

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL

1. **TÍTULO:** “DETERMINACIÓN DE COSTOS Y RENDIMIENTOS DE UN PROGRAMA DE MANEJO FORESTAL SIMPLIFICADO, (PMFsi), EN EL CANTÓN PUERTO FRANCISCO DE ORELLANA EN LA AMAZONÍA ECUATORIANA.”
2. **AUTOR:** Iván Francisco Vega Puga
3. **DIRECTOR:** Ing. Eduardo Jaime Chagna Avila, MSc.
4. **COMITÉ LECTOR:**
Ing. For. Carlos Ramiro Arcos Unigarro. MSc.
Ing. For. Manolo Andrés Carrión Burgos. MSc.
Ing. For. Hugo Vinicio Vallejos Álvarez. MSc.
5. **AÑO:** 2017
6. **LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN:** Amazonía Ecuatoriana, Puerto Francisco Orellana, Sector la Belleza.
7. **BENEFICIARIOS:** Maderos, y dueños de los bosques de la Provincia de Orellana.

HOJA DE VIDA DE LA INVESTIGADOR



APELLIDOS: VEGA PUGA

NOMBRES: IVÁN FRANCISCO

C. CIUDADANIA: 1003095443

TELEFONO CELULAR: 0984507841 - 0985531682

CORREO ELECTRÓNICO: pancho77brandila@hotmail.com

DIRECCIÓN: Imbabura – Ibarra, calle Guillermina García Ortiz 2-82 y Rocafuerte

AÑO: 2017

REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

Guía: FICAYA-UTN

Fecha: 10 de enero del 2017

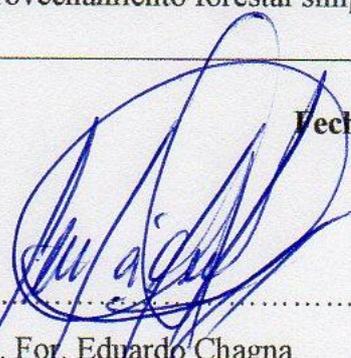
Vega Puga Iván Francisco: DETERMINACIÓN DE COSTOS Y RENDIMIENTOS DE UN PROGRAMA DE MANEJO FORESTAL SIMPLIFICADO (PMFsi), EN EL CANTÓN PUERTO FRANCISCO DE ORELLANA EN LA AMAZONÍA ECUATORIANA / TRABAJO DE GRADO. Ingeniero Forestal.

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

DIRECTOR: Ing. For. Eduardo Jaime Chagna Avila

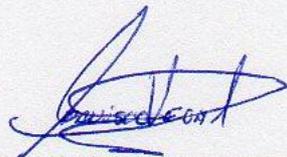
El objetivo principal de la presente investigación fue: Determinar los costos y rendimientos de un programa de manejo forestal simplificado (PMFsi), en el sector La Belleza, cantón Puerto Francisco de Orellana, provincia de Orellana. Entre los objetivos específicos se encuentra: Indicar las fases para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

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

Francisco Vega

Universidad Técnica del Norte, Avenida 17 de Julio, Ibarra, Imbabura

Pancho77brandila@hotmail.com

Resumen. *El presente estudio “Determinación de costos y rendimientos de un programa de manejo forestal simplificado (PMFsi), en el Cantón Puerto Francisco de Orellana en la Amazonía Ecuatoriana” sector la Belleza, se ha realizado debido a la disponibilidad de la información que no se encuentra al alcance de los propietarios, los mismos que necesitan conocer la realidad del costo de sus bosques. Se analizaron las siguientes condiciones y objetivos: Indicar las fases y costos para la aprobación de un (PMFsi). Los diagnósticos 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 0.09m³/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 simplificado (PMFsi). Dentro del costo por metro cúbico en la presente investigación se obtuvo 20.66\$/m³, en el cual se determinó el costo total de 5.302.50 \$ dólares americanos, para realizar el Programa de manejo forestal simplificado (PMFsi).

Palabras claves

(PMFsi), Programa de manejo Forestal Simplificado, (BhT), Bosque húmedo Tropical.

Abstract. *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, who need to know the reality of the cost of their forests. 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 (PMFsi). 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 (PMFsi).

Keywords

(PMFsi), simplified forest management program, (BhT), Tropical rainforest.

1. 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 procesos 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.

2. Materiales y Métodos

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

- Brújula
- Cinta diamétrica
- Motosierra

- Cronómetro
- GPS
- Gasolina
- Aceite quemado
- Aceite de dos tiempos
- Clinómetro
- Cámara Fotográfica
- Pintura Spray
- Flexómetro
- Libreta de campo

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.

2.1. 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

➤ **Contratación de 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.

➤ **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:

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.

a) 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.

b) Procesamiento de datos

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

c) 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.

d) 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.

2.2 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.

2.2.3 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.

2.3 Fase II. Aprovechamiento, (rendimiento, volumen y 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.

2.3.1 Tumba

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

2.3.2 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.

2.3.3 Troceado

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

2.3.4 Aserrado

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

2.3.5 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.

2.3.6 Transporte

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

3 Resultados

3.2 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.

Fase	Actividades	Valor \$	%
Elaboración PMFsi	Elaboración PMFsi (Regente)	337,50	18,75
	Pago tasa autoridad forestal	1,125.00	62,50
	Aprobación PMFsi	337,50	18,75
Total		1,800.00	100

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

Para el resultado de la evaluación del rendimiento en las actividades de aprovechamiento se obtuvo 0.09 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.

Rendimiento, tiempo y volúmenes de las actividades del programa (PMFsi)				
Fase	Actividad	Vol, (m ³)	Tiempo (h)	Rend, (m ³ /h)
FASE II	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

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

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

3.3 Fase III. Costo Total del 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.

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

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.

4 Conclusiones

Concluidas las 3 actividades dentro de la fase para la aprobación del PMFsi fue de 1,800.00 \$ dólares americanos. 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 PMFsi, con un volumen de 256.65 m³ 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.

Agradecimientos

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.

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%20sistemático%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 procesamiento 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=

- 6YXGVIGIOZegyATQw4KwCA&ved=0C
CgQ6AEwAg#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=DYrGV PX1N9S3yASntlCIAw&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-avosechamiento-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 obtencion 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. (2009). *Revista sector industrial*.

- 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=Gzla_eE7_ccC&pg=PA117&lpg=PA117&dq=practicamas+mejoradas+para+aprovechamiento+forestal+de+bajo+impacto&source=bl&ots=rUtTz1CUDS&sig=wC-r6IO7dwb2MZ1X09SRitlPcgY&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj_h_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.

