

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



***TESIS***

***“EVALUACIÓN DE LA REGENERACIÓN NATURAL DEL ÁREA  
AFECTADA POR EL INCENNDIO FORESTAL EN LA  
COMUNIDAD “ABRA DE CHAPIS” DEPARTAMENTO DE  
TARIJA”***

**Por: MAYKOL SAUL SANCHEZ DIAZ**

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

**TARIJA – BOLIVIA**

**V°B°**

.....  
M.Sc. Ing. Marco Antonio Guerrero H.

**DOCENTE GUÍA**

.....  
M.Sc. Ing. Henry Esnor Valdez Huanca

**DECANO de la F.C.A.F**

.....  
M.Sc. Ing. Juan Hiza Suñiga

**VICEDECANO de la F.C.A.F.**

**APROBADA POR:**

**TRIBUNAL:**

.....  
M.Sc. Ing. Sebastian Ramos Mejia

.....  
M.Sc. Ing. Edwin Hiza Sanchez

.....  
M.Sc. Ing. Linder Espinoza Marquez

El tribunal calificador de la presente Tesis, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el presente trabajo, siendo únicamente responsabilidad del autor.

## **DEDICATORIA**

Esta tesis, la dedico a mis queridos padres **Candido Sanchez Diaz y Martha Diaz Velazquez**, por ser los responsables de mi formación, por su fe inquebrantable, amor y ejemplo de vida, razones de mi existir que los tendré siempre conmigo.

A mis hermanas complementos de mi felicidad, que me brindaron su cariño y comprensión en cada momento de mi vida y a toda mi hermosa familia que comparten conmigo mi logro y alegría.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por permitirme llegar a este momento tan importante de mi vida y situarme en lugar con posibilidades únicas.

A la Facultad de Ciencias Agrícola Forestales, en especial a mi **Carrera de Ingeniería Forestal**, a mis estimados docentes, por las enseñanzas vertidas en estos primeros pasos de mi formación académica y a todas las personas que directa e indirectamente me ayudaron a realizar este trabajo



# ÍNDICE

## CONTENIDO

## AGRADECIMIENTOS

## RESUMEN

<b>CAPÍTULO I</b> .....	2
1. Introducción.....	2
1.1. Antecedentes .....	2
1.2. Justificación.....	3
1.3. Hipótesis:.....	4
1.4. Objetivos .....	4
1.4.1. Objetivo general .....	4
1.4.2. Objetivos específicos.....	5
<b>CAPÍTULO II</b> .....	7
2. Revisión bibliográfica .....	7
2.1. Incendios Forestales .....	7
2.2. Causas de los incendios forestales .....	8
2.3. Fases de la combustión.....	8
2.4. Tipos de incendios forestales .....	9
2.5. Formas de propagación del fuego .....	10
2.6. Efectos de los incendios forestales.....	11
2.6.1. Pérdida de productividad.....	11
2.6.2. Alteraciones del régimen hidrológico .....	12
2.6.3. Pérdida de la biodiversidad.....	12

2.6.4. Emisiones de gases invernadero.....	12
2.6.5. Daños a la salud de la población .....	13
2.7. Estructura del bosque .....	13
2.7.3. Estructura horizontal .....	13
2.7.4. Distribución espacial de las especies en el bosque.....	13
2.7.5. Área Basal .....	14
2.7.6. El volumen .....	15
2.7.7. La abundancia .....	15
2.7.8. Estructura vertical del bosque .....	15
2.7.9. Competencia.....	15
2.7.10. La competencia intraespecífica .....	16
2.8. Regeneración Natural .....	17
2.8.3. Formas de Regeneración .....	17
2.8.4. Clasificación de la Regeneración Natural .....	18
2.9. Sucesión .....	18
2.10. Gremios ecológicos .....	19
2.11. Grados de iluminación o posición de copa.....	20
2.12. Algunos parámetros para la evaluación de la regeneración natural. ....	21
2.12.3. Densidad.....	21
2.12.2. Dominancia .....	22
2.12.3. Frecuencia .....	22
2.12.4. Índice de similitud.....	22
2.12.5. La Silvicultura .....	22



2.13.	Fines de la silvicultura.....	23
2.14.	Plan silvicultural.....	24
2.15.	Tratamientos silviculturales .....	24
2.16.	Operaciones silviculturales .....	27
<b>CAPÍTULO III</b> .....		<b>29</b>
3.	Área de estudio.....	29
3.1.	Ubicación y descripción del área de estudio. ....	29
3.1	Características biofísicas .....	32
3.1.1	Clima .....	32
3.1.2	Hidrografía .....	32
3.1.3	Fisiografía.....	33
3.1.4	Usos actuales del suelo.....	33
3.1.5	Vegetación.....	33
3.2	Vegetación natural.....	34
3.2.1	Sub Montano .....	34
3.2.2	Nublado.....	34
3.2.3	Montano .....	34
3.2.4	Sub Alpino.....	35
3.3	Vías de acceso .....	41
<b>4. Materiales y métodos</b> .....		<b>43</b>
4.1.	Materiales .....	43
4.1.1.	Equipo de campo para formar un grupo de levantamiento de muestras .....	43
4.1.2.	Materiales de campo.....	43

4.1.3.	Material y equipo de gabinete .....	43
4.2.	Metodología .....	44
4.2.1.	Levantamiento de datos.....	44
4.3.	VARIABLES PARA MEDIR LA REGENERACIÓN NATURAL.....	46
4.3.1.	Diámetro.....	46
4.3.2.	Altura.....	46
4.4.	Parámetros ecológicos cuantitativos de análisis de la vegetación.....	46
4.4.1.	Abundancia.....	46
4.4.2.	Densidad.....	47
4.4.3.	Dominancia absoluta .....	47
4.4.4.	Dominancia relativa. ....	48
4.4.5.	Frecuencia .....	48
4.4.6.	Índice de Shannon-Wiener .....	49
4.4.7.	Índice de similitud.....	50
	<b>CAPÍTULO V.....</b>	<b>54</b>
	<b>5. Resultados y discusión.....</b>	<b>54</b>
5.1.	Abundancia y densidad de la regeneración natural .....	55
5.1.1.	Categoría Brinzales .....	57
5.1.2.	Categoría Latizal .....	58
5.1.3.	Categoría Fustal.....	60
5.2.	Frecuencia de la regeneración natural .....	61
5.3.	Índice de Shannon-Wiener .....	65
5.4.	Especies Dominantes de la Regeneración Natural .....	66

5.5.	Regeneración natural de las especies de acuerdo a su valor comercial .....	68
5.5.1.	Categoría Brinzales .....	68
5.5.2.	Categoría Latizal .....	69
5.5.3.	Categoría Fustal.....	70
5.6.	Análisis de la regeneración en función a los gremios ecológicos .....	71
5.6.1.	Regeneración de brinzales en función a los gremios ecológicos .....	72
5.6.2.	Regeneración de latizales en función a los gremios ecológicos.....	73
5.6.3.	Regeneración de fustales en función a los gremios ecológicos .....	75
5.7.	Similitud de la regeneración en las dos áreas del presente estudio .....	76
	<b>CAPÍTULO VI .....</b>	<b>78</b>
	<b>6. CONCLUSIONES .....</b>	<b>78</b>
6.1.	Recomendaciones .....	81
	<b>ANEXO N° 1.....</b>	<b>87</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1</b> Diámetros según HUTCHINSON.....	46
<b>Cuadro 2</b> Clases de frecuencias según RAUNKIER .....	49
<b>Cuadro 3</b> Fórmulas de la " <i>t de student</i> " .....	52
<b>Cuadro 4</b> Especies encontradas en el área de estudio.....	54
<b>Cuadro 5</b> Abundancia de la regeneración natural de las dos áreas evaluadas por categoría de regeneración, expresada en individuos/hectárea.....	55
<b>Cuadro 6</b> Número de individuos/ Ha. ....	56
<b>Cuadro 7</b> Densidad de la regeneración natural en el estado brinzal expresados en valores absolutos Brinzal/hectárea y relativos en porcentaje (%). ....	58
<b>Cuadro 8</b> Densidad de la regeneración natural en el estado Latizal expresado en valores absolutos Latizales/Hectárea y relativo en porcentajes %.....	59
<b>Cuadro 9</b> Densidad de la regeneración natural en estado fustal expresado en valores absolutos Fustales/Hectáreas y relativo en porcentaje. ....	60
<b>Cuadro 10</b> Frecuencia de la regeneración natural categoría brinzal (%).....	62
<b>Cuadro 11</b> Frecuencias de la regeneración natural en la categoría Latizal (%).....	63
<b>Cuadro 12</b> Frecuencia de la regeneración natural en la categoría fustal (%). ....	64
<b>Cuadro 13</b> Dominancia de las especies en estado de regeneración (%) .....	66
<b>Cuadro 14</b> Parámetros cuantitativos e índice de valor de importancia (IVI).....	67
<b>Cuadro 15</b> Abundancia relativa de los brinzales y su valor comercial .....	68
<b>Cuadro 16</b> Abundancia relativa de la regeneración Latizal y su valor comercial .....	69
<b>Cuadro 17</b> Abundancia relativa de los fustales y su valor comercial. ....	70

<b>Cuadro 18</b> Clasificación en sus gremios ecológicos.....	71
<b>Cuadro 19</b> Regeneración de los brinzales de acuerdo a sus grupos ecológicos .....	73
<b>Cuadro 20</b> Regeneración de los Latizales de acuerdo a sus gremios ecológicos. ....	74
<b>Cuadro 21</b> Regeneración de los fustales de acuerdo a sus gremios ecológicos.....	75

### ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Triángulo tetraedro de combustión de fuego.....	7
<b>Figura 2</b> Tipos de incendio Forestales .....	10
<b>Figura 3</b> Formas de propagación del fuego.....	11

## ÍNDICE DE MAPAS

<b>Mapa 1</b> Ubicación del área de estudio .....	29
<b>Mapa 2</b> Ubicación de la poligonal de estudio dentro de la reserva natural de flora y fauna tariquia.....	30
<b>Mapa 3</b> Pisos altitudinales y curvas de nivel del área de estudio.....	31
<b>Mapa 4</b> poligonal del área afectada por el incendio forestal.....	45