

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



**“EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DEL ESTADO DE RIESGO DEL  
ARBOLADO URBANO EN EL SECTOR DE LA CIUDAD DE  
TARIJA.”**

**Por:**

**IVONNE ANDREA MALLEA SULLCATA**

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

**Gestión 2021**

**TARIJA – BOLIVIA**

### **DEDICATORIAS:**

A mis padres Juan Mallea Catari y Teodora Sullcata Espinoza como testimonio de mi agradecimiento en la culminación del presente trabajo de investigación.

## ÍNDICE

Dedicatoria	
Agradecimiento	
Resumen	

### Página

## INTRODUCCIÓN

Introducción.....	1
Justificación.....	2
Objetivos.....	2
Objetivo general.....	2
Objetivos específicos.....	3

## CAPÍTULO I

### REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1. Conceptos básicos en el estudio del arbolado urbano.....	4
1.1.1. Vegetación.....	4
1.1.1. Definición de un árbol.....	4
1.2. Bosque urbano.....	4
1.3. Árbol en la ciudad.....	5
1.4. Árbol urbano público.....	5
1.5. Áreas verdes.....	5
1.6. Arborización de calles.....	5
1.7. Crecimiento demográfico en Tarija.....	6
1.8. Importancia del arbolado urbano.....	6
1.9. Tipos de espacios públicos en la ciudad.....	6
1.9.1. Plazas.....	6
1.9.2. Calles.....	7
1.9.3. Parques.....	7

	<b>Página</b>
1.10. Beneficios que brindan los árboles en la ciudad.....	7
1.10.1. Beneficios ambientales.....	8
1.10.2. Beneficios sociales.....	9
1.10.3. Beneficios económicos.....	10
1.10.4. Beneficios estéticos.....	10
1.11. Aspectos mecánicos en el arbolado urbano.....	10
1.12. Aspectos fitosanitarios en el arbolado urbano.....	11
1.13. Plantas parasitas que se hospedan en las plantas.....	11
1.13.1. Plantas parasitas.....	11
1.13.2. Plantas epífitas.....	12
1.14. Principales afectaciones que reciben los árboles en la ciudad.....	13
1.15. El árbol peligroso.....	13
1.15.1. Consecuencias provocadas por el descuido en el mantenimiento y selección del arbolado urbano.....	13
1.16. Estrategia de arborización urbana.....	14
1.17. Evaluación de efecto de riesgo.....	14
1.18. Riesgo de accidente.....	14
1.19. Diana.....	15

## **CAPÍTULO II**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

2.1. Descripción general de la Zona de estudio.....	16
2.1.1 Localización.....	16
2.1.2. Características climáticas.....	17
2.1.3. Temperatura.....	17

	<b>Página</b>
2.1.4. Precipitación.....	17
2.1.5. Velocidad y dirección de los vientos.....	17
2.1.6. Evaporación.....	18
2.2.1. Geología.....	18
2.2.2. Geomorfología.....	18
2.3. Características de la vegetación.....	19
2.4. Materiales.....	19
2.5. Metodología.....	20
2.5.1. Descripción de la metodología del inventario forestal.....	20
2.5.2. Descripción de la evaluación visual del arbolado.....	22
2.5.3. Levantamiento de datos.....	22

### **CAPÍTULO III**

#### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

3.1. Número total de individuos evaluados por especie.....	26
3.2. Datos dasométricos.....	27
3.3. Edad relativa de los árboles.....	28
3.4. Estado del follaje de los árboles.....	29
3.5. Estado de las copas de los árboles.....	30
3.6. Estado y características del tronco de los árboles evaluados.....	30
3.7. Estado y características de las raíces de los árboles evaluados.....	31
3.8. Ratio de ocupación.....	32
3.9. Valoración de las dianas.....	33
3.10. Índice de riesgo.....	33

**CAPÍTULO IV**  
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

	<b>Página</b>
4.1. Inventario georeferencial del área evaluada.....	37
4.2. Nivel de riesgo del arbolado.....	38
4.3. Identificación de especies.....	38
4.4. Principales problemas del arbolado urbano.....	38
4.5. Recomendaciones.....	39
Bibliografía.....	40
Anexos	

## ÍNDICE DE CUADROS

	<b>Página</b>
CUADRO N° 1. Planilla de levantamiento georeferencial.....	21
CUADRO N° 2. Clasificación de la calidad de fuste.....	23
CUADRO N° 3. Clasificación de la edad relativa.....	23
CUADRO N° 4. Clasificación zona diana.....	24
CUADRO N° 5. Clasificación ratio de ocupación.....	24
CUADRO N° 6. Matriz de riesgo ISA.....	25
CUADRO N° 7. Número total de árboles registradas por especie.....	26
CUADRO N° 8. Levantamiento de datos dasométricos.....	28
CUADRO N° 9. Número de especies por edades.....	28
CUADRO N° 10. Número de árboles según el follaje.....	29
CUADRO N° 11. Estado de las copas.....	30
CUADRO N° 12. Porcentaje de las características del tronco.....	31
CUADRO N° 13. Porcentaje de las características de las raíces.....	32
CUADRO N° 14. Porcentaje de ratio de ocupación.....	32
CUADRO N° 15. Porcentaje de valoración de las dianas.....	33
CUADRO N° 16. Matriz de riesgo de la copas de los árboles.....	34
CUADRO N° 17. Matriz de riesgo del tronco de los árboles.....	35
CUADRO N° 18. Matriz de riesgo de la raíz de los árboles.....	36

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 1. Porcentaje de especies arbóreas.....	27
---------------------------------------------------	----

FIGURA N° 2. Porcentaje total de edad relativa de árboles.....	29
----------------------------------------------------------------	----

## ÍNDICE DE MAPAS

	<b>Página</b>
MAPA N° 1. Ubicación del área de estudio del casco viejo de la ciudad de Tarija.....	16
MAPA N° 2. Muestreo sistemático del área .....	20
MAPA N° 3. Distribución geo referencial de las diferentes especies del casco viejo de Tarija.....	37