

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES  
CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL**



**“ESTUDIO DE LA ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DEL  
BOSQUE SEMIDECIDUO MONTANO DE LA SUBCUENCA DEL  
RIO MOLINO, DEPARTAMENTO DE TARIJA”**

**Por:**

**MARIANA MABEL PERALES SEGOVIA**

Tesis, presentada a consideración de la **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”**, como requisito para optar el Grado Académico de Licenciatura en Ingeniería Forestal.

**Diciembre de 2014  
TARIJA – BOLIVIA**

**V°B°**

-----  
Ing. MSc. Sebastián Ramos Mejía

-----  
Ing. MSc. Linder Espinoza Márquez

**DECANO DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS AGRÍCOLAS Y**

-----  
Ing. MSc. Henry Valdez Huanca

**VICEDECANO DE LA FACULTAD  
DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y**

**APROBADA POR:**

**TRIBUNAL:**

-----  
Ing. Deimer Jesús Moreno Molina

-----  
Ing. Orlando Erazo Campos

-----  
Ing. Edwin Fernando Hiza Sánchez

El Tribunal Calificador de la presente Tesis, no se solidariza con la forma, términos, modos ni expresiones vertidas en el trabajo, siendo las mismas, únicamente responsabilidad del autor.

## **DEDICATORIA**

Dedico con todo cariño, este humilde trabajo a mi padre Marciano Perales, a mi madre Elena Segovia, hermanos: Jimena, Víctor, Juan, Yanet y abuelos que supieron darme aliento y amor desde los primeros días de mi educación.

## **AGRADECIMIENTO**

Deseo manifestar mi eterno agradecimiento a mi Profesor Guía Ing. Sebastián Ramos Mejía y a los docentes de la carrera de Ingeniería Forestal, por su colaboración durante la elaboración de esta tesis y a mis compañeros y amigos por el apoyo moral y material en los momentos más difíciles de mi formación profesional.

Asimismo, al Ing. Francisco Arce, Director de la Reserva Biológica de la Cordillera de Sama, por permitirme ingresar a esta área protegida.

## ÍNDICE

Dedicatoria

Agradecimiento

Resumen

**Página**

### INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN	1
JUSTIFICACIÓN	2
OBJETIVOS	3
OBJETIVO GENERAL	3
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3

### CAPÍTULO I

#### MARCO TEÓRICO

1.1 Definición de vegetación	4
1.2 Caracterización de los bosques	4
1.2.1 Generalidades del bosque tucumano boliviano	5
1.3 Variables dasométricas conceptos básicos	6
1.3.1 Diámetro	6
1.3.2 Altura total del árbol	6
1.4 Características estructurales de la vegetación	7
1.4.1 Estructura horizontal del bosque	7
1.4.1.1 Abundancia	7
1.4.1.2 Frecuencia	7
1.4.1.3 Dominancia	8
1.4.1.4 Índice de Valor de Importancia (IVI)	8
1.4.1.5 Densidad	8
1.4.1.6 Distribución diamétrica	9

1.4.2 Estructura vertical	9
1.4.2.1 Posición sociológica	10
1.4.2.2 Regeneración natural	10
1.5 Composición florística	11
1.5.1 Cociente de mezcla	11
1.6 Aspectos dasonometricos	11
1.6.1 Número de árboles	11
1.6.2 Área basal	12
1.6.3 Volumen	13
1.7 Consideraciones básicas de transectos de medición	13
1.7.1 Transectos	13
1.7.2 Transectos variables	14
1.8 Diseño de muestreo	14
1.8.1 Muestreo por azar simple	14
1.8.2 Muestreo sistemático	15
1.8.3 Muestro por bloques	15
1.8.4 Aleatorio estratificado	15
1.8.5 Muestreos fitosociológicos	15
1.8.6 Número de muestreos	16

## **CAPÍTULO II**

### **DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO**

2. Zona de estudio	17
2.1 Localización	17
2.2 Geomorfología	19
2.3 Suelos	19
2.4 Clima	20
2.5 Vegetación	20
2.6 Uso actual de la tierra	21
2.7 Hidrología	21

## **CAPÍTULO III**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

3.1 Materiales	22
3.2 Metodología	22
3.2.1 Tamaño del área muestreada	22
3.2.2 Ubicación de las parcelas de muestreo	23
3.2.2.1 Demarcación de las parcelas	23
3.2.2.2 Muestreo	23
3.2.3 Levantamiento de datos en campo	23
3.2.3.1 Especie	24
3.2.3.2 Diámetro a la altura del pecho (DAP)	24
3.2.3.3 Altura total	24
3.2.3.4 Calidad	24
3.2.3.5 Observaciones	24
3.2.4 Metodología para la cuantificación de la regeneración	25
3.2.5 Variables medidas	25
3.2.5.1 Abundancia	25
3.2.5.2 Dominancia	25
3.2.5.3 Frecuencia	26
3.2.5.4 Índice de Valor de Importancia	26
3.2.6 Análisis de datos	26
3.2.7 Posición sociológica	27

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS**

4.1 Composición florística	29
4.2 Estructura horizontal del bosque	30
4.2.1 Abundancia	30

4.2.2 Frecuencia	31
4.2.3 Dominancia	32
4.2.4 Índice de Valor de Importancia (IVI)	33
4.2.5 Cociente de mezcla	36
4.2.6 Densidad	36
4.3 Estructura vertical	39
4.3.1 Posición fitosociológica	39
4.3.2 Regeneración natural	41
4.4 Distribución de clases diamétricas	43
4.5 Aspectos dasométricos	44
4.5.1 Área basal por hectárea	44
4.5.2 Volumen por hectárea	44
5 Discusión	46

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

5.1 Conclusiones	48
5.2 Recomendaciones	49

### **LISTA DE CUADROS**

1 Especies arbóreas existentes en la zona de estudio	29
2 Resumen porcentual del Índice de Valor de Importancia	34
3 Representación del Índice de Valor de Importancia (IVI) por transectos	34
4 Especies por estratos de la subcuenca del Rio el Molino	40
5 Resumen de abundancia de la regeneración natural	41

### **LISTA DE GRÁFICOS**

1 Abundancia relativa de la asociación de pinos que se encuentran en la subcuenca del Rio El Molino	31
---	----

2 Distribución porcentual de la frecuencia	32
3 Distribución porcentual de la dominancia para la subcuenca del Rio Molino	33
4 Densidad de árboles por hectárea transecto #1 (Afluentes Menores)	37
5 Densidad de árboles por hectárea transecto #2 (Rio San Andrés)	37
6 Densidad de árboles por hectárea transecto #3 (Afluentes de Pantano Loma)	38
7 Densidad de árboles por hectárea transecto #4 (Rio el Molino)	39
8 Número de latizales por hectárea de la regeneración natural	42
9 Número de brinzales por hectárea de la regeneración natural	42
10 Distribución diamétrica del número de arboles	43
11 Distribución diamétrica del área basal en m <sup>2</sup> /Ha	44
12 Distribución diamétrica del volumen en m <sup>3</sup> /Ha	45

## **LISTA DE ANEXOS**

ANEXO 1: Croquis de las parcelas de muestreo

ANEXO 2: Mapa del área de estudio

ANEXO 3: Lugares donde se realizaron los transectos

ANEXO 4: Demarcación de la parcela

ANEXO 5: Planilla de inventario forestal

ANEXO 6: Planilla de muestreo de la regeneración natural

ANEXO 7: Lista de identificación de las especies