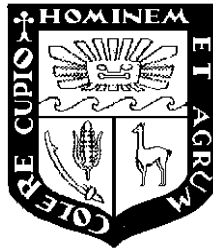


UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

*Facultad de Ciencias Forestales*



**Análisis de Productividad y Costos en  
el Desembosque con Sulky en  
Oxapampa**

*Tesis para optar el Título de*  
**INGENIERO FORESTAL**

**Guillermo Godiño Correa**

Lima – Perú  
2008

# ÍNDICE

	Página
DEDICATORIA .....	III
AGRADECIMIENTOS .....	IV
RESUMEN.....	V
ÍNDICE.....	VI
LISTA DE CUADROS.....	IX
LISTA DE FIGURAS .....	X
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2. REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>	<b>3</b>
2.1 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO .....	3
2.1.1 UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	3
2.1.2 CLIMA Y ZONA DE VIDA.....	3
2.1.3 SUELOS Y FISIOGRAFIA.....	3
2.1.4 PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE LA POBLACION LOCAL.....	4
2.1.5 ANTECEDENTES DE REFORESTACION EN LA ZONA.....	5
2.2 CONCEPTOS BÁSICOS .....	5
2.3 TECNOLOGÍAS DE APROVECHAMIENTO FORESTAL .....	6
2.4 TECNOLOGÍAS Y MÉTODOS DE DESEMBOSQUE USADOS EN LA ZONA DE SELVA ALTA. ....	8
2.4.1 GENERALIDADES.....	8
2.4.2 DESEMBOSQUE POR GRAVEDAD, RODADURA Y ARRASTRE.....	9
2.4.3 DESEMBOSQUE CON TRACCIÓN ANIMAL (BUEYES).....	10
2.4.4 DESEMBOSQUE MEDIANTE EL USO DE winches .....	12
2.5 DESEMBOSQUE CON SULKY.....	12
2.6 PRODUCTIVIDAD .....	13
2.7 COSTOS.....	14
<b>3. MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>16</b>
3.1 MATERIALES.....	16
3.1.1 LEVANTAMIENTO DEL PERFIL DE LA RUTA DE DESEMBOSQUE:.....	16
3.1.2 ESTUDIO DE TIEMPOS Y CARACTERIZACIÓN DEL SULKY:.....	16
3.1.3 FASE DE LABORATORIO:.....	16
3.1.4 FASE DE GABINETE: .....	17
3.2 METODOLOGÍA .....	17
3.2.1 ZONA DE ESTUDIO.....	17
3.2.2 DESCRIPCIÓN del SULKY.....	18
3.2.3 MANO DE OBRA.....	20
3.2.4 TRAZADO DE LA RUTA DE DESEMBOSQUE .....	20
3.2.5 PESO DE CARGA.....	22
3.2.6 TAMAÑO DE MUESTRA .....	23
3.2.7 ESTUDIO DE TIEMPOS.....	23
3.2.8 CÁLCULO DE VOLUMEN Y PESOS TRANSPORTADOS.....	23
3.2.9 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	24
3.2.10 CÁLCULO DE COSTOS DE FABRICACIÓN Y DESEMBOSQUE CON SULKY.....	25
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>26</b>
4.1 INFORMACIÓN TÉCNICA DEL SULKY .....	26
4.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS TROZAS EVALUADAS .....	28
4.3 CARGA MÁXIMA QUE SOPORTA LA ESTRUCTURA Y CARGA ÓPTIMA DE TRABAJO.....	29
4.4 TÉCNICA DE OPERACIÓN .....	31

4.5	ANALISIS DE TIEMPOS POR CICLO OPERATIVO.....	32
4.6	PRODUCTIVIDAD EN DESEMBOSQUE CON SULKY .....	36
4.7	COSTOS DE DESEMBOSQUE .....	38
4.8	ANALISIS ESTADISTICO .....	40
<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>43</b>
<b>6.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>44</b>
<b>ANEXO 1.....</b>	<b>PROPIEDADES FISICOMECANICAS DEL PINUS OCCARPA.....</b>	<b>50</b>
<b>ANEXO 2.....</b>	<b>DATOS DE LA RUTA DE DESEMBOSQUE .....</b>	<b>52</b>
<b>ANEXO 3.....</b>	<b>DENSIDAD REFERENCIAL DE LA MADERA OBTENIDA EN CAMPO.....</b>	<b>53</b>
<b>ANEXO 4.....</b>	<b>TABLA DE PESOS ESTIMADOS POR VOLUMEN.....</b>	<b>54</b>
<b>ANEXO 5.....</b>	<b>TABLA DE DATOS COLECTADOS .....</b>	<b>55</b>
<b>ANEXO 6.....</b>	<b>DATOS DE DENSIDAD DE LA MADERA EN CONDICION HUMEDA OBTENIDOS EN LABORATORIO .....</b>	<b>56</b>
	<b>DATOS DE DENSIDAD DE LA CORTEZA EN CONDICION HUMEDA OBTENIDOS EN LABORATORIO .....</b>	<b>56</b>
<b>ANEXO 7.....</b>	<b>DATOS PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE CORTEZA REPRESENTATIVO EN LAS TROZAS.....</b>	<b>57</b>
<b>ANEXO 8.....</b>	<b>DATOS DE PESOS TOTALES DE LAS TROZAS TRANSPORTADAS .....</b>	<b>58</b>
<b>ANEXO 9.....</b>	<b>NORMAS DE SEGURIDAD .....</b>	<b>59</b>
<b>ANEXO 10.....</b>	<b>VISTA ISOMETRICA DEL SULKY .....</b>	<b>60</b>
<b>ANEXO 11.....</b>	<b>PLANO LATERAL , DE PLANTA, FRONTAL Y OBLICUO.....</b>	<b>61</b>
<b>ANEXO 12.....</b>	<b>PLANO DE PLANTA .....</b>	<b>62</b>
<b>ANEXO 13.....</b>	<b>PLANO FRONTAL .....</b>	<b>63</b>
<b>ANEXO 14.....</b>	<b>PLANO LATERAL.....</b>	<b>64</b>

<b>ANEXO 15</b> .....	<b>65</b>
PLANO DE EJES .....	65
<b>ANEXO 16</b> .....	<b>66</b>
PLANO DE EJES (VISTA LATERAL, FRONTAL E ISOMETRICA) .....	66

## *Lista de cuadros*

	Página
<b>CUADRO 1</b> DATOS DE LOS OPERARIOS DE LA BRIGADA DE TRABAJO .....	20
<b>CUADRO 2</b> PARTES Y PIEZAS QUE CONFORMAN LA ESTRUCTURA DEL SULKY .....	26
<b>CUADRO 3</b> DIMENSIONES, VOLUMEN Y PESO DE LAS TROZAS .....	28
<b>CUADRO 4</b> TOTAL DE OBSERVACIONES, INCLUYENDO EL PESO DE LA TROZA Y SUS TIEMPOS RESPECTIVOS POR CICLO DE DESEMBOSQUE .....	30
<b>CUADRO 5</b> VOLÚMENES, PESOS TRANSPORTADOS Y TIEMPOS DE CADA ETAPA DEL CICLO .....	33
<b>CUADRO 6</b> ESTIMACIÓN DE TIEMPO POR M <sup>3</sup> EN FUNCIÓN A LA CARGA DESEMBOSCADA .....	34
<b>CUADRO 7</b> CUADRO COMPARATIVO DE PRODUCTIVIDAD DE DESEMBOSQUE .....	38
<b>CUADRO 8</b> CUADRO DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	42

## *Lista de figuras*

	Página
<b>FIGURA 1</b>	VISTA FRONTAL DEL SULKY USADO EN EL ESTUDIO .....19
<b>FIGURA 2</b>	VISTA LATERAL DEL SULKY USADO EN EL ESTUDIO .....19
<b>FIGURA 3</b>	BRIGADA EN PLENA JORNADA DE TRABAJO .....20
<b>FIGURA 4</b>	VISTA DE PLANTA DE LA RUTA USADA PARA EL DESEMBOSQUE .....21
<b>FIGURA 5</b>	PERFIL LONGITUDINAL DE LA RUTA USADA PARA EL DESEMBOSQUE .....22
<b>FIGURA 6</b>	ESQUEMA DEL SULKY USADO EN EL ESTUDIO.....27
<b>FIGURA 7</b>	DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL “TIEMPO TOTAL DE CICLO” .....35
<b>FIGURA 8</b>	DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL POR JORNADA DE TRABAJO.....36
<b>FIGURA 9</b>	ÁBACO DE PREDICCIÓN DE RENDIMIENTOS.....37
<b>FIGURA 10</b>	DISTRIBUCIÓN DE LOS COSTOS DE DESEMBOSQUE.....40
<b>FIGURA 11</b>	CURVA “PESO DE CARGA POR VIAJE V/S TIEMPO POR CICLO .....40