

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



**“DISEÑO DE UN PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS  
HOSPITALARIOS PARA EL HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS DE  
ENTRE RÍOS-TARIJA”**

Por:

ERIKA MANSILLA TORREZ

“Modalidad de Grado: Tesis”, presentado a consideración de la “UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO”, como requisito para optar el grado académico de Licenciatura en Ingeniería en Medio Ambiente.

GESTIÓN: 2020

ENTRE RÍOS - TARIJA - BOLIVIA

### DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a mi madre Sra. Lidia Betty Torrez Murguía y a toda mi familia que durante el transcurso de mi formación universitaria siempre me apoyaron.

## INDICE GENERAL

**Advertencia**

**Dedicatoria**

**Agradecimiento**

**Resumen**

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN .....	1
IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	2
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
OBJETIVOS .....	4
OBJETIVO GENERAL.....	4
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	4
JUSTIFICACIÓN .....	4
HIPÒTESIS.....	5
 <b>CAPÍTULO I</b>	
<b>FUNDAMENTO TEÓRICO</b>	
1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	7
1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES .....	7
1.2. A NIVEL NACIONAL.....	10
1.3. A NIVEL LOCAL .....	12

<b>1.4. MARCO TEÓRICO</b> .....	12
1.4.1. RESIDUOS SOLIDOS O BASURA .....	12
1.4.2. RESIDUOS PELIGROSOS.....	12
1.4.3. GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS.....	12
1.4.4. RECICLAJE .....	13
1.4.5. RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS.....	13
1.4.6. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS .....	13
1.4.6.1. Clase A: Residuos Infecciosos.....	14
1.4.6.2. Clase B: Residuos Especiales .....	16
1.4.6.3. Clase C: Residuos sólidos comunes.....	18
1.4.7. GENERACIÓN.....	18
1.4.8. CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS INFECCIOSOS.....	19
1.4.9. ETAPAS DE MANEJO .....	20
1.4.9.1. Manejo Interno.....	20
1.4.9.2. Manejo Externo.....	20
1.4.9.1.1. SEPARACIÓN EN ORIGEN .....	21
1.4.9.1.2. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE INTERNO .....	21
1.4.9.1.3. A L M A C E N A M I E N T O .....	22
1.4.9.2. MANEJO EXTERNO.....	24
1.4.9.2.1. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE EXTERNO .....	24
1.4.9.2.2. DISPOSICIÓN FINAL .....	24
1.4.10. GESTIÓN DE RIESGOS .....	25
1.4.10.4. Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Medidas de control (IPERC) .....	26
<b>1.5. MARCO CONCEPTUAL</b> .....	27
1.5.1. Residuo Sólido Biocontaminado .....	27

1.5.2. Residuo Sólido Especial .....	27
1.5.3. Residuo Sólido Común .....	27
1.5.4. Acondicionamiento .....	27
1.5.5. Clasificación o segregación .....	27
1.5.6. Almacenamiento intermedio.....	27
1.5.7. Transporte interno.....	27
1.5.8. Almacenamiento final.....	27
1.5.9. Recolección externa.....	28
1.5.10. Disposición final.....	28
1.5.11. Estrategias.....	28
1.5.12. Plan de Gestión de Residuos Sólidos Hospitalarios .....	28
<b>1.6. MARCO LEGAL.....</b>	<b>28</b>
1.6.1. (CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO, 2009).....	28
1.6.2. (LEY 1333 DEL MEDIO AMBIENTE, REGLAMENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS 1992).....	28
1.6.3. LEY 755 GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS (28 DE OCTUBRE 2015). .....	29
1.6.4. REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY N 755, DE 28 DE OCTUBRE DE 2015, DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS, ANEXO N° D.S. 2954 (19 DE OCTUBRE DE 2016) .....	30
1.6.5. NORMA BOLIVIANA 69001-69007 (IBNORCA ,2001). .....	31
1.6.6. MANUAL PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN ESTABLECIMIENTOS DE SALUD (Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico SWISSCONTACT, 2002).....	33

## **CAPÍTULO II**

### **MATERIALES Y METODOLOGÍA**

2. MATERIALES Y METODOLOGÍA.....	35
2.2. MATERIALES .....	36
2.3. METODOLOGÍA.....	37
2.3.1. ENFOQUE.....	37
2.3.2. MÉTODO .....	37
2.3.3. FUENTES DE INFORMACIÓN .....	38
2.3.4. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	38
2.3.5. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	38
2.4. ESTRUCTURA METODOLÓGICA .....	38

### **CAPÍTULO III**

#### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

3.1. DETERMINAR EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS ENTRE RÍOS.....	46
3.1.1. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	46
3.1.2. ETAPAS DE MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL HSJDDER.....	50
3.1.2.1. MANEJO INTERNO.....	50
3.1.2.1.1. SEPARACIÓN EN ORIGEN .....	50
3.1.2.1.2. SEPARACIÓN DE CORTOS PUNZANTES .....	54
3.1.2.1.3. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE INTERNO .....	55
3.1.2.1.4. HORARIO .....	56
3.1.2.1.5. RECOLECCIÓN MANUAL .....	60
3.1.2.1.6. ETIQUETADO DE BOLSAS .....	60
3.1.2.1.7. TIEMPO DE PERMANENCIA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL ALMACENAMIENTO INICIAL .....	60
3.1.2.1.8. ALMACENAMIENTO INTERMEDIARIO.....	60

3.1.2.1.9. ALMACENAMIENTO FINAL.....	60
3.1.2.1.10. CARACTERÍSTICAS DEL ALMACENAMIENTO EXTERNO .....	61
3.1.2.1.11. CARACTERÍSTICAS DE LOS CONTENEDORES DE ALMACENAMIENTO EXTERNO:.....	62
3.1.2.1.12. TIEMPO DE PERMANENCIA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL ALMACENAMIENTO FINAL.....	62
3.1.2.1.13. TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS .....	62
3.1.2.2. MANEJO EXTERNO.....	63
3.1.2.2.1. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE EXTERNO .....	63
3.1.2.2.2. VEHÍCULO RECOLECTOR.....	64
3.1.2.2.3.PERSONAL DE RECOLECCIÓN DEBE SER CAPACITADO PERIÓDICAMENTE POR LOS EMPLEADORES .....	64
3.1.2.2.4. RUTAS Y HORARIOS .....	65
3.1.2.2.5. MONITOREO DE LA RECOLECCIÓN.....	65
3.1.2.2.6. DISPOSICIÓN FINAL .....	65
<b>3.2. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL HSJDDER.....</b>	<b>66</b>
3.2.1. ENCUESTAS REALIZADAS AL PERSONAL DE SALUD Y DE LIMPIEZA.....	73
<b>3.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES A LOS QUE ESTÁN EXPUESTOS EL PERSONAL DE SALUD Y LIMPIEZA EN EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS EN EL HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS ..</b>	<b>102</b>
<b>3.4. DISEÑO DE UN PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS PARA EL HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS DE ENTRE RÍOS .....</b>	<b>109</b>

<b>3.5. PROTOCOLO DE LIMPIEZA PARA EL HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS DE ENTRE RÍOS .....</b>	<b>125</b>
---	------------

#### **CAPÍTULO IV**

#### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

<b>4.1. CONCLUSIONES .....</b>	<b>147</b>
<b>4.2. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>148</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>151</b>



## INDICE DE CUADROS

<b>CUADRO 1</b> .....	50
CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN EL HSJDDER.....	50
<b>CUADRO 2</b> .....	52
RECIPIENTES PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS PRODUCIDOS EN EL HSJDDER .....	52
<b>CUADRO 3</b> .....	53
BOLSAS PARA LOS RECIPIENTES DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	53
<b>CUADRO 4</b> .....	54
RECIPIENTES RÍGIDOS PARA MATERIAL PUNZO CORTANTE .....	54
<b>CUADRO 5</b> .....	55
CIRCULACIÓN INTERMEDIA DE LOS RESIDUOS .....	55
<b>CUADRO 6</b> .....	56
CUMPLIMIENTO DEL HORARIO DE RECOLECCIÓN INTERNA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	56
<b>CUADRO 7</b> .....	57
FRECUENCIA DE RECOLECCIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	57
<b>CUADRO 8</b> .....	59
HORARIO DE RECOLECCIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	59
<b>CUADRO 9</b> .....	60
ALMACENAMIENTO FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS .....	60
<b>CUADRO 10</b> .....	62
TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS .....	62
<b>CUADRO 11</b> .....	65
DESTINO FINAL DE LOS RESIDUOS .....	65
<b>CUADRO 12</b> .....	67

PRODUCCIÓN MENSUAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL HSJDDER.....	67
<b>CUADRO 13</b> .....	68
RESUMEN DEL TOTAL DEL PESAJE EN LOS MESES DE NOVIEMBRE Y DICIEMBRE .....	68
<b>CUADRO 14</b> .....	66
PRODUCCIÓN DE RESIDUOS HOSPITALARIOS: INFECCIOSOS, ESPECIALES Y COMUNES EN EL MES DE NOVIEMBRE Y DICIEMBRE, SEGÚN CADA SERVICIO DEL HSJDDER.....	64
<b>CUADRO 15</b> .....	72
PRODUCCIÓN ANUAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL HSJDDER .....	72
<b>CUADRO 16</b> .....	74
CLASE DE RESIDUOS SÓLIDOS QUE SE GENERA EN EL HSJDDER .....	74
<b>CUADRO 17</b> .....	75
SE COLOCA A LOS RECIPIENTES LAS BOLSAS DOBLÁNDOLAS HACIA AFUERA ...	75
<b>CUADRO 18</b> .....	76
UBICACIÓN DE LOS RECIPIENTES .....	76
<b>CUADRO 19</b> .....	77
MINÍMO DE MANIPULACIÓN EN EL DESECHO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	77
<b>CUADRO 20</b> .....	78
DEPOSITO DE LOS RESIDUOS HASTA LAS 2/3 PARTES DEL RECIPIENTE .....	78
<b>CUADRO 21</b> .....	80
QUE SUCEDE SI LOS RESIDUOS SÓLIDOS NO SON TRATADOS .....	80
<b>CUADRO 22</b> .....	81
MANUAL PARA EL MANEJO DE DESECHOS HOSPITALARIOS .....	81
<b>CUADRO 23</b> .....	82
COMITÉ DE MANEJO DE DESECHOS HOSPILARIOS.....	82

<b>CUADRO 24</b> .....	83
FUNCIONES DEL COMITÉ.....	83
<b>CUADRO 25</b> .....	84
RIESGOS DEL MAL MANEJO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS .....	84
<b>CUADRO 26</b> .....	86
EXPOSICIÓN A RESIDUOS .....	86
<b>CUADRO 27</b> .....	87
PRECAUCIONES UNIVERSALES PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS .....	87
<b>CUADRO 28</b> .....	88
ACCIDENTES CON RESIDUOS BIOCONTAMINADOS .....	88
<b>CUADRO 29</b> .....	90
VACUNA PREVENTIVA AL CONTAGIO POR MANIPULACIÓN DE RESIDUOS INFECCIOSOS.....	90
<b>CUADRO 30</b> .....	91
CAPACITACIÓN SOBRE EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS.....	91
<b>CUADRO 31</b> .....	92
CAPACITACIÓN SOBRE EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS.....	92
<b>CUADRO 32</b> .....	93
CONOCIMIENTO DE LA NB 69001-69007 .....	93
<b>CUADRO 33</b> .....	94
BUENA GESTIÓN EN EL MANEJO DE DESECHOS EN EL HSJDDER .....	94
<b>CUADRO 34</b> .....	95
DIFICULTADES EN EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS .....	95
<b>CUADRO 35</b> .....	96
ESTRATEGIAS PARA UN ADECUADO SISTEMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL HSJDDER.....	96

<b>CUADRO 36</b> .....	92
DOTACIÓN DE EPP AL PERSONAL DE LIMPIEZA .....	97
<b>CUADRO 37</b> .....	98
CADA QUE TIEMPO SE DOTA DE EPP AL PERSONAL DE LIMPIEZA .....	98
<b>CUADRO 38</b> .....	99
MALA SEGREGACIÓN POR PARTE DEL PERSONAL DE SALUD .....	99
<b>CUADRO 39</b> .....	100
CARROS DE TRANSPORTE DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	100
<b>CUADRO 40</b> .....	101
PESAJE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL HSJDDER .....	101
<b>CUADRO 41</b> .....	102
MATRIZ IPERC.....	102
<b>CUADRO 42</b> .....	111
MATRIZ FODA .....	111

**INDICE DE GRÁFICOS**

<b>GRÁFICO 1</b> .....	51
CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN EL HSJDDER.....	51
<b>GRÁFICO 2</b> .....	52
RECIPIENTES PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS PRODUCIDOS EN EL HSJDDER .....	52
<b>GRÁFICO 3</b> .....	53
BOLSAS PARA LOS RECIPIENTES DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	53
<b>GRÁFICO 4</b> .....	54
RECIPIENTES RÍGIDOS PARA MATERIAL PUNZO CORTANTE .....	54
<b>GRÁFICO 5</b> .....	55
CIRCULACIÓN INTERMEDIA DE LOS RESIDUOS.....	55
<b>GRÁFICO 6</b> .....	56
CUMPLIMIENTO DEL HORARIO DE RECOLECCIÓN INTERNA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	56
<b>GRÁFICO 7</b> .....	58
FRECUENCIA DE RECOLECCIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	58
<b>GRÁFICO 8</b> .....	59
HORARIO DE RECOLECCIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	59
<b>GRÁFICO 9</b> .....	61
ALMACENAMIENTO FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS .....	61
<b>GRÁFICO 10</b> .....	63
TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS .....	63
<b>GRÁFICO 11</b> .....	66
DESTINO FINAL DE LOS RESIDUOS .....	66

<b>GRÁFICO 12</b> .....	67
PRODUCCIÓN MENSUAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL HSJDDER.....	67
<b>GRAFICO 13</b> .....	68
RESUMEN DEL TOTAL DEL PESAJE EN LOS MESES DE NOVIEMBRE Y DICIEMBRE .....	68
<b>GRÁFICO 14</b> .....	71
PRODUCCIÓN DE RESIDUOS HOSPITALARIOS: INFECCIOSOS, ESPECIALES Y COMUNES EN EL MES DE NOVIEMBRE Y DICIEMBRE, SEGÚN CADA SERVICIO DEL HSJDDER.....	66
<b>GRÁFICO 15</b> .....	73
PRODUCCIÓN ANUAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL HSJDDER.....	73
<b>GRÁFICO 16</b> .....	74
CLASE DE RESIDUOS SÓLIDOS QUE SE GENERA EN EL HSJDDER.....	74
<b>GRÁFICO 17</b> .....	75
SE COLOCA A LOS RECIPIENTES LAS BOLSAS DOBLÁNDOLAS HACIA AFUERA ...	75
<b>GRÁFICO 18</b> .....	76
UBICACIÓN DE LOS RECIPIENTES.....	76
<b>GRÁFICO 19</b> .....	78
MINÍMO DE MANIPULACIÓN EN EL DESECHO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	78
<b>GRÁFICO 20</b> .....	79
DEPOSITO DE LOS RESIDUOS HASTA LAS 2/3 PARTES DEL RECIPIENTE.....	79
<b>GRÁFICO 21</b> .....	80
QUE SUCEDE SI LOS RESIDUOS SÓLIDOS NO SON TRATADOS.....	80
<b>GRÁFICO 22</b> .....	81
MANUAL PARA EL MANEJO DE DESECHOS HOSPITALARIOS.....	81
<b>GRÁFICO 23</b> .....	82

COMITÉ DE MANEJO DE DESECHOS HOSPITALARIOS.....	82
<b>GRÁFICO 24</b> .....	84
FUNCIONES DEL COMITÉ.....	84
<b>GRÁFICO 25</b> .....	85
RIESGOS DEL MAL MANEJO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS .....	85
<b>GRÁFICO 26</b> .....	86
EXPOSICIÓN A RESIDUOS .....	86
<b>GRÁFICO 27</b> .....	87
PRECAUCIONES UNIVERSALES PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS .....	87
<b>GRÁFICO 28</b> .....	89
ACCIDENTES CON RESIDUOS BIOCONTAMINADOS .....	89
<b>GRÁFICO 29</b> .....	90
VACUNA PREVENTIVA AL CONTAGIO POR MANIPULACIÓN DE RESIDUOS INFECCIOSOS.....	90
<b>GRÁFICO 30</b> .....	91
CAPACITACIÓN SOBRE EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS.....	91
<b>GRÁFICO 31</b> .....	92
CAPACITACIÓN SOBRE EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS.....	92
<b>GRÁFICO 32</b> .....	93
CONOCIMIENTO DE LA NB 69001-69007 .....	93
<b>GRÁFICO 33</b> .....	94
BUENA GESTIÓN EN EL MANEJO DE DESECHOS EN EL HSJDDER .....	94
<b>GRÁFICO 34</b> .....	95
DIFICULTADES EN EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS .....	95
<b>GRÁFICO 35</b> .....	96

ESTRATEGIAS PARA UN ADECUADO SISTEMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS EN EL HSJDDER.....	94
<b>GRÁFICO 36</b> .....	97
DOTACIÓN DE EPP AL PERSONAL DE LIMPIEZA .....	97
<b>GRÁFICO 37</b> .....	98
CADA QUE TIEMPO SE DOTA DE EPP AL PERSONAL DE LIMPIEZA .....	98
<b>GRÁFICO 38</b> .....	99
MALA SEGREGACIÓN POR PARTE DEL PERSONAL DE SALUD .....	99
<b>GRÁFICO 39</b> .....	100
CARROS DE TRANSPORTE DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	100
<b>GRÁFICO 40</b> .....	101
PESAJE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL HSJDDER .....	101



## INDICE DE IMAGENES

<b>IMAGEN 1</b> .....	36
UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	36
<b>IMAGEN 2</b> .....	48
SERVICIOS DEL HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS ENTRE RÍOS GENERADORES DE RESIDUOS SÓLIDOS .....	48
<b>IMAGEN 3</b> .....	49
ORGANIGRAMA DEL HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS ENTRE RÍOS .....	49

## ÍNDICE DE ANEXOS

**Anexo 1.** INFORME FOTOGRÁFICO

**Anexo 2.** HOJA DE OBSERVACIÓN

**Anexo 3.** ENCUESTA AL PERSONAL DE SALUD Y DE LIMPIEZA

**Anexo 4.** PLANILLA PARA EL PESAJE DE LOS RESIDUOS

**INDICE DE SIGLAS Y ABREVIATURAS**

<b>R.S.</b>	Residuos Sólidos
<b>R.S.H.</b>	Residuos Sólidos Hospitalarios
<b>R.S.B.</b>	Residuos sólidos Biocontaminados
<b>R.S.E.</b>	Residuos Sólidos Especiales
<b>R.S.C.</b>	Residuos Sólidos Comunes
<b>H.S.J.D.D.E.R.</b>	Hospital San Juan de Dios Entre Ríos
<b>N.B.</b>	Norma Boliviana
<b>E.P.P.</b>	Equipo de Protección Personal
<b>PLG.</b>	Pulgadas
<b>LTS.</b>	Litros
<b>PVC.</b>	Policloruro de vinilo
<b>IPERC</b>	Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Medidas de Control
<b>FODA</b>	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas