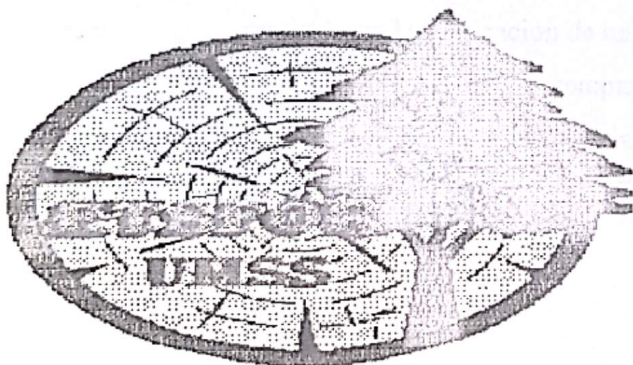


CMF-11/0001

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMON
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS Y PECUARIAS
ESCUELA TECNICA SUPERIOR FORESTAL

PLANIFICACION DE UN CAMINO EN UN AREA PARA
DESMONTE DE BOSQUE SUB - TROPICAL HUMEDO
Caso: Valle del Sacta - UMSS



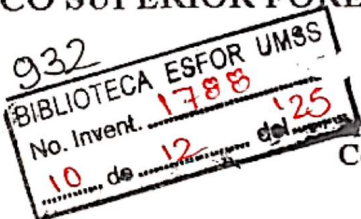
"LA PRACTICA NOS ENSEÑA"

Pasantía para obtener el
título de:

TECNICO SUPERIOR FORESTAL

Lobsang Ken Tórrez R.

Cochabamba - Bolivia
1 998



P-1998
APV-FOR
T694pc
5.1

102 pág
21cm X 28cm

RESUMEN

El presente trabajo fue realizado en el predio de la UMSS en una extensión de 50 ha, ubicado en el Valle del Sacta, Provincia Carrasco, cuyo objetivo es planificar y trazar caminos secundarios para un plan de desmonte, de tal manera que se pueda maximizar el área cubierta con un mínimo de caminos en forma sostenida, y de ésta manera reducir los costos operativos y el impacto ambiental.

Para determinar el costo de construcción y la apertura de caminos en bosques tropicales se ha tomado en cuenta un volumen superior a 10m^3 de madera comerciable por ha, y con una densidad de caminos de 71.40 m/ha, propuesto por BOLFOR (Proyecto de Manejo Forestal Sostenible).

Los resultados que se obtuvieron tanto en campo como en gabinete se resume en lo siguiente:

- En el censo forestal el volumen encontrado según calidad 1-2 corresponde a un total 997.77 m^3 , asimismo el volumen promedio por hectárea corresponde a 20.84 m^3 .
- El valor total de madera puesto en barraca de Cochabamba es de 185285.87 \$us.
- El costo de construcción del camino corresponde a un total de 9011.67 \$us.
- No se consideró en el estudio otros costos como la corta, extracción, transporte, aserrío y otras.

El sistema de caminos forestales propuesto engloba los siguientes elementos, incluyendo, patios, pistas, puentes, alcantarillas, cunetas y curvas.

Caminos secundarios:

- Presentan pendientes entre 1 a 5%
- Ancho total del camino 10 m
- Ancho camino 3 m
- Longitud 1 610 m

Caminos principales:

- Su pendiente está entre 1 a 2%
- Tiene un ancho total de 15 m.
- Ancho camino 4 m.
- Longitud de 1740 m.

- Superficie aproximada 1 6100 m².

- Superficie aproximada de 26100 m²

Pistas de arrastre:

- Poseen pendientes superiores al 30%
- Ancho máximo de la pista 4.5 m
- Ancho pista 2.5 m

Patios de acopio:

- Se tiene 9 patios con pendientes arriba del 2%
- Dimensiones de 20 x 20 m
- Área que ocupa 400 m²

Puente:

- El piso del puente formado por dos vigas de 30 x 40 cm, seguido por una sucesión de tablas de 7 x 25 cm. Entre cada tabla se deja un vacío para eliminar desperdicios que cae sobre el puente, por otra parte se clavan en el piso dos corridas de tres tablas de 7 x 25 cm para una mejor distribución de peso sobre el puente, para concluir presenta 4 m de largo total.

Alcantarillado:

- Presenta un nivel mínimo de 2%
- La longitud que presenta es de 1.50x1m.
- Dos alcantarillas de 38".

Cuneta:

- Presenta pendientes superior al 5%
- Las dimensiones son 60 x 80 x 70 cm. para evacuar escorrentias.

En efecto en el diseño de curvas se optó el método de radio desconocido, por que el ángulo de las dos tangentes era menor a 90°.

Otro aspecto que hay que considerar es el cálculo de movimientos de tierra en desmonte y relleno, donde el total de movimiento de tierras en todo el trayecto corresponde al orden de 1072 m³, asimismo el total de tierra a rellenarse en el trayecto corresponde al orden de 504 m³.

Para concluir se recomienda realizar nuevos estudios de trazo, buscando siempre una alternativa corta desde el punto de vista económico y de transporte.

1 INTRODUCCIÓN

La actividad forestal se caracteriza por su distribución sobre grandes superficies de bosques que son transformados en materia prima. Esta distribución requiere para el transporte de recursos y la extracción de productos, una adecuada red de caminos, cuya meta es minimizar los costos de transporte de madera, personal y máquinas que permita además utilizar el bosque y el suelo de acuerdo a un plan en el tiempo y espacio.

Salvo algunos casos actuales, no se ha asignado la debida importancia a los caminos forestales. Los cuales se han considerado como una mala inversión, prefiriéndose un transporte caro sobre un camino barato sin especificaciones técnicas adecuadas.

Los caminos forestales son las vías de acceso fundamentales para la explotación forestal. Constituyen la estructura básica para la movilización de los productos del bosque como materia prima de abastecimiento, de tal modo que la red caminera, comunicada y ramificada, permita la extracción rápida, permanente y económica de los productos del bosque. En consecuencia supone dedicar especial atención a la planificación, trazado, construcción y mantención de la red caminera (Torsten, 1971).

Para garantizar una cierta estabilidad en los planes de aprovechamiento debido al proceso de extracción y la tala irracional que sufren los ecosistemas forestales, se planifica la construcción de caminos forestales, como un requisito esencial para reducir al mínimo los impactos ambientales ocasionadas por las operaciones de saca y de ésta manera, conseguir la mayor productividad posible en el proceso de aprovechamiento forestal sostenible.

Entonces la planificación de un sistema de caminos y vías para un plan de aprovechamiento en un área de desmonte, debe considerar la topografía y la concentración de árboles a ser extraídos. Asimismo la distancia máxima de arrastre debe ser también considerada en el diseño.

En la construcción se prefieren las zonas con menor pendiente evitando las áreas frágiles, como ríos, arroyos, y los suelos inestables. El tamaño y potencia de los equipos debe ser compatible con las necesidades de cada operación, de manera que los costos y daños al bosque sean mínimos para reducir, los costos operativos y el impacto ambiental (FAO, 1996).

Por tanto el presente estudio pretende optimar el aprovechamiento forestal, mediante alternativas de trazo de caminos con el menor costo posible e impacto mínimo en el ecosistema al construirse este.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Planificar y trazar caminos secundarios para un plan de desmonte, de tal manera que se pueda maximizar el área cubierta con un mínimo de caminos, en forma sostenida, con el fin de evitar el impacto en la vegetación y el suelo.

2.2 Objetivos específicos

- Ubicar y delimitar el área del plan de desmonte.
- Ubicar los árboles y determinar el volumen de madera aprovechable de los resultados del censo.
- Planificar el camino mediante el trazado de la línea cero, eje central y cortes del camino a ser construido, considerando pistas y patios de acopio.

CONTENIDO

Pág.

1 INTRODUCCIÓN	1
2 OBJETIVOS	2
2.1 Objetivo general	2
2.2 Objetivos específicos	2
3 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
3.1 Consideraciones de la construcción de caminos forestales.....	3
3.2 Aspectos que influyen en el trazado	3
3.3 Clasificación de los caminos forestal	4
3.3.1 Orientaciones generales sobre el diseño adecuado de cargaderos, patios de acopio..	5
3.4 Aspectos sobre el costo de construcción del camino.....	5
3.5 Desarrollo del estudio caminero	5
3.6 Construcción de los componentes del camino	6
3.7 Empleo de maquinaria	6
3.8 Compactación de suelos	7
3.9 Alcantarillados cunetas y desagües	8
3.10 Descripción de las unidades de suelo	8
4 MATERIALES	10
4.1 Materiales e instrumentos	10
5 METODOLOGÍA	10
5.1 Descripción general del área de estudio	10
5.2 Cálculo de volumen de especies comerciales.....	13
5.3 Método de trazado	13
5.4 Reconocimiento del terreno	14
5.5 Método de trazado de la línea cero en el terreno	14

5.6 Eje central del camino	15
5.7 Nivelación con clinómetro de bolsillo.....	15
5.8 Determinación del corte longitudinal.....	16
5.9 Determinación del corte transversal	17
5.10 Método de grada	18
5.11 Curva.....	18
5.12 Método radial.....	19
5.13 Cálculo de volumen de tierra para desmonte y relleno.....	19
6 RESULTADOS Y DISCUSION	21
6.1 Determinación de apertura de caminos por unidad de volumen de madera.....	21
6.2 Área de desmonte del camino.....	21
6.3 Volumen de especies comerciales.....	21
6.4 Pendiente del camino.....	22
6.5 Corte longitudinal.....	22
6.6 Corte transversal.....	22
6.7 Obtención del área de secciones transversales.....	23
6.8 Volumen de tierra en desmonte y relleno.....	23
6.9 Determinación de curva.....	24
6.10 Pistas y patios de acopio.....	24
6.11 Cuneta, alcantarilla y puente.....	26
6.12 Cálculo del costo general de construcción del camino.....	31
6.13 Determinación del valor total de madera puesto en Cochabamba.....	33
7 CONCLUSIONES	34
8 RECOMENDACIONES	36
9 BIBLIOGRAFÍA	37

PLANO GENERAL

ANEXOS

Pág.

Anexo	1	Formulario de campo para la línea cero.....	A1
Anexo	2	Formulario de campo para el corte longitudinal.....	A2
Anexo	3	Formulario de campo para el corte transversal.....	A3
Anexo	4	Corte longitudinal.....	A4
Anexo	5	Corte transversal.....	A5
Anexo	6	Cálculo de volumen de tierra para desmonte y relleno.....	A6
Anexo	7	Cálculos hidráulicos para un riachuelo natural usando la formula de Manning.....	A7
Anexo	8	Cálculo de costo general de construcción del camino.....	A8
Anexo	9	Plano general.....	A9

FIGURAS

Figura	1	Mapa de ubicación.....	11
Figura	2	Diseño para el cálculo de volumen de tierra en desmonte y relleno.....	20
Figura	3	Método radial con radio desconocido.....	25
Figura	4	Diseño de cuneta.....	27
Figura	5	Diseño de alcantarilla.....	27
Figura	6	Diseño de puente.....	30

CUADROS

Cuadro	1	Costo general para la construcción del camino.....	31
Cuadro	2	Determinación del valor total de madera.....	33