

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



**“EVALUACIÓN SILVICULTURAL PARA DETERMINAR EL
ESTADO FITOSANITARIO DEL ESTRATO ARBÓREO EN EL
BIOPARQUE URBANO DE LA CIUDAD DE TARIJA”**

POR:

MARLEN GEOBANNY GUTIERREZ ALBINO

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

Gestión 2020

TARIJA – BOLIVIA

DEDICATORIA

Dedico con todo mi corazón a mis padres biológicos Trinidad Albino (+) que desde el cielo me guía y Fernando Gutiérrez, a mis padres naturales Vicenta Cruz e Ismael Gutiérrez, por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad y que fueron los pilares fundamentales en esta etapa de mi vida, creyendo en mí en todo momento.

ÍNDICE	Página
RESUMEN	
INTRODUCCIÓN	1
JUSTIFICACIÓN	3
HIPOTESIS	4
OBJETIVOS	4
Objetivo general	4
Objetivos específicos	4
 CAPÍTULO I 	
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	5
1.1. ÁREAS VERDES URBANAS Y SILVICUTURA URBANA	5
1.2. GENERALIDADES SOBRE LOS PROBLEMAS FITOSANITARIOS	6
1.2.1. Plaga	6
1.2.2. Enfermedad	6
1.2.3. Daño	6
1.2.4. SÍNTOMAS Y SIGNOS	7
2.3. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (MIP)	9
2.3.1. Control físico-mecánico	11
2.3.2. Control silvicultural	11
2.3.3. Control químico	11
2.3.4. Control biológico	11
2.3.5. Control genético	11
2.4. CUANTIFICACIÓN DE DAÑOS	12

2.4. EVALUACIÓN FÍSICA DE PÉRDIDAS O DAÑOS	12
2.5. CENSO FORESTAL	13

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

MATERIALES Y MÉTODOS	14
2.1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	14
2.1.1. Ubicación	14
2.1.2. Descripción biogeográfica de la zona	16
2.1.3. Topografía	16
2.1.5. Clima	17
2.1.5.1. Temperatura	17
2.1.5.3. Velocidad y dirección de los vientos	17
2.1.5.4. Humedad relativa	17
2.1.5.5. Evaporación	17
2.1.5.6. Radiación solar	17
2.2. MATERIALES	18
2.2.1. Materiales de campo	18
2.2.2. Materiales de escritorio	18
2.3. METODOLOGÍA	19
2.3.1. Censo forestal	19
2.3.2. Diversidad florística del Bioparque urbano	21
2.3.4. Abundancia relativa	21
2.3.6. Densidad	21

2.3.8. Identificación de los principales agentes de daño	22
2.3.9. Evaluación del estado fitosanitario	22
2.3.10. Incidencia.....	22
3.3.11. Daño o severidad	23

CAPÍTULO III

RESULTADOS

RESULTADOS.....	24
3.1. ESPECIES Y NÚMERO DE INDIVIDUOS REGISTRADOS EN EL ÁREA CENSADA.	24
3.2. Diversidad florística	25
3.3. EVALUACIÓN DEL ESTADO FITOSANITARIO DEL ARBOLADO 26	
3.4. EVALUACIÓN DE LAS PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES EN EL BIOPARQUE URBANO	27
3.5. Características de los principales agentes causales encontrados en el Bioparque urbano.....	36

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	44
4.1. CONCLUSIONES	44
4.2. RECOMENDACIONES	46

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas de la poligonal del Bioparque Urbano. UTM, WGS84.....	14
Tabla 2. Especies, N° de individuos, densidad y abundancia de árboles censados.....	24
Tabla 3. Diversidad florística del Bioparque urbano	26
Tabla 4. Primera evaluación fitosanitaria.....	27
Tabla 5. Segunda evaluación fitosanitaria.	27
Tabla 6. Evaluación de las principales plagas y enfermedades detectadas.	29
Tabla 7 Especies censadas en el Bioparque urbano con y sin problema fitosanitario.	23

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. Ubicación de la zona de estudio.....	15
Mapa 2. Diseño de censo forestal sistemático	20
Mapa 3. Distribución de las especies censadas se muestra en el siguiente mapa.	
Mapa 4. Identificación de albores sanos y enfermos	

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Porcentaje de árboles sanos y enfermos	28
Figura 2 Porcentaje de árboles enfermos según el agente causal.....	28
Figura 3 Porcentaje de incidencia y daño ocasionado por la plaga Serrucho (<i>Oncideres saga</i>).	30
Figura 4 Porcentaje de incidencia y daño ocasionado por la plaga clavel del aire (<i>Tillandsia aeranthus</i> (Loisel) L.).....	31
Figura 5 Porcentaje de incidencia y daño ocasionado por la plaga Liga liga (<i>Loranthus cuneifolius</i>)	32

Figura 6 Porcentaje de especies de árboles sanos y dañados en el Bioparque urbano.	33
figura 7 Porcentaje de daño ocasionado por plagas y enfermedades por especie.	34
Figura 8 Porcentaje de incidencia de las plagas y enfermedad en las especies arbóreas más afectadas según su agente causal.....	35
Figura 9 Larva del <i>Oncideres saga</i> y rama cortada en forma de anillo por esta plaga	37
Figura 10 Árbol infestado por <i>Tillandsia aeranthus</i> (Loisel) L.....	38
figura 11 Hojas de Eucalipto con manchas foliares	39
Figura 12 Follaje del Eucalipto infestado por <i>Glycaspis brimblecombei</i>	40
Figura 13 Hojas del <i>Schinus molle</i> infestadas por <i>Calophya schini</i>	41
Figura 14 Árbol infestado por liga liga	42
Figura 15 Rupa rupa presente en el fuste de la Jarca.	43
Figura 16 Formulario N° 1	
Figura 17 Formulario N° 2	
Figura 18 Apertura de picas y carriles	
Figura 19 Medición de la circunferencia a 1,30 m	
Figura 20 Toma del punto GPS de cada individuo y observación de hojas de eucalipto infectadas.	
Figura 21 Toma de datos del estado de sanidad de cada árbol y toma de fotos del plagas y enfermedades encontradas	
Figura 22 Follaje del Eucalipto	Figura 23 Rupa rupa en el fuste
Figura 24 Árbol infestado por	Figura 25 Hormigas cortadoras en el fuste..
Figura 26. Muestra con larva de Serrucho o Corta palo (<i>Oncideres saga</i>)	