAL

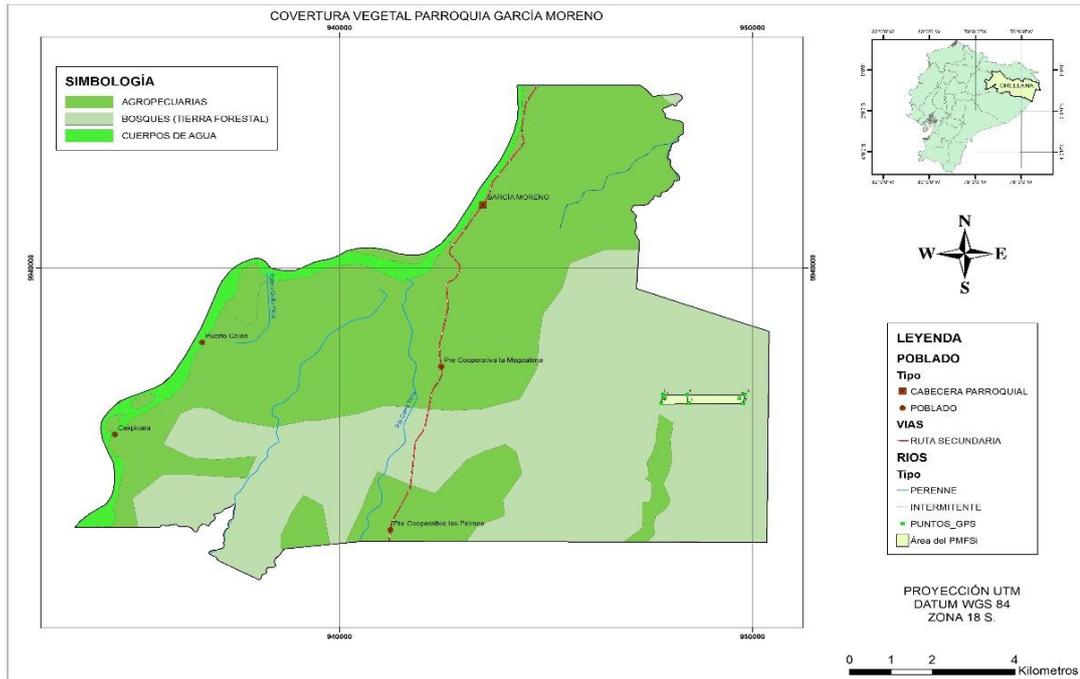


Ilustración 2. Mapa de cobertura vegetal

Elaborado por: Vega Francisco

MAPA BASE DEL SITIO DE ESTUDIO

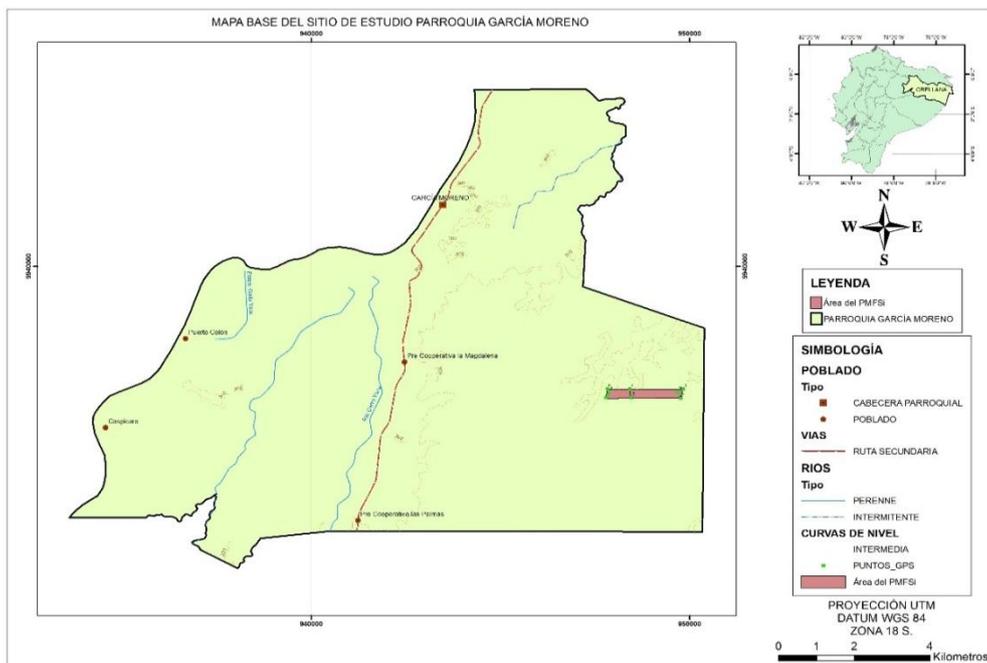


Ilustración 3. Mapa base del sitio de estudio

Elaborado por: Vega Francisco

3.2 CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR DE ESTUDIO

3.2.1 Sector: cantón Puerto Francisco de Orellana “La Belleza”

La presente investigación se realizó en el predio de propiedad del Sr. Rufo Rivera, cuya información es detalla a continuación:

Tabla 1. Ubicación de la Provincia de Orellana, en el Cantón Puerto Francisco de Orellana, de la Parroquia García Moreno, Sector de estudio La Belleza.

Ubicación política	
Provincia:	Orellana
Cantón:	Puerto Francisco de Orellana
Parroquia:	García Moreno
Sector:	La Belleza
Ubicación geográfica	
Longitud:	0°27'45'' Norte
Latitud:	76°59'03'' Este
Altitud:	255 msnm.
Datos climáticos	
Temperatura media anual	24.8°C
Precipitación media anual	3319 mm
Tipo de Bosque	Bosque húmedo Tropical (BhT)

Fuente: (ORGP.F.PFOrellana, 2015)

3.3 MATERIALES

En la presente investigación se utilizó los siguientes equipos y materiales que se detallan a continuación:

Tabla 2. Materiales y equipos

MATERIALES
Brújula
Cinta diamétrica
Motosierra
Cronómetro
GPS
Gasolina
Aceite quemado
Aceite de dos tiempos
Clinómetro
Cámara Fotográfica
Pintura Spray
Flexómetro
Libreta de campo

Elaborado por: Vega Francisco

3.4 METODOLOGÍA

En la presente investigación para la determinación de los costos de un programa de manejo forestal simplificado, y tener una mejor comprensión se lo dividió en tres fases:

- Fase I. aprobación programa de manejo forestal simplificado
- Fase II. aprovechamiento (rendimiento, volumen, tiempo)
- Fase III. costo total programa de manejo forestal simplificado

Mediante la suma total de cada una de estas fases se obtendrá el costo total del mencionado programa.

3.4.1 Fase I. Aprobación programa de manejo forestal simplificado

En el programa de manejo forestal simplificado se evaluó las fases y costos de las actividades que se necesitaron por parte del propietario para la aprobación de dicho programa con la autoridad competente MAE.

3.4.1.1 Contratación del Regente forestal

El ejecutor o dueño del bosque contactó a un profesional forestal avalado por el Ministerio del Ambiente, llegando a un acuerdo de las actividades a realizarse y sus costos, para su posterior contratación y actividades a realizar.

3.4.1.1.1 Planificación de trabajo de campo

El regente forestal planificó el trabajo de campo en el área de aprovechamiento para dar cumplimiento a las actividades a realizarse. Como:

3.4.1.1.2 Reconocimiento del área

Se reconoció el área en la cual se va a realizar el programa de manejo forestal simplificado, y se establecieron puntos de control con GPS con el fin de realizar mapas temáticos del sitio.

3.4.1.1.3 Censo forestal

Se tomaron coordenadas de los árboles y de las especies a extraer con DAP igual o superior al diámetro mínimo de corta (DMC), identificando las especies con su nombre común y científico.

3.4.1.1.4 Procesamiento datos

Se realizó un análisis cuantificando los metros cúbicos aprovechados, como también la abundancia de las especies y la distribución en el campo.

3.4.1.1.5 Documentación requerida por parte del Ministerio el Ambiente

Para la aprobación del programa de manejo forestal simplificado se necesitó la información que está establecida dentro del Acuerdo Ministerial número 125.

3.4.1.1.6 Inspección Programa de Manejo Forestal Simplificado

El técnico especialista del Ministerio del Ambiente en conjunto con el regente contratado procedió a ingresar al campo a verificar si la información existente tomada anteriormente es verás y se está cumpliendo de acuerdo a lo establecido según la normativa #125.

3.4.1.2 Pago de tasa autoridad forestal

El Regente forestal envía al ejecutor o dueño del bosque a cancelar el precio establecido por la autoridad competente en el Banco Nacional Fomento.

3.4.1.3 Aprobación y obtención licencia de aprovechamiento forestal

El Ministerio del Ambiente en calidad de Autoridad Ambiental, al revisar y constatar que la documentación requerida es válida y cumple con todos los requisitos establecidos por el Ministerio del Ambiente, aprobará y otorgará la licencia de aprovechamiento forestal.

3.4.2 Fase II. Aprovechamiento, (rendimiento, volumen, tiempo)

Para la determinación de los tiempos, rendimientos y volúmenes del programa de manejo forestal simplificado, se evaluaron cada una de las actividades que con lleva el aprovechamiento forestal para la obtención la madera aserrada, se indica cada una a continuación:

3.4.2.1 Tumba

Se procedió a tumbar todos los árboles censados, y se determinó el tiempo, rendimientos y volumen esta actividad.

3.4.2.2 Descope

Se evaluó el rendimiento volumen y el tiempo que se demoró en separar el ápice de la parte comercial de cada uno de los árboles tumbados.

3.4.2.3 Troceado

Para esta actividad se procedió a determinar el rendimiento, volumen y el tiempo que se demora en obtener cada troza

3.4.2.4 Aserrado

Se evaluó el tiempo, volumen y rendimiento que tomó obtener tablones de cada una de las trozas.

3.4.2.5 Apilado

Se evaluó el tiempo, volumen y rendimiento de esta actividad, arrumando las piezas obtenidas en forma ordenada para proceder a la carga y transporte.

3.4.2.6 Transporte

Se evaluó el rendimiento, volumen y tiempo que toma sacar los tablones desde el sitio de aprovechamiento, hasta el patio de acopio.

3.4.3 Fase III. Costo de Aprovechamiento Forestal Simplificado

Para la obtención de los costos finales del programa de manejo forestal simplificado se determinó los costos fijos y variables de cada una de las actividades y llegar a establecer el costo total del programa de manejo forestal simplificado.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Resultados objetivo 1

Fases y costos para la aprobación del programa de manejo forestal simplificado.

Como resultado del Objetivo 1, en la aprobación del programa de manejo forestal simplificado se llegó a establecer tres fases que se detallan a continuación:

- a) Elaboración del programa de manejo forestal simplificado, (Regente)
 - Reconocimiento del área
 - Planificación de trabajo de campo
 - Censo forestal
 - Elaboración programa de manejo forestal simplificado, procesamiento información
 - Inspección programa
- b) Pago tasa autoridad forestal
- c) Aprobación MAE, obtención licencia aprovechamiento

Se obtuvo un costo de 1,800.00 dólares americanos, para la respectiva fase de aprobación del programa de manejo forestal simplificado, se puede apreciar todas las actividades que se detallan a continuación ver (Tabla 3).

4.1.1 Elaboración del programa de manejo forestal simplificado (regente):

Se contrató un profesional forestal avalado por el Ministerio del Ambiente el cual elaboró el programa de manejo forestal simplificado, con un valor de 3.00\$ dólares americanos por 375,00 metros cúbicos aprobados en el programa, con un total de 1,125.00\$ dólares americanos ver (Tabla 3).

4.1.2 Reconocimiento del área:

El equipo de trabajo se encuentra conformado por un ingeniero forestal, un ayudante y el dueño del predio. Para esta actividad se obtuvo un costo de 67.50\$ dólares americanos.

4.1.3 Planificación de trabajo de campo:

Esta etapa se encuentra a cargo de un técnico forestal, el mismo que realiza toda la planificación en oficina y en campo, el costo de esta actividad es de 67,50 \$ dólares americanos.

4.1.4 Censo forestal:

El censo forestal se lo realizó en dos días de trabajo, pintando 60 árboles por día con 120 individuos en el programa, con un costo de 67,50\$ dólares americanos.

4.1.5 Elaboración programa de manejo forestal simplificado, procesamiento información

Actividades de procesamiento de datos: Programa de Manejo Integral (PMI), mapa de ubicación y zonificación del predio, elaboración tabla de datos, tabla registro de árboles, solicitud emitida por el Sistema de Administración Forestal (SAF), solicitud de registro del predio, modelo del Programa Forestal Simplificado, copia y cedula propietario y ejecutor actualizada, Ruc del ejecutor y propietario, delegación notarizada propietario y ejecutor, copia del certificado del predio, copia del registro forestal del ejecutor, registro de la propiedad, acuerdo compromiso notariado, solicitud de certificado de obligaciones anteriores, resumen de volumen por especies, en la elaboración se estableció un costo de 67.50\$ dólares americanos.

4.1.6 Inspección programa manejo forestal simplificado

Inspecciones e informe emitido por el Regente Forestal, cuyo costo es de 67.50 \$ dólares americanos.

4.1.7 Pago tasa autoridad forestal:

El costo para este predio representa un valor de 3.00 \$ dólares americanos/metro cúbico, multiplicado por los 375,00 metros cúbicos aprobados en el programa de manejo forestal simplificado, con un total de 1,125.00 \$ dólares americanos.

4.1.8 Licencia de aprovechamiento y aprobación programa de manejo forestal simplificado.

El costo de los trámites para la obtención de la licencia de aprovechamiento no tiene costo alguno, el tiempo de aprobación va desde tres semanas a cinco semanas.

Tabla 3. Cuadro resumen de fases y costos para la aprobación de un (PMFsi)

Fase y costos para la aprobación de un (PMFsi)			
Fase	Actividades	Valor \$	%
Aprobación	Elaboración PMFsi, Regente		
	-Reconocimiento del área	67,50	3,75
	-Planificación de campo	67,50	3,75
	-Censo forestal	67,50	3,75
	-Procesamiento información	67,50	3,75
	-Inspección preliminar	67,50	3,75
	Pago tasa autoridad forestal	1,125.00	62,50
	Aprobación y licencia	337,50	18,75
Total elaboración y aprobación (PMFsi)		1,800.00	100

Elaborado por: Vega Francisco

Nota: El calculo de las mencionadas actividades de la fases de pre aprovechamiento forestal se puede apreciar detalladamente en la. (Tabla 8-10, anexo 1-2).

4.2 Resultados objetivo 2

Fase II. Aprovechamiento (rendimiento, volumen, tiempo)

Para el resultado de la evaluación del rendimiento en las actividades de aprovechamiento se obtuvo 19.41 m³/h, con un tiempo de 2,894.82 horas que toma realizar cada actividad, y finalmente un volumen total de 256,65 metros cúbicos de madera aserrada.

En la presente fase el regente forestal realizó una inspección y un informe las que respectivamente tienen un costo de 337,50 \$ dólares americanos. Ver (Tabla 4)

Actividades aprovechamiento

Para las siguientes actividades en la fase de aprovechamiento forestal se establecieron cinco operaciones que se detallan a continuación. Ver (tabla 5).

4.2.1 Tumba:

Esta operación fue realizada por un motoserrista. Para esta actividad se obtuvo un rendimiento de 3.74m³/h, equivalente a un promedio de 2 árb/d. con un total de 56.1 horas empleadas para tumbar los 120 árboles, donde se determinó un volumen de 324,21 metros cúbicos.

4.2.2 Descope:

El rendimiento para esta actividad fue de 3,806m³/h, con un promedio de 2árb/d. con una total de 57.09 horas, y un volumen de 324,21 metros cúbicos.

4.2.3 Troceado:

El rendimiento para esta actividad es de 30.13m³/h, con un promedio de 2árb/d, con un total en horas de 451.95 horas, determinando un volumen de 324,21 metros cúbicos.

4.2.4 Aserrado:

El rendimiento para esta actividad es de 121.5m³/h, con un promedio de 2árb/d, con una total de 1,822.5 horas empleadas para la el aserrado, con un volumen total de 256.65 metros cúbicos.

4.2.5 Transporte:

En este predio el transporte se lo ejecutó con la implementación de acémilas, con un rendimiento de 33.68m³/h, con un total de 505.2 horas de transporte en una distancia promedio de 920metros, con un volumen de 256.65 metros cúbicos.

Tabla 4. Cuadro resumen de fases y costos aprovechamiento Regente

Fase y costos de las actividades de aprovechamiento forestal			
Fase	Actividades	Valor \$	%
Aprovechamiento	Inspección	236,25	70
	Informe	101,25	30
Total		337.50	100

Elaborado por: Vega Francisco

Nota: El calculo de las mencionadas actividades de la fases de aprovechamiento forestal se puede apreciar detalladamente en la. (Tabla 9-11, anexo 1-3).

Tabla 5. Cuadro resumen de rendimiento, tiempo y volúmenes de las actividades del programa (PMFsi)

Rendimiento, tiempo y volúmenes de las actividades del programa (PMFsi)				
Fase	Actividades	Vol, (m³)	Tiempo (h)	Rend, (m³/h)
Aprovechamiento	Tumba	324.21	56.1	5.78
	Descope	324.21	59.07	5.49
	Troceado	324.21	451.95	0.72
	Aserrado	256.65	1,822.5	0.14
	Transporte	256.65	505.2	0.51
Total			2,894.82	0.09

Elaborado por: Vega Francisco

Nota: El calculo de las mencionadas actividades de la fases de aprovechamiento forestal se puede apreciar detalladamente en la. (Tabla 18-24, anexo 3).

4.3 Resultado objetivo 3

Fase III. Costo total programa de manejo forestal simplificado

Para el cumplimiento de la determinación de costos del aprovechamiento forestal, una vez realizadas todas las actividades y documentación pertinente se obtuvo un costo de 5,302.50 dólares americanos.

Tabla 6. Costos realización Programa de Manejo Forestal Simplificado

Costos total Programa de Manejo Forestal Simplificado		
Fases	Valor \$	%
Elaboración PMFsi	1,800.00	33,95
Aprovechamiento	3,390,00	63.93
Evaluación, informe	112,50	2,12
Total	5,302.50	100

Nota: Las actividades antes mencionadas que se realizaron en cada fase se obtuvo un valor total de 5,302.50 dólares americanos, para la realización del programa de manejo forestal simplificado.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

5.1 Programa de manejo forestal simplificado

5.1.1 Fase I. Elaboración Programa de Manejo Forestal Simplificado

En la presente investigación para la fase de la aprobación de un programa de manejo forestal simplificado se obtuvo un costo de 1,800,00\$ y 4,08\$/m³, en comparación con el estudio realizado por Jingo (2012), quien analizó la Aplicación del Programa de Aprovechamiento Forestal Simplificado, obteniendo un valor de 1,964.36\$ y 11,69\$/m³. Al comparar los valores antes mencionados se observa una diferencia de 164,36\$ esto se debe a que el mencionado autor adiciona costos de movilización, alimentación, y hospedaje, por tal razón se incrementa el valor de elaboración de un PMFsi.

5.1.2 Fase II. Aprovechamiento (rendimientos, volumen, tiempos,)

En el estudio de análisis de producción y costos de las operaciones de abastecimiento en Valle de Bravo, en el Estado de México. Realizado por Ávila (1991), presenta un rendimiento en la operación de tumba de 11.55 m³/h, valor mucho más alto que al de la presente investigación con 5.77m³/h solamente llegando hasta derribo manual. El valor que es presentado por el mencionado autor se debe a las distintas fases que el incluye como derribo, desrame y troceo manual.

En el análisis de rendimiento y costos en el procesamiento primario y secundario de madera de dos especies empleando dos métodos de aserrado con motosierra en Palora, Morona Santiago, Donoso (2006), menciona un rendimiento de 34.73m³/h, en comparación con el presente estudio donde se registró un rendimiento de 0.09m³/h valor inferior al antes mencionado, esto se debe a que su investigación llega hasta madera preparada.

Mientras que el investigación realizado por Wang (2004), sobre la productividad en el corte manual en los bosques Apalaches, se encontró que el rendimiento fue de 10.25 m³/h, valor similar al de Ávila con una diferencia de 1.3m³/h, razón de la similitud es por la cual el ciclo de corte fue formado por el traslado hasta el árbol a derribar, limpieza de la zona de derribo, elección de la dirección del derribo, derribo y desrame.

Al comparar los resultados de las investigaciones anteriores con los estudios realizados por, Evels (2006), Burbano y Chulde (2004), donde mencionan rendimientos de 45,9m³/h y 58.99m³/h respectivamente valores superiores a los anteriores estudios, esto posiblemente se deba a factores tales como densidad de las especies aprovechadas, destreza del operador, efectividad de la maquinaria.

5.1.3 Fase III. Costos del aprovechamiento forestal simplificado

En cuanto a la fase del aprovechamiento forestal simplificado se obtuvo un costo de 13,20\$/m³, si comparamos estos resultados con los presentados por Jingo (2012), quien obtuvo un costo de 5,21\$/m³, dato inferior al de la presente investigación, esto se debería a que el Jornal tiene un costo establecido de 17,50\$, en cambio para el presente estudio se obtuvo un valor de 22.50\$ dólares americanos, razón por la cual los operadores trabajan y se les paga de acuerdo al rendimiento que realizan diariamente.

En la investigación realizada por Chagna & Pozo, (2002), en la determinación de costos de manejo forestal sustentable en bosque nativo mencionan costos de 72.57\$, 69.93\$/m³, para la Provincia de Napo y 69.10\$/m³ para la Provincia de Orellana, valores superiores a los de la presente investigación con un costo de 20,66\$/m³ en la misma Provincia. Razón del costo más alto se debe a la utilización de maquinaria en la investigación de los mencionados autores.

Los resultados presentados por Donoso, (2006), quien desarrollo su investigación en la Provincia de Morona Santiago fueron de 30,62\$/m³, mientras tanto en la presente investigación se obtuvo un valor de 20,66\$/m³, esto se debería que algunos de los costos del año 2006, ahora no son considerados.

En la presente investigación se analizó para la fase de post aprovechamiento al ser una actividad que está dentro del programa de manejo forestal simplificado un costo de 112,50\$ dólares americanos, razón por la cual se debe tomar en cuenta.

En cuanto a parámetros de comparación o discusión, no se ha realizado por limitadas investigaciones.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

Concluidas las 3 fases para la aprobación del Programa de Manejo Forestal Simplificado. Se obtuvo un costo de 1,800.00\$. Evidenciando por parte de los usuarios que una de las principales limitantes que impiden la realización de estos programas son económicos, distanciamiento de la oficina del MAE, tramitación de documentos y la falta de capacitación a los propietarios.

Finalizado el estudio se obtuvo la siguiente evaluación del Programa de Manejo Forestal Simplificado con un volumen de 256.65m³ de madera aserrada, donde se evidencio un tiempo total de 2,894.82 horas empleadas para realizar las actividades de aprovechamiento forestal, finalmente en el programa se determinó un rendimiento de 0,09m³/h.

El aprovechamiento forestal simplificado, una vez aprobada la documentación pertinente y realizada las actividades en su totalidad se obtuvo un costo final del programa de 5,302.50 \$ dólares americanos.

6.2 RECOMENDACIONES

Los dueños del bosque deben trabajar conjuntamente con el Ministerio del Ambiente, con el fin de recibir capacitaciones de temas forestales relacionados a créditos, trámites, tiempo y costos que toma cada una de las actividades a realizarse, con la finalidad de poder obtener mejores beneficios socioeconómicos de sus bosques.

Se recomienda una vez terminado el programa de manejo forestal simplificado se realice una evaluación post aprovechamiento, para evidenciar el impacto existente en el sitio por lo menos una vez al año o que se dé continuidad estas verificaciones, implementado inventarios en las áreas en las cuales permita tomar decisiones sobre los posibles tratamientos silviculturales a realizarse en los bosques aprovechados.

El desperdicio del bosque una vez concluido el programa sea retirado por parte de los maderos o de la gente de explotación. Como también incluir en investigaciones futuras el manejo adecuado de los residuos orgánicos sobrantes en el lugar de aprovechamiento. (Trozas pequeñas, ramas, hojas, jampas, etc.), para su debido manejo.

Se sugiere a la Universidad Técnica del Norte, específicamente a la carrera de Ing. Forestal continuar con posteriores estudios de post aprovechamiento forestal, para implementar posibles tratamientos silvícolas a realizarse en los diferentes bosques nativos del país, específicamente en temas relacionados a los costos que se generen en esta fase.

CAPÍTULO III

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ambrosio. (2004). determinación de derribo manual. 51-189.
- Anaya, H. y. (1986). *Aprovechamiento Forestal*. Costa Rica: IICA.
- Anaya, H., & Christiansen, P. (1986). *Aprovechamiento forestal análisis de apeo y transporte*. San José, Costa Rica: IICA.
- Ávila. (1991).
- Bolford. (2008). *Censo Forestal Sistemático Mejorado*. Obtenido de <http://www.cesvi.org.bo/sia/sites/default/files/censo%20forestal%20sistematico%20mejorado.pdf>
- Brumér, D. Q. (2006). *Aprovechamiento de impacto reducido en bosques latifoliados húmedos tropicales*. Costa Rica: CATIE.
- Bulla. (2013). *Protocolo para el aprovechamiento y extracción de madera*. Obtenido de <http://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/1492/1/4519297.pdf>
- Burbano, S. &. (2004). Analisis del rendimiento y costos en el procesmiento primario de madera, en la Comunidad Chachi Capulí, Provincia de Esmeraldas Ibarra Ecuador. 8-10.
- Cándano, F. (2006). *EVALUACIÓN DE TRES MÉTODOS PARA EL ARRASTRE DE MADERA EN*. Sociedade de Investigações Florestais.
- Castro, E. (2004). determinación de costos de extracción de madera aserrada por cable aereo en la comunidad de durango, Provincia de Esmeraldas, Ibarra-Ecuador.
- Chagna, E., & Pozo, E. (2002). [HWagHiCxq3w&hl=es&sa=X&ei=6YXGVIGlOZegyATQw4KwCA&ved=0CCgQ6AEwAg#v=onepage&q=](http://www.repositorio.cepal.org/bitstream/handle/es/6YXGVIGlOZegyATQw4KwCA&ved=0CCgQ6AEwAg#v=onepage&q=)
- Coronel. (2007). *COSTOS FIJOS*. Obtenido de <http://fcf.unse.edu.ar/archivos/series-didacticas/SD-30-Costos-forestales-RENOLFI.pdf>

- Cosme, G. (2008). *censos forestales sistematico mejora*. Obtenido de <http://www.cesvi.org.bo/sia/sites/default/files/censo%20forestal%20sistematico%20mejorado.pdf>
- Donoso. (2006). Analisis del rendimiento y costos en el procesamiento primario y secundario de madera. 53-79.
- Evels. (2006). Resultados y rendimientos .
- FAO. (2012). *MANUAL DEL EXTENSIONISTA FORESTAL ANDINO*, 50-170. Obtenido de *MANUAL DEL EXTENSIONISTA FORESTAL ANDINO*: <https://es.scribd.com/doc/97600074/Procedimiento-Corte-de-Arboles>
- FAO. (2013). Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=TAjRx64BzkkC&pg=PA47&dq=ASERRADO+FORESTAL&hl=es&sa=X&ei=DYrGVPX1N9S3yASntICI Aw&ved=0CB0Q6AEwAA#v=onepage&q=ASERRADO%20FORESTAL&f=false>
- FAO. (2013). *El transporte de madera apeada en los trópicos*. Recuperado el 5 de 11 de 2014, de [http://www.fao.org/docrep/d3200s/d3200s06.htm#3.transporte por fuerza animal](http://www.fao.org/docrep/d3200s/d3200s06.htm#3.transporte%20por%20fuerza%20animal)
- FIRA. (2007). FIDEICOMISOS INSTITUIDOS EN RELACIÓN CON LA AGRICULTURA. Dirección de Consultoría en Agronegocios. *EXTRACCIÓN FORESTAL. ANÁLISIS DE COSTOS Y RENTABILIDAD*, 11-52.
- Gaceta. (23 de Agosto de 2010). *Manual de Procedimientos para el Aprovechamiento Maderable en Terrenos de Uso Agropecuario y sin Bosque y Situaciones Especiales en Costa Rica*. Obtenido de <http://www.sinac.go.cr/ES/normativa/Resoluciones/R-SINAC-028-2010%20Manual%20de%20Procedimientos%20para%20el%20Aprovechamiento%20Maderable%20en%20Terrenos%20de%20Uso%20Agropecuario%20y%20sin%20Bosque.pdf>
- García, J. (2012). *Manual de procedimiento para aprovechamiento de impacto reducido en los bosques de Cuba*. (J. García, & J. Herrero, Edits.) Obtenido de *Manual de procedimiento para el aprovechamiento de impacto reducido*

- de los bosques de Cuba:
<http://caribbeanforesters.org/files/2013/08/Manual-de-procedimiento-para-el-aprovechamiento-de-impacto-reducido-de-los-bosques-de-Cuba.pdf>
- Guzman, C. y. (1996). *BOLFOR*.
- Jingo, A. (2012). "Análisis de la aplicación del programa de aprovechamiento forestal simplificado en el bosque nativo andino de cotacachi, imbabura". 17. Ibarra, Universidad Técnica del Norte, Ecuador: Tesis requisito previo a la obtención del título de ingeniero Forestal. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/1965/5/03%20FOR%20201%20ARTICULO%20CIENTIFICO.pdf>
- Lexus. (2010). *Manual de Contabilidad de Costos. Barcelona- España: Departamento de Creación Editorial de Lexus Editores*. Obtenido de *Manual de Contabilidad de Costos. Barcelona- España: Departamento de Creación Editorial de Lexus Editores*: <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6945/1/UPS-CT003601.pdf>
- MAE. (2005). Planes de Manejo . 1-23. Obtenido de <http://www.ecuadorambiental.com/>
- MAE. (2012). *determinacion de costos de manejo forestal sustentable en bosque nativo*, 25-101.
- MAE. (2014). *Estadísticas Forestales Sub secretaria de Patrimonio Natural dirección Nacional forestal*, 7-30.
- MAE. (16 de 8 de 2015). Obtenido de <http://ecuadorforestal.org/wp-content/uploads/2010/05/NORMAS-PARA-EL-MANEJO-FORESTAL-DE-MADERA-DE-BOSQUE-HUMEDO.pdf>
- MAE. (2015). *Acuerdo ministerial 125 regencia forestal*. Quito - Ecuador.
- MAE. (2016). Acuerdo ministerial #125. 25-60.
- MAE. (2016). *Tramites Ecuador*. Obtenido de <http://tramites.ecuadorlegalonline.com/ambiental/ministerio-de-ambiente/licencias-forestales/>
- OIMT. (2010). 3-28. Obtenido de *APROVECHAMIENTO DE RECURSOS FORESTALES EN EL ECUADOR*, (Organización Internacional de las Maderas Tropicales) y el Estado Ecuatoriano.

- Operativo, P. (Febrero de 2014). *Programa Manejo Forestal Sostenible en la Región Andina*. Obtenido de file:///C:/Users/usuario/Downloads/MFS%20POA%202014%20borrador%20070214.pdf
- ORGP.F.PFOrellana. (2015). *MAE*. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Puerto_Francisco_de_Orellana
- Orozco. (2006). *aprovechamiento de impacto reducido en bosques latifoliados*. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=GzIa_eE7_ccC&pg=PA117&lpg=PA117&dq=practicas+mejoradas+para+aprovechamiento+forestal+de+bajo+impacto&source=bl&ots=rUtTz1CUDS&sig=wC-r6IO7dwb2MZ1X09SRitlPcgY&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjh_q6lvovPAhXHbB4KHeFDCCkQ6AEIGjAA#v=o
- Romero. (2005). análisis económicos de la cadena de aprovechamiento, transformación y comercialización de madera aserrada provenientes de bosques nativos . 34-78.
- Sabogal, C. (3 de 2007). *planes manejo forestal*. Obtenido de <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A7488e/A7488e.pdf>
- Tanner. (1997). Obtenido de file:///C:/Users/usuario/Downloads/Tecnica%20de%20corta%20dirigida%20manual%20ilustrado.pdf
- Tolosana, E. (2009). *manual-tecnico-para-el-aprovechamiento-y-elaboracion-de-biomasa-forestal*. Obtenido de <http://www.mundiprensa.com/catalogo/9788484763833/manual-tecnico-para-el-aprovechamiento-y-elaboracion-de-biomasa-forestal>
- USAID. (2006). PLAN DE MANEJO FORESTAL PARA UN AREA DE 23.651 HA DE PROPIEDAD DEL CONSEJO COMUNITARIO DEL ALTO GUAPI EN EL MUNICIPIO DE GUAPI DEPARTAMENTO DEL CAUCA . 11-121.
- Vargas. (2012). Evaluacion del Aprovechamiento forestal, en la comunidad de Bella Flor, Lomerio. *Proyecto Bolfor*, 1.

- Vásconez, E. (2009). *TESIS PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL*. Obtenido de http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/5553/1/37992_1.pdf
- Viteri. (1996). Uso y evaluación de aprovechamiento de madera aserrada con sierra circular y motosierra circular y motosierra en el Ecuador, evaluación del progreso del Ecuador. 78-89.
- Zárate. (2012). *Propuesta metodológica para análisis de costos en abastecimiento forestal*. Chapingo Mexico.

CAPÍTULO VII

ANEXOS.

Tabla 7. Resultados generales, pre aprovechamiento, aprovechamiento, post aprovechamiento.

Anexo 1			
Fase	Actividades	Valor \$	%
Pre aprovechamiento	Elaboración PMFsi (Regente)	337,50	18,75
	Pago tasa autoridad forestal	1,125.00	62,50
	Aprobación PMFsi	337,50	18,75
Sub Total		1,800.00	100
Fase	Actividades	Valor \$	%
Aprovechamiento	Total motosierra, mano de obra operador y ayudante	2,370.00	88,49
	Costo de transporte	1,020.00	11,66
Sub total		3,390.00	100
Fase	Actividades	Valor \$	%
Post aprovechamiento	Inspección de las actividades	112.50	100
Sub total		112.50	100
Total Programa de manejo forestal simplificado		5,302.50	

Elaborado por: Vega Francisco

Tabla 8. Resultados, contratación, regente.

Anexo 1			
	Actividades	Valor \$	%
Regente	Pre aprovechamiento	675,00	60
	Aprovechamiento	337,50	30
	Post aprovechamiento	112,50	10
Total		1,125.00	100

Elaborado por: Vega Francisco

Tabla 9. Pre aprovechamiento, actividades realizadas regente, porcentaje y costo

Anexo 2			
Fases	Actividades	Valor \$	%
Pre aprovechamiento	Reconocimiento	33,75	5
	Planificación	135,00	20
	Censo	337,50	50
	Elaboración PMFsi	101,25	15
	Inspección	33,75	5
	Aprobación y licencia	33,75	5
Total		675.00	100

Elaborado por: Vega Francisco

Tabla 10. Aprovechamiento, actividades regente, porcentaje y costo.

Anexo 3			
Fase	Actividades	Valor \$	%
Aprovechamiento	Inspección	236,25	70
	Informe	101,25	30
Total		337.50	100

Elaborado por: Vega Francisco

Tabla 11. Post aprovechamiento actividades regente, porcentaje y costo

Anexo 4			
Fases	Actividades	Valor \$	%
Post aprovechamiento	Evaluación e Inspección	112.50	100
Total		112.50	100

Elaborado por: Vega Francisco

Tabla 12. Resultados de Post-Aprovechamiento.

Anexo 4			
Actividades	Área	Costo Unitario \$/ha	%
Post aprovechamiento	16,25 h	112.50	100
Total		112.50	100

Elaborado por: Vega Francisco

Tabla 13. Costos de funcionamiento de una motosierra (dólares/día).

Anexo 3		
Costos de funcionamiento de una motosierra (dólares por Día)		
Elementos de calculo		
Valor de adquisición (I)	US \$	950
Valor de la espada (b)	US \$	90
Valor de la cadena (c)	US \$	35
Vida útil de la motosierra (N)	Años	2
Vida útil de la espada (Nb)	Días	180
Vida útil de la cadena (Nc)	Días	15
Valor residual de la motosierra (R)		0
Interés (i) sobre el capital medio anual (CM)	%	0,12
Mantenimiento y reparación	% Depreci.	0,70
Días productivos por año (D)	Días	220
Relación mezcla combustible aceite (a), gasolina (ga)	gl/d	1,20
Consumo mezcla combustible por día (a)	gl/d	3,2
Precio gasolina (Pga)	\$/gl	1,48
Precio del aceite motor de 2tiempos (Pam)	\$/gl	7,00
Precio aceite para cadena (Pac)	\$/gl	7,15
Salario de motosierrista	\$/d	9.00
Salario de ayudante	\$/d	6.66

Elaborado por: Vega Francisco

Tabla 14. Calculo Costos fijos y variables

Anexo 3	
Calculo de costos	
1. Costos fijos	
1.1 Depreciación	
$I-(v+c)/ND= 950-(90+35)/(2*220)= 1.87$	
1.2 Interés	
$[(I-R)(N+1)+R]*i/2*ND= [(950-0)*(2+1)+0]*i/2*2*150= 0.39$	
2. Costos Variables	
2.1 Depreciación de la barra	
$Nb=90/220=0,40$	
2.2 Depreciación de la cadena	
$C/NC=35/15=2,33$	
2.3 Mezcla de combustible	
$[(a*Pa)+(ga*Pga)*cm/ga+a= [(1,50*7)+(20*1,48)]*3,2/20+1,2= 6,05$	
2.4 Aceite para la lubricación de cadena	
$Cac*Pac= 1,2*7,15= 8,58$	
2.5 Mantenimiento y reparación	

$0,7 * \text{Depreciación} = 0,7 * 6,88 = 4,28$
2.6 Mano de obra
$(9.00 + 6.66) = 15.60$
Costos fijos + costos variables = 39,50\$/d
$39.50\\$/d * 60 = 2,370.00\%$
3.Total costos Aprovechamiento 2,370.00\$

Elaborado por: Vega Francisco

Tabla 15. Costo de transporte barqueador y ayudante.

Anexo 3			
Operadores	Ingreso diario	Ingreso mensual	Ingreso total 60 días
Barqueador	17,00	510	1,020
Total costo transporte			1,020

Elaborado por: Vega Francisco

Tabla 16. Total costos aprovechamiento

Costo aprovechamiento forestal	
Total costo transporte	1,020
Total costos aprovechamiento	2,370.00
Total costos fase aprovechamiento forestal	3,390.00

Elaborado por: Vega Francisco

Tabla 17. Resultados, aprovechamiento, volumen, tiempo rendimiento.

Anexo 3				
Actividades	Árbol	Volumen (m³)	Tiempo (h)	Rendimiento (m³/h)
Tumba	120	324.21	56.1	5.78
Descope	120	324.21	59.07	5.49
Troceado	120	324.21	451.95	0.72
Aserrado	120	256.65	1,822.5	0.14
Transporte	120	256.65	505.2	0.51
Total		256,65	2,894.82	0.09

Elaborado por: Vega Francisco

Tabla 18. Resultados Volúmenes-especies

Anexo 3			
Especies	Número de árboles	Total Tablones	Total Volumen/Tablón
Achotillo (<i>Sloania fragrans</i>)	2	208	6,24
Arenillo pondo (<i>Erisma uncinatum</i>)	24	2003	60,09
Arabisco, Jacaranda, (<i>Jacaranda copaia</i>)	1	46	1,38
Caimitillo (<i>Micropholis spp</i>)	2	235	7,05
Caimito, Caimitillo, Colorado (<i>Pouteria sp</i>)	1	51	1,53
Chalviande, Coco, Brazilargo, (<i>Virola spp</i>)	29	2223	66,69
Chontacaspi, Acaceae (<i>Cassia cowanii</i>)	2	261	7,83
Chuchuhuaso (<i>Maytenus aelivis</i>)	2	124	3,72
Chuncho, Seique (<i>Cedrelinga cateniformis</i>)	3	179	5,37
Colorado manzano, (<i>Guarea kunthania</i>)	9	556	16,68
Copal, Anime (<i>Trattinickia glaziovii</i>)	1	65	1,95
Sangre de gallina, Cuanagare (<i>Otoba spp</i>)	5	311	9,33
Guasco, Fono, Copita (<i>Eschewellwera spp</i>)	1	59	1,77
Guarango (<i>Acacia glomerosa</i>)	3	170	5,1
Higueron (<i>Ficus spp</i>)	1	58	1,74
Lechero, Caoba, Sande rojo, (<i>Brosimun spp</i>)	17	1014	30,36
Manzano, (<i>Calophyllum brasiliense</i>)	3	180	5,4
Mascarey, (<i>Hyeronima alchorneiodes</i>)	1	62	1,86
Sapote, Cedazo, (<i>Sterculia spp</i>)	2	127	3,81
Laguno, Tamburo, (<i>vochysia spp</i>)	11	625	18,75
TOTAL	120	8557	256,65

Elaborado por: Vega Francisco

Tabla 19. Tumba-Hora-Especies.

Anexo 3			
ESPECIES	ACTIVIDADES	TIEMPO	TOTAL
ACHOTILLO (<i>Sloania fragrans</i>)	Tumba	12:00min/árbol= 0,2horas/ árbol	3
ARENILLO (<i>Erisma uncinatum</i>)	Tumba	14:00min/árbol= 0,23horas/ árbol	3.45
JACARANDA (<i>Jacaranda copaia</i>)	Tumba	11:00min/árbol= 0,18horas/árbol	2.7
CAIMITILLO (<i>Micropholis spp</i>)	Tumba	15:00min/árbol= 0,25horas/árbol	3.75
CAIMITO (<i>Pouteria sp</i>)	Tumba	15:00min/árbol= 0,25horas/árbol	3.75
COCO (<i>Virola spp</i>)	Tumba	13:00min/árbol= 0,21horas/árbol	3.15
CHONTACASPI (<i>Cassia cowanii</i>)	Tumba	12:00min/árbol= 0,2horas/árbol	3
CHUCHUASO (<i>Maytenus aelivis</i>)	Tumba	9:00min/árbol= 0,15horas/árbol	2.25
CHUNCHO (<i>Cedrelinga cateniformis</i>)	Tumba	14:00min/árbol= 0,23horas/árbol	3.45
COLORADO (<i>Guarea kunthania</i>)	Tumba	12:00min/árbol= 0,2horas/árbol	3
COPAL (<i>Trattinickia glaziovii</i>)	Tumba	7:00min/árbol= 0,11horas/árbol	1.65

SANGRE GALLINA (<i>Otoba spp</i>)	Tumba	10:00min/árbol= 0,16horas/árbol	2.4
FONO (<i>Eschewellwera spp</i>)	Tumba	11:00min/árbol= 0,18horas/árbol	2.4
GUARANGO (<i>Acacia glomerosa</i>)	Tumba	9:10min/árbol= 0,15horas/árbol	2.25
HIGUERÓN (<i>Ficus spp</i>)	Tumba	10:00min/árbol= 0,16horas/árbol	2.4
LECHERO (<i>Brosimun spp</i>)	Tumba	11:00min/árbol= 0,18horas/árbol	2.7
MANZANO (<i>Calophyllum brasiliense</i>)	Tumba	12:00min/árbol= 0,2horas/árbol	3
MASCAREY (<i>Hyeronima alchorneiodes</i>)	Tumba	11:00min/árbol= 0,18horas/árbol	2.7
SAPOTE (<i>Sterculia spp</i>)	Tumba	11:00min/árbol= 0,18horas/árbol	2.7
LAGUNO (<i>vochysia spp</i>)	Tumba	10:00min/árbol= 0,16horas/árbol	2.4
Total			3.74
			56.1

Elaborado por: Vega Francisco

Tabla 20. Descope-Horas-Especies.

Anexo 3			
ESPECIES	ACTIVIDADES	TIEMPO	TOTAL
ACHOTILLO (<i>Sloania fragrans</i>)	Descope	9:00min/árbol=0, horas/árbol	15 2,25
ARENILLO (<i>Erisma uncinatum</i>)	Descope	9:40min/árbol=0, horas/árbol	15 2,34
JACARANDA (<i>Jacaranda copaia</i>)	Descope	8:10min/árbol=0, horas/árbol	13 1,95
CAIMITILLO (<i>Micropholis spp</i>)	Descope	10:00min/árbol=0, horas/árbol	16 2,4
CAIMITO (<i>Pouteria sp</i>)	Descope	11:00min/árbol=0, 18horas/árbol	2,7
COCO (<i>Virola spp</i>)	Descope	11:00min/árbol=0, horas/árbol	18 2,7
CHONTACASPI (<i>Cassia cowanii</i>)	Descope	12:00min/árbol=0, horas/árbol	2 3
CHUCHUASO (<i>Maytenus aelivis</i>)	Descope	10:00min/árbol=0, 16horas/árbol	2,4
CHUNCHO (<i>Cedrelinga cateniformis</i>)	Descope	14:00min/árbol=0, 23horas/árbol	3,45
COLORADO (<i>Guarea kunthania</i>)	Descope	13:00min/árbol=0, 21horas/árbol	3,15
COPAL (<i>Trattinickia glaziovii</i>)	Descope	9:00min/árbol=0, 15horas/árbol	2,25
SANGRE GALLINA (<i>Otoba spp</i>)	Descope	11:00min/árbol=0, 18horas/árbol	2,7

FONO (<i>Eschewellwera spp</i>)	Descope	12:00min/árbol=0, 18horas/árbol	3
GUARANGO (<i>Acacia glomerosa</i>)	Descope	12:30min/árbol=0, 18horas/árbol	3
HIGUERÓN (<i>Ficus spp</i>)	Descope	12:00min/árbol=0, 2horas/árbol	3
LECHERO (<i>Brosimun spp</i>)	Descope	15:00min/árbol=0, 25horas/árbol	3,75
MANZANO (<i>Calophyllum brasiliense</i>)	Descope	14:00min/árbol=0, 23horas/árbol	3,45
MASCAREY (<i>Hyeronima alchorneiodes</i>)	Descope	14:00min/árbol=0, 23horas/árbol	3,45
SAPOTE (<i>Sterculia spp</i>)	Descope	12:00min/árbol=0, 23horas/árbol	3
LAGUNO (<i>vochysia spp</i>)	Descope	13:00min/árbol=0, 21horas/árbol	3,15
Total		3.806	57,09

Elaborado por: Vega Francisco

Tabla 21. Troceado-Tiempo-Especies.

Anexo 3			
ESPECIES	ACTIVIDADES	TIEMPO	TOTAL
ACHOTILLO (<i>Sloania fragrans</i>)	Troceado	1:50/árbol (1:50 horas), equivalen a 1 árbol/día	22,5
ARENILLO (<i>Erisma uncinatum</i>)	Troceado	1:70/árbol (1:70 horas),equivalente a 1 árbol/día	25,5
JACARANDA (<i>Jacaranda copaia</i>)	Troceado	1:00/árbol (1:00 horas),equivalente a 1 árbol/día	15
CAIMITILLO (<i>Micropholis spp</i>)	Troceado	2:10/árbol (2:10 horas) ,equivalente a 1 árbol/día	31,5
CAIMITO (<i>Pouteria sp</i>)	Troceado	2:20/árbol (2.20 horas),equivalente a 1 árbol/día	33
COCO (<i>Virola spp</i>)	Troceado	1:60/árbol (1.60 horas) ,equivalente a 1 árbol/día	24
CHONTACASPI (<i>Cassia cowanii</i>)	Troceado	1:50/árbol (1.50 horas) ,equivalente a 1 árbol/día	22,5
CHUCHUASO (<i>Maytenus aelivis</i>)	Troceado	1:00/árbol (1.00 horas) ,equivalente a 1 árbol/día	15
CHUNCHO (<i>Cedrelinga cateniformis</i>)	Troceado	1:80/árbol (1.80 horas) ,equivalente a 1 árbol/día	27
COLORADO (<i>Guarea kunthania</i>)	Troceado	1:70/árbol (1.70 horas) ,equivalente a 1 árbol/día	25,5
COPAL (<i>Trattinickia glaziovii</i>)	Troceado	1:00/árbol (1.00 horas) ,equivalente a 1 árbol/día	15

SANGRE GALLINA (<i>Otoba spp</i>)	Troceado	1:30/árbol (1.30 horas) ,equivalente a 1 árbol/día	19,5
FONO (<i>Eschewellwera spp</i>)	Troceado	1:30/árbol (1.30 horas) ,equivalente a 1 árbol/día	19,5
GUARANGO (<i>Acacia glomerosa</i>)	Troceado	1:40/árbol (1.40 horas) ,equivalente a 1 árbol/día	21
HIGUERÓN (<i>Ficus spp</i>)	Troceado	1:25/árbol (1.25 horas) ,equivalente a 1 árbol/día	18,75
LECHERO (<i>Brosimun spp</i>)	Troceado	1:75/árbol (1.75 horas) ,equivalente a 1 árbol/día	26,25
MANZANO (<i>Calophyllum brasiliense</i>)	Troceado	1:68/árbol (1.68 horas) ,equivalente a 1 árbol/día	25,20
MASCAREY (<i>Hyeronima alchorneiodes</i>)	Troceado	1:60/árbol (1.60 horas) ,equivalente a 1 árbol/día	24
SAPOTE (<i>Sterculia spp</i>)	Troceado	1:40/árbol (1.40 horas) ,equivalente a 1 árbol/día	21
LAGUNO (<i>vochysia spp</i>)	Troceado	1:35/árbol (1.35 horas) ,equivalente a 1 árbol/día	20,25
Total			30,13 451,95

Elaborado por: Vega Francisco

Tabla 22. Aserrado-Hora-Especies.

Anexo 3			
ESPECIES	ACTIVIDADES	TIEMPO	TOTAL
ACHOTILLO (<i>Sloania fragrans</i>)	Aserrado	7:00/árbol (7:00 horas),equivalente a 1 árbol/día	105
ARENILLO (<i>Erisma uncinatum</i>)	Aserrado	7:20/árbol (7:20 horas), equivalente a 1 árbol/día	108
JACARANDA (<i>Jacaranda copaia</i>)	Aserrado	3:50/árbol (3:50horas), equivalente a 1 árbol/día	52,5
CAIMITILLO (<i>Micropholis spp</i>)	Aserrado	7:30/árbol (7:30horas), equivalente a 1 árbol/día	109,5
CAIMITO (<i>Pouteria sp</i>)	Aserrado	7:50/árbol (7:50horas), equivalente a 1 árbol/día	112,5
COCO (<i>Virola spp</i>)	Aserrado	5:70/árbol (5:70horas), equivalente a 1 árbol/día	85,5
CHONTACASPI (<i>Cassia cowanii</i>)	Aserrado	6:10/árbol (6:10horas), equivalente a 1 árbol/día	91,5
CHUCHUASO (<i>Maytenus aelivis</i>)	Aserrado	4:60/árbol (4:60horas), equivalente a 1 árbol/día	69
CHUNCHO (<i>Cedrelinga cateniformis</i>)	Aserrado	8:00/árbol (8:00horas), equivalente a 1 árbol/día	120
COLORADO (<i>Guarea kunthania</i>)	Aserrado	7:50/árbol (7:50horas), equivalente a 1 árbol/día	120
COPAL (<i>Trattinickia glaziovii</i>)	Aserrado	3:50/árbol (3:50horas), equivalente a 1 árbol/día	52,5

SANGRE GALLINA (<i>Otoba spp</i>)	Aserrado	4:20/árbol (4:20horas), equivalente a 1 árbol/día	63
FONO (<i>Eschewellwera spp</i>)	Aserrado	5:00/árbol (5:00horas), equivalente a 1 árbol/día	75
GUARANGO (<i>Acacia glomerosa</i>)	Aserrado	4:80/árbol (4:80horas), equivalente a 1 árbol/día	72
HIGUERÓN (<i>Ficus spp</i>)	Aserrado	4:90/árbol (4:90horas), equivalente a 1 árbol/día	73,5
LECHERO (<i>Brosimun spp</i>)	Aserrado	8:20/árbol (8:20horas), equivalente a 1 árbol/día	123
MANZANO (<i>Calophyllum brasiliense</i>)	Aserrado	7:70/árbol (7:70horas), equivalente a 1 árbol/día	115,5
MASCAREY (<i>Hyeronima alchorneiodes</i>)	Aserrado	7:00/árbol (7:00horas), equivalente a 1 árbol/día	105
SAPOTE (<i>Sterculia spp</i>)	Aserrado	5:00/árbol (5:00horas), equivalente a 1 árbol/día	75
LAGUNO (<i>vochysia spp</i>)	Aserrado	6:30/árbol (6:30horas), equivalente a 1 árbol/día	94,5
Total		121,5	1822,5

Elaborado por: Vega Francisco

Tabla 23. Transporte-Horas-Especies

Anexo 3			
ESPECIES	ACTIVIDADES	TIEMPO	TOTAL
ACHOTILLO <i>(Sloania fragrans)</i>	Transporte	Recorrido, viaje (92,00min)= 1.53 horas	22,95
ARENILLO <i>(Erisma uncinatum)</i>	Transporte	Recorrido, viaje (98,00min)/viaje= 1.63horas	24,45
JACARANDA <i>(Jacaranda copaia)</i>	Transporte	Recorrido, viaje (78,00min)/viaje= 1.33horas	19.5
CAIMITILLO <i>(Micropholis spp)</i>	Transporte	Recorrido, viaje (120,00min)/viaje= 2:00horas	30
CAIMITO <i>(Pouteria sp)</i>	Transporte	Recorrido, viaje (128,00min)/viaje= 2:13horas	31,95
COCO <i>(Virola spp)</i>	Transporte	Recorrido, viaje (91,10min)/viaje= 1:51horas	22,65
CHONTACASPI <i>(Cassia cowanii)</i>	Transporte	Recorrido, viaje (99,00min)/viaje= 1:65horas	24,75
CHUCHUASO <i>(Maytenus aelivis)</i>	Transporte	Recorrido, viaje (89,00min)/viaje= 1:48horas	22,2
CHUNCHO <i>(Cedrelinga cateniformis)</i>	Transporte	Recorrido, viaje (135,70min)/viaje= 2:26horas	33,9
COLORADO <i>(Guarea kunthania)</i>	Transporte	Recorrido, viaje (119,30min)/viaje= 1:98horas	29,7

COPAL (<i>Trattinickia glaziovii</i>)	Transporte	Recorrido, viaje (60,00min)/viaje= 1:00horas	15
SANGRE GALLINA (<i>Otoba spp</i>)	Transporte	Recorrido, viaje (69,00min)/viaje= 1:15horas	17,25
FONO (<i>Eschewellwera spp</i>)	Transporte	Recorrido, viaje (78,00min)/viaje= 1:30horas	19,5
GUARANGO (<i>Acacia glomerosa</i>)	Transporte	Recorrido, viaje (85,80min)/viaje= 1:43horas	21,45
HIGUERÓN (<i>Ficus spp</i>)	Transporte	Recorrido, viaje (89,40min)/viaje= 1:49horas	22,35
LECHERO (<i>Brosimun spp</i>)	Transporte	Recorrido, viaje (140,25min)/viaje= 2:33horas	34,95
MANZANO (<i>Calophyllum brasiliense</i>)	Transporte	Recorrido, viaje (120,00min)/viaje= 2:00horas	30
MASCAREY (<i>Hyeronima alchorneiodes</i>)	Transporte	Recorrido, viaje (115:00min)/viaje= 1:91horas	28,65
SAPOTE (<i>Sterculia spp</i>)	Transporte	Recorrido, viaje (95:60min)/viaje= 1:59horas	23,85
LAGUNO (<i>vochysia spp</i>)	Transporte	Recorrido, viaje (120:60min)/viaje= 2:01horas	30,15
Total		33,68	505,2

Elaborado por: Vega Francisco

Tabla 24. Resultados totales del programa de manejo forestal simplificado (PMFsi).

Anexo 5		
Fases	Valor \$	%
Elaboración PMFsi	1,800.00	33,95
Aprovechamiento	3,390,00	63.93
Evaluación, informe	112,50	2,12
Total	5,302.50	100

Elaborado por: Vega Francisco

FOTOGRAFIAS

Fase I Pre-aprovechamiento forestal.

Contratación Regente Forestal



Planificación trabajo



Planificación trabajo de campo



Reconocimiento del área



Reconocimiento del Terreno



Censo Forestal



Medición diámetros (DAP)



Estimación de alturas



Marcación árboles con números



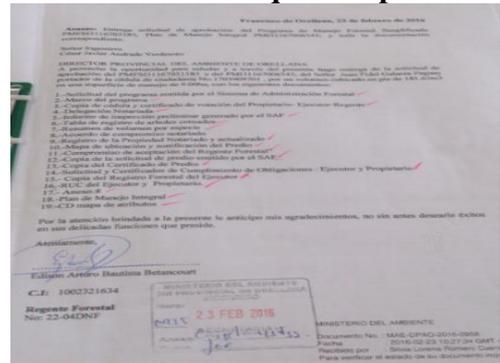
Procesamiento de datos



Procesamiento de datos



Documentación requerida por MAE



Inspección preliminar



Estimación alturas



Fase II Aprovechamiento Forestal.

Tumba



Corte boca ancha



Caída dirigida del árbol



Descope



Troceado



Dimensionamiento de trozas



Medición diámetros



Timbrada de las jampas



Corte jampas



Aserrado



Operaciones terminales



Obtención de piezas (tablones)



Carga de piezas



Transporte



Descarga de madera



Apilamiento madera

