

**UNIVERSIDAD AUTONOMA “JUAN MISAEL SARACHO”**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS Y FORESTALES**  
**CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL**



**“EVALUACION FISICA DE LOS PRINCIPALES PROBLEMAS  
FITOSANITARIOS DEL ARBOLADO EN PLAZAS DEL CASCO  
VIEJO DE LA CIUDAD DE TARIJA – BOLIVIA”**

**POR:**

**MARIELA OROSCO FERNANDEZ**

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

**Gestión 2019**

**TARIJA – BOLIVIA**

V°B°

.....  
M.Sc. Ing. Juan Oscar Hiza Zuñiga  
**PROFESOR GUÍA**

.....  
M.Sc. Ing. Henry E. Valdez Huanca  
**DECANO a.i.**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**AGRICOLAS Y FORESTALES**

.....  
M.Sc. Ing. Juan Oscar Hiza Zuñiga  
**VICEDECANO a.i.**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**AGRICOLAS Y FORESTALES**

**APROBADO POR:**  
**TRIBUNAL:**

.....  
M.Sc. Ing. Víctor Adolfo Villarroel Valdez

.....  
Ing. Victor Hugo Zuñiga

.....  
M.Sc. Ing. Luis Arandia Mendivil

El Tribunal Calificador del presente trabajo, no se solidarizan con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el mismo, siendo esta responsabilidad del autor.

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente agradecer a Dios por permitirme cumplir con una etapa más en mi vida, a mis padres por su apoyo incondicional y su amor infinito, a mis hermanos por creer en mí.

Quiero agradecer también a mi profesor guía Ing. Juan Hiza v. y al Ing. Víctor Hugo Hiza V. Por compartirme su conocimiento y brindarme siempre su apoyo.

## **DEDICATORIA**

Esta tesis va dedicado a mis padres: Calixto Orosco E. y Aurora Fernández H. que fueron los pilares fundamentales en esta etapa de mi vida y creyeron en mí en todo momento, a mis abuelitos: Antonio Fernández (+) y Escolastica Herrera (+) por todo el apoyo brindado y a mis hermanos.

## **PENSAMIENTO**

Con la buena educación es el hombre una criatura mansa y divina; pero sin ella es el más feroz de los animales. La educación y la enseñanza mejoran a los buenos y hacen buenos a los malos.

## ÍNDICE

|                            | <b>Página</b> |
|----------------------------|---------------|
| INTRODUCCIÓN.....          | 1             |
| JUSTIFICACION.....         | 4             |
| HIPOTESIS.....             | 5             |
| OBJETIVOS.....             | 6             |
| OBJETIVO GENERAL.....      | 6             |
| OBJETIVOS ESPECIFICOS..... | 6             |

## CAPÍTULO

### REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

|   |    |
|---|----|
| 1.1. ÁREAS VERDES URBANAS.....                          | 7  |
| 1.2. FUNCIONES DEL ARBOL.....                           | 7  |
| 1.3. FUNCIONES DE LA ARBORIZACIÓN URBANA.....           | 8  |
| 1.4. GENERALIDADES SOBRE PROBLEMAS FITO SANITARIOS..... | 9  |
| 1.5. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (MIP).....              | 10 |
| 1.5.1. Control físico-mecánico:.....                    | 12 |
| 1.5.2. Control silvicultural:.....                      | 13 |
| 1.5.3. Control químico:.....                            | 13 |
| 1.5.4. Control biológico:.....                          | 13 |
| 1.5.5. Control genético:.....                           | 13 |
| 1.6. EVALUACIÓN FÍSICA DE PÉRDIDAS O DAÑOS.....         | 14 |
| 1.7. EL PROCESO DE DIAGNÓSTICO.....                     | 15 |
| 1.8. SÍNTOMAS Y SIGNOS.....                             | 15 |
| 1.9. CÓMO OBSERVAR AL ÁRBOL.....                        | 16 |

## CAPÍTULO II

### DESCRIPCIÓN DEL AREA DE ESTUDIO

|   |    |
|---|----|
| 2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO..... | 18 |
| 2.1.1 Ubicación de la zona de estudio.....        | 18 |
| 2.1.2 Geología.....                               | 19 |

|  |    |
|--|----|
| 2.1.3 Geomorfología.....                                   | 20 |
| 2.1.4 Principales características climáticas.....          | 20 |
| <i>a) Tipos climáticos.....</i>                            | 21 |
| <i>b) Precipitación.....</i>                               | 22 |
| <i>c) Temperaturas.....</i>                                | 22 |
| <i>d) Humedad relativa.....</i>                            | 22 |
| 2.1.5 Hidrografía.....                                     | 23 |
| 2.1.6 Vegetación.....                                      | 23 |
| 2.1.6.1 Características generales de la vegetación.....    | 24 |
| 2.1.7 Población.....                                       | 24 |
| 2.1.8 Centro Turístico.....                                | 25 |
| 2.1.9 La Cultura, el arte y todas sus manifestaciones..... | 25 |

### **CAPÍTULO III**

#### **MATERIALES Y MÉTODOS**

|  |    |
|--|----|
| 3.1. MATERIALES.....   | 26 |
| 3.2.1. Material de campo y registro.....   | 26 |
| 3.2.2. Material de gabinete.....   | 26 |
| 3.3. METODOLOGÍA.....  | 27 |
| 3.3.1. INVENTARIO FORESTAL GEORREFERENCIAL.....  | 27 |
| 3.3.2 IDENTIFICACION DE LA RIQUEZA FLORISTICA.....   | 27 |
| 3.3.3. EVALUACIÓN DEL ESTADO FITOSANITARIO.....  | 27 |
| 3.3.3.1 INCIDENCIA DE DAÑO.....  | 27 |
| 3.3.3.2 IDENTIFICACION DE PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS EN LAS DIFERENTES PLAZAS..... | 28 |
| 3.3.4 MEDIDAS DE CONTROL FITOSANITARIAS.....   | 28 |
| 3.3.5 CARACTERÍSTICA MORFO MÉTRICA (DIAMETRO).....   | 28 |



## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIONES**

|   |    |
|---|----|
| 4.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS ESPACIOS URBANOS EVALUADOS.....                        | 29 |
| 4.2 ESPECIES Y NÚMERO DE INDIVIDUOS REGISTRADOS EN LOS ESPACIOS<br>EVALUADOS..... | 30 |
| 4.3 CARACTERÍSTICAS MORFO MÉTRICAS DE LOS INDIVIDUOS REGISTRADOS<br>.....         | 31 |
| 4.4 RIQUEZA FLORÍSTICA.....   | 32 |
| 4.5 ESTADO FITOSANITARIO DE LOS DIFERENTES REGISTROS DE<br>EVALUACIÓN.....        | 34 |
| 4.6 EVALUACIÓN DE LAS PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES.....                      | 37 |
| 4.7 CARACTERÍSTICAS Y ALCANCE DE PROBLEMAS SANITARIOS.....                        | 38 |
| 4.8 EVALUACIÓN DEL DAÑO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES POR ESPECIE<br>ÁRBOREA.....      | 41 |
| 4.9 CARACTERÍSTICAS DE LOS PRINCIPALES AGENTES DE DAÑO<br>DETECTADOS.....         | 43 |

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

|  |    |
|--|----|
| 5.1 INVENTARIO GEORREFERENCIAL DE LAS 4 PLAZAS EVALUADAS... 55 |    |
| 5.1.1 Plaza Uriondo.....                                       | 56 |
| 5.1.2 Plaza Luis de Fuentes y Vargas.....                      | 57 |
| 5.1.3 Plaza Sucre.....   | 58 |
| 5.1.4 Plaza Campero.....                                       | 59 |
| 5.2 IDENTIFICACIÓN DE LA RIQUEZA FLORÍSTICA.....               | 60 |
| 5.3 ESTADO FITOSANITARIO.....                                  | 60 |
| 6. RECOMENDACIONES.....  | 62 |
| BIBLIOGRAFÍA.....  | 63 |
| ANEXOS.....  | 67 |

## ÍNDICE DE CUADROS

|   |    |
|---|----|
| Cuadro 1. Superficie por tipo de cobertura vegetal en.....                        | 24 |
| el departamento de Tarija.....  | 24 |
| Cuadro 3. Características morfo métricas de todos los individuos.....             | 31 |
| Cuadro 4. Riqueza florística de la Plaza Uriondo. Fuente: Elaboración propia..... | 32 |
| Cuadro 5. Riqueza florística de la Plaza Luis de Fuentes Y Vargas.....            | 32 |
| Cuadro 6. Riqueza florística de la Plaza Sucre. Fuente: Elaboración propia.....   | 33 |
| Cuadro 8. Segunda evaluación Fitosanitaria.....                                   | 35 |
| Cuadro 9. Tercera evaluación Fitosanitaria.....                                   | 36 |
| Cuadro 10. Plagas encontradas en el sitio 1.....                                  | 38 |
| Cuadro 11. Enfermedades encontradas en el sitio 1.....                            | 38 |
| Cuadro 13. Enfermedades encontradas en el sitio 2.....                            | 39 |
| Cuadro 14. Plagas encontradas en el sitio 3.....                                  | 39 |
| Cuadro 15. Enfermedades encontradas en el sitio 3.....                            | 39 |
| Cuadro 16. . Plagas encontradas en el sitio 4.....                                | 40 |
| Cuadro 17. Enfermedades encontradas en el sitio 4.....                            | 40 |
| Cuadro 19. Enfermedades encontradas en los 4 sitios de estudio.....               | 41 |
| Cuadro 20. Soluciones para los daños detectados.....                              | 61 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1. Ubicación del Casco Viejo de la ciudad de Tarija-Bolivia.....                | 19 |
| Figura 2. Porcentaje de árboles dañados y sanos.....                                   | 37 |
| Figura 3. Porcentaje de árboles dañados según el agente causal.....                    | 37 |
| Figura 4. Porcentajes de especies arbóreas dañadas y sanas en las distintas Plazas..   | 42 |
| Figura 5. Porcentaje de daño por especie arbórea de los distintos sitios o Plazas..... | 43 |
| Figura 6. Pulgones en fruto de Lapacho rosado.....                                     | 44 |
| Figura 7. Cochinilla negra en ramas de Ceibo.....                                      | 44 |
| Figura 8. Calophya schini en Molle.....  | 45 |
| Figura 9. Seridium en Cipres piramidal.....  | 46 |

|  |    |
|--|----|
| Figura 11. Cochinilla algodonosa en Cedro.....                   | 47 |
| Figura 12. Manchas foliares en Magnolia.....                     | 48 |
| Figura 13. Cochinilla H en Laurel comestible.....                | 49 |
| Figura 14. Fumagina en Laurel comestible.....                    | 50 |
| Figura 15. Oídio en hojas de Tarco.....                          | 50 |
| Figura 16. Agalla de corona en Fresno.....                       | 51 |
| Figura 17. Cochinilla blanda en Laurel comestible.....           | 51 |
| Figura 18. Clorosis en Palmera 1 (Datilera).....                 | 52 |
| Figura 19. Pudrición blanca en sistema radicular del Gomero..... | 53 |
| Figura 20. Roya del pino.....                                    | 53 |
| Figura 21. Perforador del chopo en Pacara.....                   | 54 |

### **ÍNDICE DE MAPAS**

|  |    |
|--|----|
| Mapa N <sup>o</sup> 1. Ubicación de la zona de estudio.....  | 19 |
| Mapa N <sup>o</sup> 2 Distribución espacial de las diversas especies en la Plaza Uriondo.....                  | 56 |
| Mapa N <sup>o</sup> 3 Distribución espacial de las diversas especies en la Plaza Luis de Fuentes y Vargas..... | 57 |
| Mapa N <sup>o</sup> 4 Distribución espacial de las diversas especies en la Plaza Sucre.....                    | 58 |
| Mapa N <sup>o</sup> 5 Distribución espacial de las diversas especies en la Plaza Campero.....                  | 59 |