

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”**

**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**

**CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO**



**MANUAL DE DISEÑO DEL VERDE URBANO COMO  
ELEMENTO ESTRUCTURADOR PARA LA CIUDAD  
DE TARIJA**

Por:

**ANGÉLICA MARÍA ROJAS LLANOS**

Proyecto de Grado presentado a consideración de la **UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO**, como requisito para optar el grado  
académico de Licenciatura en Arquitectura y Urbanismo.

**Gestión 2017**

**TARIJA – BOLIVIA**

El tribunal calificador de la presente tesis, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el trabajo, siendo las mismas únicamente responsabilidad de la autora.

## **DEDICATORIA**

A las personas que me brindaron todo su apoyo y amor incondicional, mi querida familia, mi madre Wilma Llanos, mi padre Alberto Rojas y mi hermanito Carlitos.

### **AGRADECIMIENTO:**

A Dios que me dio la fuerza para vivir y culminar una de mis metas.

A la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho por la oportunidad de haber sido parte de esta grandiosa casa de estudios.

Al Arq. Álvaro Borda por la guía durante la realización del presente trabajo.

A todos los Arquitectos que nos inculcaron conocimientos.

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

Página

INTRODUCCIÓN ..... 1

## **CAPÍTULO I**

### **CONTEXTO TEMÁTICO**

DELIMITACIÓN DEL TEMA ..... 3

1.1 MARCO CONCEPTUAL ..... 3

1.1.1 Verde urbano ..... 4

1.1.2 Espacio público o espacio urbano ..... 4

1.1.3 El árbol ..... 4

1.1.4 Sostenibilidad ambiental ..... 5

1.2 MARCO TEÓRICO ..... 5

1.2.1 Sustentabilidad forestal urbana ..... 6

1.2.2 Las zonas verdes como factor de calidad de vida ..... 9

1.2.3 Funciones de la vegetación urbana ..... 9

1.2.4 Definiciones de áreas verdes ..... 12

1.2.5 El papel del espacio verde urbano en el planeamiento ..... 13

1.3 MARCO HISTÓRICO ..... 15

1.4 MARCO REFERENCIAL ..... 16

1.5 MARCO LEGAL NORMATIVO ..... 20

1.5.1 Marco normativo a nivel mundial ..... 20

1.5.2 Áreas verdes como política pública ..... 21

1.5.3 Marco legal normativo- Nacional ..... 23

1.5.2 Marco legal normativo-Tarija .....	24
1.5.3 Reglamento de espacios públicos y áreas verdes .....	25

## **CAPÍTULO II**

### **OBJETO DE ESTUDIO**

DIAGNÓSTICO GENERAL .....	27
2.1 Identificación del objeto de estudio .....	27
2.2 Introducción .....	27
2.2.1 Reseña histórica .....	27
2.2.2 Ubicación geográfica .....	29
2.2.3 Aspectos socio económicos.....	30
2.2.4 Aspectos socio culturales .....	32
2.2.5 Aspectos medioambientales .....	32
2.2.6 Conclusión.....	33
2.3 ANÁLISIS URBANO .....	34
2.3.1 ASPECTOS FÍSICOS ESPACIALES.....	34
2.3.1.1 Clima .....	34
2.3.1.2 Geografía .....	35
2.3.1.3 Topografía .....	35
2.3.1.4 Extensión Territorial.....	35
2.3.1.5 Vegetación.....	35

2.3.1.6 Hidrografía .....	36
2.3.1.7 Geología y geomorfología.....	37
2.3.1.8 Hidrogeología.....	39
2.3.1.9 Ocupación.....	44
2.3.1.10 Desarrollo industrial.....	46
2.3.2 ESTRUCTURA URBANA .....	46
2.3.2.1 Crecimiento de la ciudad.....	46
2.3.2.2 Densidad.....	47
2.3.2.3 Uso de suelo .....	48
2.3.2.4 Estructura vial.....	54
2.3.3 INFRAESTRUCTURA .....	55
2.3.4 EQUIPAMIENTO URBANO .....	56
2.3.4.1 Equipamiento de salud .....	56
2.3.4.2 Educación .....	56
2.3.4.3 Equipamiento de comercio.....	56
2.3.4.4 Equipamiento de recreación .....	57
2.3.4.5 Equipamiento socio cultural.....	60
2.3.4.6 Administrativo de gestión .....	60
2.3.4.7 Comercio habitacional.....	61
2.3.4.8 Otros .....	61
2.3.5 VIVIENDA.....	61

2.3.5.1 Distritos de la ciudad .....	62
2.3.5.2 Subdivisión barrial .....	64
2.3.6 IMAGEN URBANA.....	66

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO CIENTÍFICO**

3 PLANTEAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA .....	68
3.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA .....	68
3.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	68
3.3 HIPÓTESIS.....	69
3.3.1 Misión .....	70
3.3.2 Visión .....	70
3.4 IDENTIFICACIÓN DE LOS BENEFICIARIOS .....	70
3.4.1 Beneficiarios directos.....	70
3.4.2 Beneficiarios indirectos.....	71
3.5 JUSTIFICACIÓN DEL TEMA .....	71
3.6 PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS .....	73
3.6.1 Objetivo general del proyecto .....	73
3.6.2 Objetivos particulares.....	73
3.6.3 Objetivos específicos .....	73



## **CAPÍTULO IV**

### **METODOLOGÍA**

4 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	74
4.1 Proceso metodológico .....	74
4.2 Método científico exploratorio.....	74
4.3 Esquema metodológico .....	75
4.4 Recopilación de Información .....	76
4.5 Método de la investigación .....	77
4.5.1 La Observación .....	77
4.5.2 Descripción .....	78
4.5.3 Encuesta .....	78
4.5.4 Diseño de la Investigación Cualitativa.....	78
4.5.5 Diseño de la Investigación Cuantitativa.....	78
4.5.6 Formato de instrumentos de investigación.....	78

## **CAPÍTULO V**

### **RESULTADOS**

5 CUALIFICACIÓN-CUANTIFICACIÓN COBERTURA VERDE URBANA...	79
5.1 Identificación y calificación del árbol .....	79
5.1.1 Funciones de la Vegetación Urbana En La ciudad de Tarija.....	79
5.1.2 Condiciones mínimas para escoger especies .....	83
5.1.3 Pasos para la selección de especies.....	84

5.1.4 Árboles seleccionados para consolidar la arborización en la ciudad de Tarija	95
5.1.4.1 Arboles seleccionados para consolidar la arborización por distritos	96
5.2 Identificación Cuantificación y Cualificación de los espacios de cobertura verde en la Ciudad	99
5.3 Análisis la distribución espacial y el manejo de los espacios/cobertura verde	108
5.4 Exploración de manera investigativa lo que piensa la población sobre las áreas verdes en la ciudad de Tarija	109
5.5 Resultados encuesta	110
5.6 Análisis diagnóstico de la cobertura verde urbana	118
5.6.1 Tipologías de las áreas verdes dentro de mancha urbana de la ciudad de Tarija.	118
5.6.2 Diagnóstico general de las áreas verdes	121
5.6.3 Clasificación de las áreas verdes	122
5.6.4 Conclusión	123
5.7 ..... Análisis diagnóstico de acuerdo a la ficha de evaluación aplicada en las zonas delimitadas	124
5.7.1 Indicadores observados	125
5.8 Resultados	126
5.9 Sub sistema Ecológico	126
5.9.1 Conclusión	128
5.9.1.1 Biodiversidad	128
5.9.1.2 Valores paisajísticos	128

5.9.1.3 Tipo de plantación .....	129
5.9.1.4 Origen de especie.....	129
5.9.1.5 Etapa fenológica .....	130
5.9.1.6 Atributos o elementos del paisaje .....	130
5.10 Sub sistema Social .....	130
5.10.1 Conclusión .....	132
5.10.1.1 Servicios.....	132
5.10.1.2 Mobiliario urbano .....	133
5.10.1.3 Mobiliario cultural .....	133
5.10.1.4 Mobiliario de recreación.....	133
5.10.1.5 Actividades .....	133
5.11 Sub sistema Estético .....	133
5.11.1 Conclusión .....	135
5.11.1.1 Legibilidad.....	135
5.11.1.2 Estético / Psicológico.....	136
5.11.1.3 Accesibilidad .....	136
5.11.1.4 Aspecto perceptual/ sensorial .....	136
5.11.1.5 Seguridad .....	137
5.11.1.6 Señalética/ información .....	137
5.11.1.7 Manifestaciones artísticas .....	137
5.11.1.8 Cualidades simbólicas.....	137

5.11.1.9 Intención de diseño .....	137
5.11.2 Síntesis del análisis .....	138
5.12 Zonas deterioradas paisajísticamente.....	139

## **CAPÍTULO VI**

### **CONCLUSIONES**

6 MANUAL DE DISEÑO DEL VERDE URBANO COMO ESTRUCTURADOR DEL DESARROLLO SOSTENIBLE PARA LA CIUDAD DE TARIJA.....	142
6.1 Introducción.....	142
6.1.1 Objetivo de diseño del manual.....	144
6.1.2 Lineamientos y condiciones para la creación de un sistema de áreas verdes ... ..	144
6.1.3 Tipología de áreas verdes .....	148
6.1.4 Fundamentos para el plan estratégico de áreas verdes.....	149
6.1.5 Consideraciones del subsistema social .....	150
6.1.6 Consideraciones del subsistema ecológico .....	150
6.1.7 Relación entre área verde y habitante .....	151
6.1.8 Relación de área verde por habitante .....	151
6.1.8.1 El tamaño y distancias .....	152
6.1.8.2 La conectividad.....	154
6.1.8.3 Accesibilidad .....	155
6.1.8.4 Manejo del arbolado urbano .....	156

6.2 Estructura para el diseño de las áreas verdes .....	158
6.3 PARQUE ECOSISTÉMICO .....	159
6.3.1 Descripción .....	159
6.3.2 Programas .....	159
6.3.3 Criterios de diseño para parque eco sistémico .....	162
6.3.3.1 Criterios ecológicos de diseño .....	162
6.3.3.2 Criterios para el diseño social .....	162
6.3.3.3 Criterios para el diseño estético .....	163
6.4 PARQUE URBANO.....	164
6.4.1 Descripción .....	164
6.4.2 Programa .....	164
6.4.3 Criterios de diseño para parque urbano .....	167
6.4.3.1 Criterios ecológicos de diseño .....	167
6.4.3.2 Criterios para el diseño social .....	167
6.4.3.3 Criterios para el diseño estético .....	167
6.5 PARQUE DE BARRIO .....	168
6.5.1 Descripción .....	168
6.5.2 Programa .....	168
6.5.3 Criterios de diseño para parque de barrio .....	169
6.5.3.1 Criterios ecológicos de diseño .....	169
6.5.3.2 Criterios para el diseño social .....	170

6.5.3.3 Criterios para el diseño estético .....	170
6.6 PARQUE VECINAL .....	170
6.6.1 Descripción .....	170
6.6.2 Programa .....	170
6.6.3 Diseño .....	171
6.6.3.1 Criterios ecológicos de diseño .....	171
6.6.3.2 Criterios para el diseño estético .....	172
6.7 CONECTORES .....	173
6.7.1 Descripción .....	173
6.7.2 Programa .....	173
6.7.3 Criterios de diseño para los conectores.....	175
6.7.3.1 Criterios ecológicos de diseño .....	175
6.7.3.2 Criterios para el diseño social .....	175
6.7.3.3 Criterios para el diseño estético .....	175
6.8 MEDIDAS EN EL DISEÑO DE NUEVOS PROYECTOS .....	176
6.8.1 Manejo adecuado de la vegetación .....	180
6.8.1.1 Criterios para la selección de especies.....	180
6.8.1.2 Criterios Medioambientales .....	180
6.8.1.3 Adaptación al clima .....	180
6.8.1.4 Requerimientos edafológicos e hídricos. ....	181
6.8.1.5 Resistencia a plagas y enfermedades .....	182

6.8.1.6 Resistencia a la polución.....	183
6.8.1.7 Necesidades de sol o de sombra .....	183
6.8.2 Criterios Paisajísticos.....	184
6.8.2.1 Porte y forma .....	184
6.8.2.2 Tasa de crecimiento y desarrollo .....	185
6.8.2.3 Textura .....	186
6.8.2.4 Color y estacionalidad .....	187
6.9 ZONA DE UBICACIÓN, APLICACIÓN.....	189
6.9.1 Ornato .....	189
6.9.2 Aceras .....	190
6.9.3 Vías .....	190
6.9.3.1 Senderos.....	195
6.9.4 Protección- Red de parques lineales .....	196
6.9.4.1 Recreación .....	197
6.10 ARQUITECTÓNICO .....	203
6.10.1 Sistemas pasivos de enfriamiento por evaporación .....	203
6.10.2 Sistemas de protección solar mediante vegetación.....	203
6.10.3 Cubiertas vegetales, cubiertas ajardinadas o cubiertas “verdes” .....	204
6.10.4 Muros vegetales .....	204
6.10.5 Fachadas vegetales.....	204
6.10.6 Paredes vivas o jardines verticales.....	205

6.10.7 Mejora de la eficiencia energética .....	206
6.10.8 Aplicación de vegetación en ríos y quebradas .....	206
6.11 Criterios para crear áreas verdes sostenibles y sistemas utilizados. ....	207
6.12 Planificación y diseño adecuados .....	210
6.12.1 Análisis del suelo .....	210
6.12.2 Selección adecuada de plantas .....	210
6.12.3 Practicidad en las zonas de césped .....	21
6.12.4 Sistemas eficientes de riego .....	211
6.12.5 Uso de acolchado .....	212
6.13 Bases para la planificación y el diseño Integración campo-ciudad .....	212
6.13.1 Consolidación social y territorial para anillo verde .....	212
6.13.2 Plan de vías verdes .....	212
6.13.2.1 Sendas urbanas y paseos por anillo verde .....	212
6.14 PLAN VERDE PARA LA CIUDAD DE TARIJA .....	213
6.14.1 Descripción del Plan Verde .....	215
6.14.2 Intervenciones de transformación urbana para la mejora de los servicios eco sistémicos en la ciudad .....	216
6.14.3 Transformación y mejora de los elementos del sistema .....	217
6.14.4 Formas de agua .....	218
6.14.5 Parques del anillo verde .....	218
6.14.6 Trama verde urbana: zonas verdes urbanas .....	218



6.14.7 Anillo agrícola .....	218
6.14.8 Uso público .....	219
6.15 PREMISAS DE DISEÑO FUNCIONALES .....	220
6.16 PREMISAS DE DISEÑO TECNOLÓGICAS .....	220

## **CAPÍTULO VII**

### **APLICACIÓN**

7 .....	DISEÑO DE MODELO DE PARQUE URBANO - PLANOS ARQUITECTÓNICOS .....	227
7.1 Emplazamiento .....		227
7.2 Plantas .....		228
7.3 Perspectivas .....		229
BIBLIOGRAFÍA .....		230

### **ANEXOS**

#### **ANEXOS 1**

Modelo de encuesta

#### **ANEXOS 2**

Fichas de evaluación de las áreas verdes consolidadas de la ciudad de Tarija

#### **ANEXOS 3**

Fichas de la vegetación existente en la ciudad de Tarija