

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y PECUARIAS
“Dr. MARTÍN CÁRDENAS”
ESCUELA DE CIENCIAS FORESTALES



**Evaluación inicial de la reforestación del proyecto “Corredor biológico
urbano Waycha Mayu” Municipio-Sacaba**

**Trabajo dirigido para
obtener el título de
Ingeniero Forestal**

IRMA MAIRANA MAIRANA
COCHABAMBA – BOLIVIA

2024

Resumen

La Evaluación inicial de la reforestación del proyecto “Corredor biológico urbano Waycha Mayu” Municipio-Sacaba. A través de un enfoque interdisciplinario que combina la gestión ambiental y la participación comunitarias, el Gobierno Autónomo Municipal de Sacaba, en alianza con la Fundación Pro-Hábitat, el CISMAF (Centro de Investigación en Silvicultura y Manejo Forestal Sostenible) y el Centro de Biodiversidad y Genética de la Universidad de Mayor de San Simón. El objetivo, es buscar la revitalización de áreas suburbanas mediante la reforestación con especies arbóreas y arbustivas nativas, involucrando a las Organizaciones Territoriales de Base (O.T.Bs) y a la comunidad en general. En la realización del censo por medio de formularios semi automatizados para la toma de datos, se encontraron 35 especies arbóreas y arbustivas, 12 O.T.Bs participantes, con 1044 plantines evaluados de los cuales un 68.4 % de prendimiento en este recorrido de 4 km de distancia. En el cual se, lograron encontrar las especies que más se adaptaron a la zona como la Tipa (*Tipuana tipu*), la Tara (*Caesalpineia spinosa*) y Limón (*Citrus limón*) en las siguientes O.T.Bs Corralones y Mosoj llajta.

Palabras clave: O.T.Bs, Sacaba, Pro-Hábitat, arbóreas, especies.

Abstract

Initial Evaluation of Reforestation in the "Waycha Mayu Urban Biological Corridor" Project, Municipality of Sacaba. Through an interdisciplinary approach that combines environmental management and community participation, the Autonomous Municipal Government of Sacaba, in alliance with the Pro-Habitat Foundation, CISMAF (Center for Research in Silviculture and Sustainable Forest Management), and the Center for Biodiversity and Genetics of the Universidad Mayor de San Simón, aims to revitalize suburban areas through reforestation with native tree and shrub species, involving Grassroots Territorial Organizations (OTBs) and the community in general. In conducting the census through semi-automated data collection forms, 35 tree and shrub species were found, with 12 participating OTBs, and 1044 seedlings evaluated, of which 68.4% successfully took root along this 4 km stretch. The species that adapted best to the area were the Tipa (*Tipuana tipu*), the Tara (*Caesalpinea spinosa*) and the Lemon (*Citrus limon*) in the following O.T.Bs Corralones and Mosoj Llajta.

Keywords: O.T.Bs, Sacaba, Pro-Habitat, tree species, shrub species

I. INTRODUCCIÓN

Los corredores biológicos urbanos son infraestructuras verdes que atraviesan las ciudades alrededor de ríos, avenidas, ciclovías entre otros. Estas infraestructuras son muy importantes porque contribuyen con múltiples beneficios y servicios ecosistémicos para la población. Sin embargo, los acelerados procesos de degradación y destrucción del medio ambiente debido a la urbanización, impactan negativamente sobre los corredores biológicos de las ciudades, los cuales se encuentran abandonados y descuidados, y requieren proceso de restauración ambiental.

Las ciudades en el mundo enfrentan un crecimiento acelerado y poco planificado que destruye los ambientes naturales y genera sociedades con desigualdades para acceder a servicios básicos y a un espacio público digno y saludable. En la Región Metropolitana de Cochabamba Kanata el crecimiento acelerado de la población genera urbanizaciones que invaden riberas de ríos y torrenteras de la cuenca del Río Rocha. Estos asentamientos urbanos tienen derecho propietario irregular, con reducido espacio público y deficiente acceso de servicios básicos. Asimismo, la urbanización descontrolada en las riberas reduce fuertemente la vegetación natural a través de la tala y quema de los árboles, arbustos y hierbas nativas y el reemplazo de la vegetación nativa por especies exóticas que reducen la biodiversidad (Ayma-Romay, 2023).

De esta manera, el proyecto de Corredor Biológico Urbano Waycha Mayu: Gobernanza Ambiental y Restauración de las funciones socio-ambientales en barrios suburbanos del Municipio de Sacaba, Bolivia, consideró la reforestación con especies arbóreas nativas y plantas herbáceas nativas con el propósito de recuperar múltiples beneficios sociales y ambientales. El Gobierno Autónomo Municipal de Sacaba, en Alianza con la Fundación Pro-Hábitat, el CISMAF (Centro de Investigación en Silvicultura y Manejo Forestal Sostenible) y el Centro de Biodiversidad y Genética de la Universidad de Mayor San Simón, promovieron procesos participativos de planificación urbana con 12 Organizaciones Territoriales de Base e intervenciones de limpieza y reforestación de la torrentera Waycha Mayu a través de cuatro kilómetros de longitud. Los vecinos y dirigentes de las O.T.Bs que están dentro la torrentera Waycha Mayu de Sacaba, trabajan desde el año 2022 para restaurar el corredor biológico urbano.

Una de las primeras actividades después de la socialización con los vecinos de distintas O.T.Bs fue la realización de la limpieza de la torrentera con el fin de despejar la basura acumulada, como segunda actividad se usaron los plantines correspondientes a especies endémicas de la zona y con la plantación alrededor de cinco mil platines en la zona (Pro hábitat-2023).

Las especies nativas incluyendo árboles y arbustos desempeñan un papel crucial en la regulación del microclima local. Esta estrategia de manejo ofrece la posibilidad de conservar el ecosistema nativo sin sustituirlo por completo, sino enriqueciéndolo mediante la introducción de árboles pertenecientes a especies autóctonas de la región, con la adquisición de plantines del vivero de la escuela de ciencias forestales.

1.1 Objetivos

1.1.1. Objetivo General

Analizar el estado del prendimiento, desarrollo y estructura de la reforestación en el proceso de restauración de la Torrentera Waycha Mayu, como seguimiento inicial a la plantación realizada dentro el marco del proyecto “Corredor biológico urbano Waycha Mayu: Gobernanza ambiental y restauración de las funciones socio-ambientales en barrios suburbanos del Municipio de Sacaba”.

1.1.2. Objetivos Específicos

- Sistematizar la información de las especies reforestadas en el proceso inicial de la restauración de la torrentera Waycha Mayu, en el Municipio de Sacaba.
- Determinar la sobrevivencia de las diferentes especies plantadas en las diferentes áreas reforestadas a lo largo de la torrentera.
- Determinar la distribución y el crecimiento de los plantines de las diferentes especies reforestadas en la torrentera Waycha Mayu.
- Generar mapas temáticos georreferenciados de la reforestación en el corredor biológico de la Torrentera Waycha Mayu, del Municipio de Sacaba.

Índice de contenido

I. INTRODUCCIÓN.....	9
1.1 Objetivos.....	10
<i>1.1.1. Objetivo General.....</i>	<i>10</i>
<i>1.1.2. Objetivos Específicos.....</i>	<i>10</i>
II. REVISIÓN DE LITERATURA	11
2.1 Corredores Biológicos	11
<i>2.1.1. Corredores biológicos en Cochabamba.....</i>	<i>11</i>
<i>2.1.2. Tipologías de Corredores Biológicos Urbanos.....</i>	<i>11</i>
<i>2.1.3. Corredores Biológicos Urbanos y Servicios Ecosistémicos en el Municipio de Cochabamba, Bolivia.....</i>	<i>12</i>
<i>2.1.4. Corredor biológico Waycha Mayu.....</i>	<i>13</i>
<i>2.1.5. Caso Costa Rica.....</i>	<i>15</i>
<i>2.1.6. Corredor Biológico Interurbano del Río Torres y corredores biológicos en general.....</i>	<i>16</i>
2.2 Marco legal.....	18
<i>2.2.1. Constitución Política del Estado de enero de 2009.....</i>	<i>18</i>
<i>2.2.2. Ley Departamental N.º 267 que aprueba la institucionalización de campañas de forestación y reforestación: un llajtamasi, un árbol, del 04 de diciembre de 2012.....</i>	<i>18</i>
<i>2.2.3. Ley N. 482 de Gobiernos Autónomos Municipales del 09 de enero de 2014.....</i>	<i>18</i>
<i>2.2.4. Ley Municipal N.º 235 del Arbolado del 03 de octubre de 2017.....</i>	<i>19</i>
<i>2.2.5. Ley N.º 1333 del Medio Ambiente del 27 de abril de 1992.....</i>	<i>19</i>
<i>2.2.6. Ley Forestal N.º 1700 de 12 de julio de 1996.....</i>	<i>19</i>
<i>2.2.7. Ley del Molle N.º 1278 de 22 de octubre de 1991.....</i>	<i>20</i>
2.3 Reforestación.....	20
2.4 Reforestación en zonas urbanas	20
2.5 Torrentera.....	21

2.6 Censo Forestal.....	22
2.7 Gobernanza Ambiental	22
2.8 Sistema socio-Ambiental	23
2.9 Restauración Ecológica	23
2.10 Sistemas de Información Geográfica SIG	23
2.9.1. <i>Arbu</i>	24
2.9.2. <i>GIS – Quantum GIS</i>	24
2.9.3. <i>Qfield</i>	24
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	26
3.1 Ubicación	26
3.2 Materiales y equipos.....	27
3.3 Metodología.....	28
3.3.1. <i>Marco estructural</i>	28
3.3.1.1. Etapa pre campo	28
3.3.1.2. Etapa de campo	31
3.3.1.3. Etapa Post Campo	33
IV. RESULTADOS.....	37
5.1 Numero de plantines reforestados y distribución en la Torrentera Waycha Mayu.....	37
5.2 Prendimiento de los árboles en la reforestación	40
5.3 Crecimiento de alturas de las especies en la reforestación.....	42
5.4 Síntesis de la protección en cada OTB y especie.....	44
5.5 Síntesis de las hierbas encontradas en la evaluación.....	46
5.6 Elaboración de mapas temáticos	48
5.6.1. <i>Mapa de la evaluación de la reforestación realizada</i>	48
5.6.2. <i>Realización de mapas temáticos por cada O.T.B. participante</i>	50

VI. CONCLUSIONES	63
VII. RECOMENDACIONES	65
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66
IX. ANEXOS	69

Figura 1. Conectores Biológicos.....	11
Figura 2. Corredores Biológicos Urbanos ciclovia sector Laguna Alalay	12
Figura 3. Diseño Urbano referencial Waycha Mayu	14
Figura 4. Ubicación del Corredor Biológico Interurbano Río Torres.....	16
Figura 5. Mapa de ubicación del proyecto Waycha Mayu.....	26
Figura 6. Metodología aplicable en el estudio.....	27
Figura 7. Estructura Qgis	28
Figura 9. Interfaz aplicación Qfied.....	31
Figura 10. Mapa de las especies reforestadas en la torrentera Waycha Mayu (Municipio de Sacaba).....	48
Figura 11. Mapa de las especies reforestadas en la O.T.B. Alalay	50
Figura 12. Mapa de las especies reforestadas en la O.T.B. Corralones	51
Figura 13. Mapa de las especies reforestadas en la O.T.B. Tacopoca Alta.....	52
Figura 14. Mapa de las especies reforestadas en la O.T.B. El Pueblito.....	53
Figura 15. Mapa de las especies reforestadas en la O.T.B. Canal Pata	54
Figura 16. Mapa de las especies reforestadas en la O.T.B. Antofagasta	55
Figura 17. Mapa de las especies reforestadas en la O.T.B. Canal Pata Central	56
Figura 18. Mapa de las especies reforestadas en la O.T.B. Ciudad Nueva	57
Figura 19. Mapa de las especies reforestadas en la O.T.B. Mosoj Llajta.....	58
Figura 20. Mapa de las especies reforestadas en la O.T.B. Porvenir 1.....	59
Figura 21. Mapa de las especies reforestadas en la O.T.B. Canal Pata Baja.....	60
Figura 22. Mapa de las especies reforestadas en la O.T.B. San Pedro	61

Índice de cuadros

Cuadro 1. Datos de levantamiento en la evaluación.....	29
Cuadro 2. Parcelas instaladas por O.T.Bs.....	32
Cuadro 3. Especies encontradas en el censo de la reforestación Waycha Mayu.....	36
Cuadro 4. Participación del número y porcentaje de individuos por especies y O.T.Bs.....	38
Cuadro 5. Prendimiento de individuos de especies y O.T.Bs reforestadas en Waycha Mayu en %.	40
Cuadro 6. Crecimiento (cm) de las especies en la reforestación.....	42
Cuadro 7. Participación del tipo de protección de las especies en la torrentera Waycha Mayu...	43
Cuadro 8. Participación del tipo de protección por O.T.Bs, en la torrentera Waycha Mayu.....	44
Cuadro 9. Frecuencia de presencia de hierbas alrededor de los plantines reforestados en la torrentera Waycha Mayu, mostrado por especie.....	45
Cuadro 10. Frecuencia de presencia de hierbas en los plantines reforestados en la torrentera Waycha Mayu, por O.T.Bs.....	46