

UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
ARQUITECTURA Y URBANISMO



“ESTACIÓN DE RECOLECCION Y TRANSFORMACIÓN DE RESIDUOS DEL CENTRO POBLADO  
DEL VALLE DE LA CONCEPCION”

Por:  
VARGAS TICONA MARIEL

Modalidad de graduación PROYECTO DE GRADO, presentada a consideración de la  
UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO, como requisito para optar el grado  
académico de licenciatura de Arquitectura y Urbanismo.

GESTION 2019  
TARIJA – BOLIVIA

El tribunal calificador del presente trabajo, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones venideras en el trabajo, siendo las mismas únicamente responsabilidades de los autores.

*Las funciones vienen a enriquecer lo construido y el individuo adquiere nuevas libertades de actuación gracias a un nuevo y cambiante orden”*

**Alison Smithson**

La vida se encuentra plagada de retos, y uno de ellos es la universidad. Tras verme dentro de ella, me he dado cuenta que más allá de ser un reto, es una base no solo para mi entendimiento del campo que me eh visto inmersa, sino para lo que concierne a la vida y mi futuro profesional.

### **Dedicatoria**

A dios, por haber enseñado que en la vida se debe luchar por cada sueño, por cada  
deseo.

Hoy no solo me encuentro agradecida por todo lo que eh logrado a punta de sacrificio  
y mucho esfuerzo. Solo tu sabes todo lo que luche para estar aquí, Gracias dios.

A mi madre y Hno., a pesar de todas las circunstancias ustedes son y serán mi motor  
para salir adelante, gracias Madre por todo lo que me enseñaste desde pequeña, por  
haberme educado para ser fuerte y luchadora.

Gracias hermano por el apoyo.

A mi Flia., en tiempos difíciles la Flia. Esta para apoyarse, hoy quiero agradecer a  
mis tíos Carmen y David por haber sido de los pocos que tuvieron fe en mí, por  
haberme apoyado

en cada momento difícil por ayudarme a salir de cada vez que me sentía hundida y  
derrotada.

A mi abuela, por el apoyo incondicional en los momentos difíciles.

A Hector Flores, por enseñarme lo que es el verdadero amor, por quererme  
Cuando ni yo me soportaba, por todo el apoyo cuando más lo necesitaba. Te amo

A la Flia. Flores Beliz., por que me recibieron con los brazos abiertos, y  
Me apoyaron en los momentos difíciles, como solo una Flia. Lo sabe hacer.

### **Agradecimientos**

A Dios por bendecirnos la vida, con salud, por guiarnos a lo largo de nuestra existencia,  
ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

A mi universidad, por haberme enseñado y formado para ser profesional.

Arq. Tania Fontes, Por el tiempo y esfuerzo que dedicaron a compartir sus conocimientos,

sin su instrucción profesional no habría llegado este nivel.  
Quienes brindaron dedicación al impartir su catedra de tal forma que lo aprendido  
sea utilizado en la vida real, por el apoyo brindado gracias.

A la vida, por enseñarme a ser mas fuerte.

## INDICE

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| UNIDAD 1 VISION GLOBAL DEL CONTEXTO ACTUAL.....            | 1  |
| 1. Introducción .....                                      | 1  |
| 2. Objetivos .....                                         | 1  |
| 2.1. Objetivo General .....                                | 1  |
| 2.2. Objetivos Específicos .....                           | 1  |
| 3. Diagnostico .....                                       | 2  |
| 3.1. Aspecto Político Administrativo Jurídico .....        | 2  |
| 3.2. Aspecto Económico Financiero .....                    | 2  |
| 3.3. Aspecto poblacional cultural .....                    | 3  |
| 3.4. Aspecto Físico Territorial .....                      | 4  |
| 3.5. Conclusión .....                                      | 4  |
| 4. Plan Estratégico, Programas Y Plan De Proyectos .....   | 5  |
| 4.1. Política De Desarrollo Administrativo .....           | 5  |
| 4.2. Política De Desarrollo Productivo .....               | 5  |
| 4.3. Política De Desarrollo Humano .....                   | 6  |
| 4.4. Política De Desarrollo Territorial .....              | 6  |
| 4.5. Conclusión .....                                      | 7  |
| UNIDAD 2 MARCO TEÓRICO .....                               | 8  |
| 1. Introducción .....                                      | 8  |
| 2. Planteamiento del problema .....                        | 9  |
| 3. Justificación del tema .....                            | 10 |
| 4. Objetivos .....                                         | 11 |
| 4.1. Objetivo general .....                                | 11 |
| 4.2. Objetivos específicos .....                           | 11 |
| 5. Hipótesis .....                                         | 12 |
| 6. Visión del proyecto .....                               | 12 |
| 7. Metodología .....                                       | 12 |
| UNIDAD 3 MARCO CONCEPTUAL .....                            | 13 |
| 1. Conceptualizaciones básicas .....                       | 13 |
| 1.1. ¿Que son los residuos? .....                          | 13 |
| 1.2. Diferencia entre residuos y basura .....              | 13 |
| 2. Gestión de Residuos Sólidos .....                       | 13 |
| 3. Disposición final de los residuos .....                 | 13 |
| 3.1. Relleno sanitario .....                               | 13 |
| 3.2. Microrrellenos sanitarios .....                       | 14 |
| 3.3. Botadero a cielo abierto .....                        | 14 |
| 3.4. Botadero controlado .....                             | 14 |
| 3.5. Estaciones de Transferencia de Residuos Sólidos ..... | 14 |

|        |                                                                             |    |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.6.   | Incineración .....                                                          | 15 |
| 3.7.   | Reciclaje .....                                                             | 15 |
| 4.     | Etapas De La Gestión de Residuos Solidos .....                              | 15 |
| 4.1.   | Recolección .....                                                           | 15 |
| 4.2.   | Selección .....                                                             | 15 |
| 4.3.   | Reciclaje .....                                                             | 15 |
| 4.4.   | Transferencia .....                                                         | 15 |
| 4.5.   | Transporte .....                                                            | 16 |
| 4.6.   | Tratamiento .....                                                           | 16 |
| 5.     | Aprovechamiento de los Residuos .....                                       | 16 |
| 6.     | Tipos de basureros .....                                                    | 16 |
| 6.1.   | Camiones con carga trasera .....                                            | 16 |
| 6.2.   | Camiones de servicios generales .....                                       | 16 |
| 6.5.   | Camiones para residuos solidos .....                                        | 17 |
| 7.     | Clasificación de los Residuos .....                                         | 17 |
| 7.1.   | Residuo orgánico .....                                                      | 17 |
| 7.1.2. | Compostaje de residuos vitivinícolas.....                                   | 21 |
| 7.2.   | Residuo inorgánico .....                                                    | 23 |
| 8.     | Cadena productiva de los residuos sólidos inorgánicos .....                 | 25 |
| 8.1.   | Generador .....                                                             | 26 |
| 8.2.   | Recolectores o recuperadores .....                                          | 26 |
| 9.     | Impacto ambiental y socioeconómico de los residuos sólidos urbanos.         | 27 |
| 9.1.   | Tipos de contaminación .....                                                | 27 |
|        | Contaminación del agua .....                                                | 27 |
|        | Contaminación del suelo .....                                               | 27 |
|        | Contaminación del aire .....                                                | 28 |
|        | Contaminación visual.....                                                   | 28 |
| 10.    | Causas de la contaminación ambiental .....                                  | 28 |
| 11.    | Diferencias entre concientización, educar, capacitar. ....                  | 28 |
|        | Concientización .....                                                       | 28 |
|        | Educar .....                                                                | 28 |
|        | Capacitar .....                                                             | 28 |
| 12.    | La concientización como base para reducir y reciclar desechos sólidos ..... | 29 |
| 13.    | Importancia de la concientizar para reducir, reciclar, rehusar. ..          | 29 |
|        | Practicas sostenibles .....                                                 | 29 |
|        | Reducir .....                                                               | 29 |
|        | Reutilizar .....                                                            | 30 |
|        | Reciclar .....                                                              | 30 |



|        |                                                                                                       |    |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 13.    | Reseña histórica .....                                                                                | 31 |
| 14.    | Conclusiones .....                                                                                    | 32 |
| 15.    | El Marco normativo legal .....                                                                        | 32 |
| 15.1.  | Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia (2009). ..                                  | 32 |
| 15.2.  | Ley de Derechos de la Madre Tierra N°71 (2010) .....                                                  | 33 |
| 15.3.  | Decreto Supremo N.º 29894 (2009) .....                                                                | 33 |
| 15.4.  | Reglamento para la Gestión de Residuos Sólidos Generados en<br>Establecimientos de Salud (2009) ..... | 34 |
| 15.5.  | Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos .....                                                       | 34 |
| 15.6.  | Reglamento para Actividades con Sustancias Peligrosas.....                                            | 36 |
| 15.7.  | Reglamentos sectoriales para residuos peligrosos .....                                                | 36 |
| 15.8.  | Normas Bolivianas relacionadas con el Sector. ....                                                    | 37 |
| 15.9.  | Anteproyecto de Ley de Residuos Sólidos .....                                                         | 38 |
| 15.10. | Cronología del Marco Legal .....                                                                      | 39 |
| 15.11. | Planificación nacional .....                                                                          | 39 |
| 15.12. | Documentos relacionados al sector. ....                                                               | 41 |
| 15.13. | Tratados internacionales relacionados al sector .....                                                 | 42 |
| 16.    | Conclusiones .....                                                                                    | 43 |
|        | UNIDAD 4 MARCO REAL .....                                                                             | 44 |
| 1.     | Situación actual acerca de la gestión de residuos solidos .....                                       | 44 |
| 1.1.   | Bolivia.....                                                                                          | 44 |
| 1.2.   | Tarija .....                                                                                          | 45 |
| 1.2.1. | Composición física agrupada de residuos sólidos en el municipio de<br>Tarija .....                    | 45 |
| 1.2.2. | Composición física de los residuos sólidos .....                                                      | 45 |
| 1.2.3. | Aprovechamiento de residuos sólidos urbanos .....                                                     | 46 |
| 1.3.   | Uriondo .....                                                                                         | 47 |
| 1.3.2. | Papa .....                                                                                            | 50 |
| 1.3.3. | Cebollín .....                                                                                        | 50 |
| 1.3.4. | Tomate .....                                                                                          | 50 |
| 2.     | Emisión de Residuos de un Turista por Día .....                                                       | 51 |
| 3.     | Tipo de Fertilización .....                                                                           | 51 |
| 4.     | Conclusiones .....                                                                                    | 52 |
| 5.     | Análisis modelos referenciales .....                                                                  | 52 |
| 6.     | Ámbito internacional .....                                                                            | 52 |
| 6.1.   | Equipamiento CURITIBA: “BASURA QUE NO ES BASURA” ..                                                   | 52 |
| 7.     | Ámbito internacional .....                                                                            | 54 |
| 7.1.   | Análisis funcional .....                                                                              | 55 |
| 7.2.   | álisis tecnológico .....                                                                              | 57 |

|         |                                   |    |
|---------|-----------------------------------|----|
| 7.3.    | Análisis espacial                 | 57 |
| 8.      | Ámbito nacional                   | 58 |
| 8.2.    | Equipamiento                      | 58 |
| 8.3.    | Análisis funcional                | 59 |
| 9.      | Ámbito regional                   | 61 |
| 9.1.    | Análisis emplazamiento            | 61 |
| 9.2.    | Análisis tecnológico              | 63 |
| 9.3.    | Análisis espacial                 | 64 |
| 9.4.    | Análisis de contexto              | 64 |
| 10.     | Alternativas de emplazamiento     | 64 |
| 10.1.   | Propuesta 1                       | 64 |
| 10.1.1. | Ubicación                         | 64 |
| 10.1.2. | Accesibilidad                     | 65 |
| 10.1.3. | Topografía                        | 65 |
| 10.1.4. | Emplazamiento                     | 65 |
| 10.1.5. | servicios básicos                 | 66 |
| 10.2.   | Propuesta 2                       | 66 |
| 10.2.1. | Ubicación                         | 66 |
| 10.2.2. | Accesibilidad                     | 66 |
| 10.2.3. | Topografía                        | 67 |
| 10.2.4. | Emplazamiento                     | 67 |
| 10.2.5. | Servicios básicos                 | 68 |
| 10.3.   | Propuesta 3                       | 68 |
| 10.3.1. | Ubicación                         | 68 |
| 10.3.2. | Accesibilidad                     | 68 |
| 10.3.3. | Topografía                        | 69 |
| 10.3.4. | Emplazamiento                     | 69 |
| 10.3.5. | Servicios básicos                 | 70 |
| 10.4.   | Conclusiones                      | 70 |
| 11.     | Análisis de sitio                 | 71 |
| 11.1.   | Ubicación geográfica              | 71 |
| 11.2.   | Accesibilidad                     | 71 |
| 11.3.   | Dimensión                         | 73 |
| 11.4.   | Aspectos físico naturales         | 73 |
| 11.5.   | Valoración del terreno            | 73 |
| 11.6.   | Estructura climática              | 73 |
| 11.7.   | Vientos (Intensidad y Frecuencia) | 73 |
| 11.8.   | Humedad                           | 74 |
| 11.9.   | Temperatura                       | 74 |

|        |                                                                             |    |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| 11.10. | Estructura geográfica .....                                                 | 74 |
| 11.11. | Vegetación existente .....                                                  | 75 |
| 11.12. | Contexto .....                                                              | 75 |
| 11.13. | Servicios básicos .....                                                     | 75 |
| 11.14. | Transporte publico .....                                                    | 76 |
| 11.15. | Servicio de apoyo al uso de suelo .....                                     | 76 |
| 11.16. | Contexto socioeconómico .....                                               | 77 |
| 11.17. | Aspectos demográficos .....                                                 | 77 |
|        | Cantidad de uva cosechada .....                                             | 79 |
|        | Cantidad de papa cosechada .....                                            | 79 |
|        | Cantidad de Cebollín .....                                                  | 79 |
|        | Cantidad de Tomate .....                                                    | 79 |
|        | Cálculos totales .....                                                      | 80 |
|        | UNIDAD 5 INTRODUCCIÓN AL DISEÑO .....                                       | 81 |
| 1.     | Premisa urbana .....                                                        | 81 |
| 1.1.   | Delimitación del sitio .....                                                | 81 |
| 1.2.   | Político social .....                                                       | 81 |
| 1.3.   | Aspectos biofísicos .....                                                   | 81 |
| 1.4.   | Estructuración Urbana .....                                                 | 82 |
| 1.5.   | impacto urbano del proyecto .....                                           | 84 |
| 2.     | Premisas funcionales .....                                                  | 85 |
| 2.1.   | Zonificación general .....                                                  | 85 |
| 2.2.   | Flujo de actividades y necesidades .....                                    | 85 |
| 2.2.1. | residuos .....                                                              | 85 |
| 2.2.2. | Personal administrativo .....                                               | 86 |
| 2.2.3. | obreros .....                                                               | 86 |
| 2.3.   | Programa Cualitativo .....                                                  | 87 |
| 2.3.   | Antropometría y ergonómica .....                                            | 90 |
| 2.3.1. | Consideraciones ergonómicas importantes .....                               | 90 |
| 2.4.   | Programa cuantitativo .....                                                 | 93 |
| 2.5.   | Diagrama de relaciones funcionales .....                                    | 94 |
| 2.5.1. | Diagrama general de áreas .....                                             | 94 |
| 2.5.2. | Organigrama general .....                                                   | 95 |
| 2.6.   | Premisas Económicas .....                                                   | 96 |
| 2.7.   | Financiamiento de Infraestructura Pública del sector Residuos Solidos ..... | 96 |
| 2.8.   | Fuentes para el funcionamiento del sector de gestion de residuos. .         | 96 |
| 2.9.   | Ingresos .....                                                              | 96 |
|        | Ingresos generales de productos reciclables .....                           | 96 |

|                                              |     |
|----------------------------------------------|-----|
| Precio del saco de compost orgánico .....    | 97  |
| 2.10. Premisas ambientales .....             | 97  |
| Arquitectura bioclimática .....              | 97  |
| 2.10.2. Enfriamiento pasivo .....            | 98  |
| 2.10.3. Implementación de áreas verdes ..... | 98  |
| Vegetación existente .....                   | 99  |
| 2.10.4. Control de soleamiento .....         | 99  |
| 2.10.5. Reciclado de aguas pluviales .....   | 101 |
| 3. Premisas morfológicas .....               | 102 |
| Premisas tecnológicas .....                  | 102 |

## **CONTENIDO DE TABLAS**

|                                                                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1 Bolivia, articulos de la constitucion politica del estado relacionados a la tematica de residuos solidos .....            | 33 |
| Tabla 2 Bolivia, atribuciones del medio ambiente y agua según DS N°29894 .....                                                    | 33 |
| Tabla 3 Bolivia, funciones de los niveles de estado .....                                                                         | 35 |
| Tabla 4 Bolivia, clasificación básica de residuos sólidos según su procedencia y naturaleza. ....                                 | 35 |
| Tabla 5 Bolivia, funciones de los niveles de estado establecidos en el reglamento para actividades de sustancias peligrosas ..... | 36 |
| Tabla 6 Bolivia, reglamentos existentes por sector .....                                                                          | 37 |
| Tabla 8 Bolivia, Objetivos específicos del PSD-SB con relación al sector .....                                                    | 40 |
| Tabla 9 Bolivia, Objetivos estratégicos de la ENGIRS .....                                                                        | 41 |
| Tabla 10 organigrama institucional del ministerio de medio ambiente y agua .....                                                  | 44 |
| Tabla 11 generación de residuos sólidos por área poblacional .....                                                                | 44 |
| Tabla 12 Bolivia, composición física porcentual de residuos por ciudad capital de departamento .....                              | 44 |
| Tabla 13 Tarija, composición física de los residuos solidos .....                                                                 | 46 |
| Tabla 14 Tarija, potencial de residuos sólidos aprovechables en los municipios analizados por ton/día .....                       | 46 |
| Tabla 15 Disposición final de residuos en algunos municipios. ....                                                                | 47 |
| Tabla 16 composición del centro poblado del valle de la concepción .....                                                          | 47 |
| Tabla 17 Bolivia, composición media de los residuos solidos .....                                                                 | 48 |
| Tabla 18 Cuantificación de residuos por kg emitido por día / mes / año .....                                                      | 48 |
| Tabla 19 Datos de Produccion de Papa .....                                                                                        | 50 |
| Tabla 20 Datos de Produccion Cebollin .....                                                                                       | 50 |
| Tabla 21 Datos Producción de Tomate .....                                                                                         | 51 |
| Tabla 22 Empresas Recicladoras Santa Cruz .....                                                                                   | 60 |
| Tabla 23 Santa Cruz, Indicadores de la Planta de Compostaje .....                                                                 | 60 |
| Tabla 24 Tabla de Financiamiento de Proyectos del Plan Territorial de Desarrollo Integral 2016 – 2020. ....                       |    |
| .....                                                                                                                             | 96 |

## CONTENIDO DE ILUSTRACIONES

|                                                                                       |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Ilustración 1, Recojo de basura (volquetas), Municipio de Uriondo .....               | 9   |
| Ilustración 2 Lombriz Roja Californiana .....                                         | 19  |
| Ilustración 3 restos de la vid .....                                                  | 22  |
| Ilustración 4 flujo de materiales reciclables .....                                   | 24  |
| Ilustración 5 Cadena Productiva de residuos solidos .....                             | 26  |
| Ilustración 6 Cajas Comercializadas Temporada De Cosecha – Uriondo .....              | 48  |
| Ilustración 7 productos sembrados .....                                               | 51  |
| Ilustración 8 recolección selectiva de residuos sólidos y urbanos Paraná Brasil ..... | 52  |
| Ilustración 9 1ra alternativa .....                                                   | 64  |
| Ilustración 10 Estructura Climática .....                                             | 73  |
| Ilustración 11 Estructura Geográfica .....                                            | 74  |
| Ilustración 12 servicios de apoyo al uso de suelo .....                               | 77  |
| Ilustración 13 Centro Poblado Primario .....                                          | 77  |
| Ilustración 14 Reconocimiento de los centros urbanos del Municipio de Uriondo .....   | 82  |
| Ilustración 15 centros espaciales dentro del lugar .....                              | 83  |
| Ilustración 16 Zonificación General .....                                             | 85  |
| Ilustración 17 Dimensiones básicas y tamaños de basureros .....                       | 90  |
| Ilustración 18 Dimensión Básica Maquina Separadora Manual de Residuos .....           | 91  |
| Ilustración 19 dimensión de pilas de compost .....                                    | 91  |
| Ilustración 20 Herramientas del área de Compost .....                                 | 91  |
| Ilustración 21 laboratorios .....                                                     | 92  |
| Ilustración 22 Detalle de Puertas .....                                               | 92  |
| Ilustración 23 detalle de zapata aislada .....                                        | 104 |