

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**INGENIERIA INDUSTRIAL AMAZONICA**



**PROYECTO DE GRADO**

---

**GESTION DE RESIDUOS SOLIDOS EN EL MUNICIPIO  
DE SAN BUENAVENTURA**

---

Proyecto de grado presentado para la obtención del grado de Licenciatura en Ingeniería  
Industrial Amazónica

**POR: ELIO ABEL MARUPA BEYUMA**

**TUTOR: Ing. GROVER SÁNCHEZ EID**

**SAN BUENAVENTURA-LA PAZ-BOLIVIA**

**Junio/2016**

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**INGENIERIA INDUSTRIAL AMAZONICA**

**PROYECTO DE GRADO**

---

**GESTION DE RESIDUOS SOLIDOS EN EL MUNICIPIO**

**DE SAN BUENAVENTURA**

---

**Presentado por: Univ. Elio Abel Marupa Beyuma**

**Proyecto de grado presentado para la obtención del grado de Licenciatura en**

**Ingeniería Industrial Amazónica**

Nota Numeral: .....

Nota Literal: .....

Ha sido (Aprobado con distinción)

**Presidente:**

Ing. Sc. Oswaldo F. Terán Modregon .....

**Miembros del Tribunal de Grados:**

Ing. Lucio Grover Sánchez Eid (**Tutor**) .....

Ing. Franklin Balta Montenegro .....

Ing. Aldo Vargas Pacheco .....

Ing. Mónica Lino Humerez .....

Ing. Boris Parraga Andrade .....

## ***Dedicatoria***

*A mis queridos padres: Leonardo Marupa (+) y Marlene Beyuma (+), quienes anhelaban estar presentes este día, y por obra divina no lo lograron, pero sé que desde donde están me brindaron su apoyo y sabiduría en todo momento para seguir adelante y lograr este título.*

## *Agradecimientos*

***A Dios todo poderoso:***

*Por darme la vida, la fortaleza, sabiduría, salud y bienestar, en todo el tiempo dedicado a este trabajo, de tal manera me ha permitido culminar mi trabajo en su totalidad.*

***A mis queridos padres:***

*Leonardo (+) y Marlene (+) por traerme al mundo y darme la oportunidad de formar parte de la sociedad y del desarrollo de esta región.*

***A mis queridos hermanos:***

*Margoth, Alejandro, Nazaret, Maida, Wilder, Norman, Danilo, Egor, Aldair y Graciela, Por toda la amistad, comprensión, cariño y apoyo incondicional, brindados de muchas maneras a lo largo de toda mi vida y sobre todo en el tiempo de mis estudios, y gracias a sus buenos y sabios consejos, me han dado la formación de mi vida, las herramientas y el carácter necesario para afrontar todos mis propósitos y dificultades.*

***A la señora Consuelo Zurita de Beyuma y Familia:***

*Quienes me acogieron como un hijo y hermano, me brindaron su apoyo y cariño durante el tiempo de mis estudios y gracias a sus impulsos he logrado mi meta.*

***Al Señor Jaime Carvajal y Sra.:***

*Que fueron los que brindaron su apoyo incondicional en la etapa final de la elaboración de este documento.*

***A mis Docentes, Tutor y Tribunales:***

*Por inculcarme las enseñanzas y conocimientos necesarios para llevar adelante la elaboración este documento.*

***A mis demás familiares y amigos:***

*Por todo el apoyo y amistad de buena voluntad que siempre me han demostrado, a través del tiempo.*

## INDICE

<b>1. CAPITULO I. ANTECEDENTES DEL PROYECTO .....</b>	<b>2</b>
1.1 INTRODUCCION .....	2
1.2 JUSTIFICACION .....	2
1.2.1 Justificación Social.....	2
1.2.2 Justificación Legal .....	3
1.2.3 Justificación Ambiental.....	4
1.2.4 Justificación Económica.....	5
1.3 ANÁLISIS Y PROBLEMÁTICA.....	6
1.3.1 Impactos Negativos en el Ecosistema.....	6
1.3.2 Impactos Negativos en la Población.....	6
1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	7
1.5 OBJETIVOS .....	8
1.5.1 Objetivo General.....	8
1.5.2 Objetivos Específicos.....	8
<b>2 CAPITULO II MARCO CONCEPTUAL.....</b>	<b>9</b>
2.1 RESIDUO .....	9
2.2 GESTION INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS .....	10
2.3 CLASIFICACION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS.....	16
2.3.1 Por su fuente de generación.....	16
2.3.2 Por su Gestión operativa .....	17
2.4 CARACTERIZACION DE LOS RESIDUOS .....	17
2.4.1 Características de Residuos Biodegradables.....	17
2.4.2 Características de los Residuos Reciclables.....	18
2.4.3 Características de los Residuos No Aprovechables.....	19

2.4.4	Características de los Residuo Peligrosos Generados a Nivel Domiciliario.	20
2.5	GESTION DE LOS RESIDUOS .....	22
2.5.1	Estrategias para la gestión de los residuos .....	22
<b>3</b>	<b>CAPITULO III. MARCO REFERENCIAL .....</b>	<b>24</b>
3.1	CONTEXTO NORMATIVO E INSTITUCIONAL.....	24
3.1.1	Ley de Residuos Sólidos y Ley del Medio Ambiente, Ley 1333 .....	25
3.1.2	Reglamentos Generales del Medio Ambiente.....	26
3.2	METODOLOGIA .....	30
3.2.1	Metodología de la Investigación .....	30
3.2.2	Desarrollo Metodológico .....	31
3.2.3	Delimitación.....	31
3.2.4	Población Y Muestra.....	32
3.2.5	Alcances .....	32
3.3	DIAGNOSTICO EN EL MUNICIPIO DE SAN BUENAVENTURA.....	33
3.3.1	Aspectos poblacionales .....	35
3.3.2	Situación Actual .....	37
3.3.3	Categorización Poblacional.....	45
<b>4</b>	<b>CAPITULO IV GESTION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL MUNICIPIO DE SAN BUENAVENTURA.....</b>	<b>47</b>
4.1	CONCEPTO DE GESTION.-.....	47
4.2	PLANIFICACION E INFORMACION DE LA GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS .....	48
4.3	GESTION OPERATIVA DE RESIDUOS SOLIDOS .....	49
4.3.1	Separación.....	50
4.3.2	Almacenamiento .....	51

4.3.3	Recolección.....	53
4.3.4	Transporte .....	60
4.3.5	Transferencia.....	62
4.3.6	Tratamiento .....	64
4.3.7	Disposición final .....	67
4.4	VERIFICACION .....	71
4.5	EDUCACION Y DIFUSION.....	72
4.5.1	Educación Ambiental.....	72
4.5.2	Difusión.....	72
4.6	PROPUESTA TECNICA .....	73
4.7	DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTION DE RESIDUOS SOLIDOS EN EL MUNICIPIO DE SAN BUENAVENTURA .....	74
4.7.1	Almacenamiento .....	81
4.7.2	Recolección y Transporte.....	85
4.7.3	Disposición final .....	94
4.8	ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA.....	106
4.8.1	Administración.....	106
4.8.2	Recurso humano.....	106
4.8.3	Organigrama.....	108
4.8.4	Infraestructura de la Empresa.....	108
4.8.5	Layout de la Empresa.....	109
4.9	FASES DEL PROYECTO.....	112
4.9.1	Primera Fase; Planeación .....	112
4.9.2	Segunda Fase; Operación.....	113
<b>5</b>	<b>CAPITULO V ANALISIS FINANCIERO .....</b>	<b>115</b>

5.1	ESTIMACIÓN DE INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO .....	115
5.2	COSTOS .....	116
5.2.1	Costos de la Planeación.....	116
5.2.2	Costos de Operación o Capital de trabajo .....	116
5.2.3	Costos Mano de Obra.....	117
5.2.4	Costos en Insumos .....	118
5.2.5	Costos financieros .....	118
5.2.6	Depreciación de Activos Fijos y Amortización de Activos Diferidos .....	119
5.3	INGRESOS .....	120
5.3.1	Tarifas .....	120
5.3.2	Otros ingresos .....	121
5.4	EVALUACION FINANCIERA .....	123
5.5	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	131
<b>6</b>	<b>CAPITULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>132</b>
6.1	CONCLUSIONES .....	132
6.2	RECOMENDACIONES .....	133
<b>7</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>134</b>
<b>8</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>137</b>



**INDICE DE CUADROS**

CUADRO 3-1 .....	36
CUADRO 3-2 .....	36
CUADRO 3-3 .....	38
CUADRO 3-4 .....	46
CUADRO 4-1 .....	66
CUADRO 4-2 .....	76
CUADRO 4-3 .....	77
CUADRO 4-4 .....	78
CUADRO 4-5 .....	79
CUADRO 4-6 .....	80
CUADRO 4-7 .....	81
CUADRO 4-8 .....	86
CUADRO 4-9 .....	94
CUADRO 4-10 .....	95
CUADRO 4-11 .....	95
CUADRO 4-12 .....	95
CUADRO 4-13 .....	96
CUADRO 4-14 .....	107
CUADRO 5-1 .....	115
CUADRO 5-2 .....	116
CUADRO 5-3 .....	117
CUADRO 5-4 .....	118
CUADRO 5-5 .....	118
CUADRO 5-6 .....	119
CUADRO 5-7 .....	120
CUADRO 5-8 .....	121
CUADRO 5-9 .....	122
CUADRO 5-10 .....	122
CUADRO 5-11 .....	123

CUADRO 5-12 .....	124
CUADRO 5-13 .....	124
CUADRO 5-14 .....	125
CUADRO 5-15 .....	126
CUADRO 5-16 .....	126
CUADRO 5-17 .....	127
CUADRO 5-18 .....	128
CUADRO 5-19 .....	129
CUADRO 5-20 .....	129
CUADRO 5-21 .....	131

**INDICE DE GRAFICOS**

GRAFICO 3-1 .....	38
GRAFICO 3-2 .....	39
GRAFICO 3-3 .....	40
GRAFICO 3-4 .....	41
GRAFICO 3-5 .....	41
GRAFICO 3-6 .....	42
GRAFICO 3-7 .....	43
GRAFICO 3-8 .....	44
GRAFICO 3-9 .....	44
GRAFICO 3-10 .....	45

**INDICE DE FIGURAS**

FIGURA 1-1 .....	7
FIGURA 3-1 .....	34
FIGURA 4-1 .....	49
FIGURA 4-2 .....	49
FIGURA 4-3 .....	65
FIGURA 4-4 .....	67
FIGURA 4-5 .....	68
FIGURA 4-6 .....	69
FIGURA 4-7 .....	75
FIGURA 4-8 .....	82
FIGURA 4-9 .....	83
FIGURA 4-10 .....	87
FIGURA 4-11 .....	87
FIGURA 4-12 .....	88
FIGURA 4-13 .....	88
FIGURA 4-14 .....	96
FIGURA 4-15 .....	104
FIGURA 4-16 .....	104
FIGURA 4-17 .....	105
FIGURA 4-18 .....	105
FIGURA 4-19 .....	108
FIGURA 4-20 .....	109
FIGURA 4-21 .....	110
FIGURA 4-22 .....	110
FIGURA 4-23 .....	111
FIGURA 4-24 .....	111
FIGURA 4-25 .....	114

## **LISTA DE ACRONIMOS**

- LGRS:** Ley General de Residuos Sólidos
- PDM:** Plan de Desarrollo municipal
- PET:** Polietileno de Tereftalato
- PEAD:** Polietileno de Alta Densidad
- PVC:** Policloruro de Vinilo
- PEBD:** Polietileno de baja densidad
- EBRP:** Estrategias Bolivianas de Reducción de la Pobreza
- CPE:** Constitución Política del Estado
- RGGA:** Reglamento General de Gestión Ambiental
- RPCA:** Reglamento de Prevención y Control Ambiental
- RMCA:** Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica
- RMCH:** Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica
- RASP:** Reglamento para Actividades con Sustancias Peligrosas
- RGRS:** Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos RGRS
- RASIM:** Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturera
- PML:** Producción más Limpia
- VICE:** Viceministerio de Industrias comercio y Exportaciones
- OSC:** Organismo Sectorial Componente
- INE:** Instituto Nacional de Estadística
- PMOT:** Plan Municipal de Ordenamiento Territorial
- OTB:** Organización Territorial de Base
- RSM:** Residuos Sólidos Municipales
- RSU:** Residuos Sólidos Urbanos
- RRSS:** Residuos Solidos
- GIRS:** Gestión Integral de Residuos solidos
- UTM:** Universal Transversal de Mercator
- VIPFE:** Viceministerio de Inversión Pública y Financiamiento Externo
- VAN:** Valor Actual Neto
- TIR:** Tasa Interna de Retorno

## **INTRODUCCION**

Los problemas ocasionados por un inadecuado manejo de los residuos están afectando, tanto a las grandes ciudades y sus zonas marginales, así como a las poblaciones rurales. En muchos municipios, el manejo empírico del servicio de aseo, se realiza con una evidente falta de criterios técnicos, económicos y sociales, ocasionado que este servicio carezca de una adecuada planificación y organización, traduciéndose en altos costos de funcionamiento, que las mismas municipalidades han tenido que subsidiar consumiendo buena parte de su presupuesto.

Una Gestión de estos Residuos constituye una solución a esta problemática, pues es una alternativa del servicio eficiente de manejo de residuos sólidos contemplados desde la generación en la fuente, almacenamiento, recolección, tratamiento y su adecuada disposición final mediante la aplicación de un relleno sanitario, que no causa molestia ni peligro para la salud y seguridad pública; tampoco perjudica el ambiente durante su operación ni después de terminado el mismo, utiliza principios de ingeniería para confinar la basura en un área lo más pequeña posible, cubriéndola con capas de tierra cada vez que se deposite los residuos y compactándola para reducir su volumen. Además, prevé los problemas que puedan causar los líquidos y gases producidos en el relleno, por efecto de la descomposición de la materia orgánica.

El presente estudio incluye la recopilación de información, datos, parámetros, cálculos y análisis que plantean una propuesta del diseño de Gestión de Residuos Sólidos en el municipio de San Buenaventura, ubicado en la Provincia Abel Iturralde, departamento de La Paz. Este Diseño de Gestión de Residuos Sólidos es un proyecto de ingeniería, destinado a la reducción de la Contaminación y el Impacto Ambiental causados por el inadecuado manejo de los residuos sólidos que se generan en dicho municipio, de acuerdo con los principios y métodos de la Legislación y normativa ambiental, de tal forma ayudando a resolver gran parte de los problemas que se generan por la inadecuada disposición de los residuos sólidos, además del aprovechamiento de los residuos reciclables y reutilizables.

## **1. CAPITULO I. ANTECEDENTES DEL PROYECTO**

### **1.1 INTRODUCCION**

Desde que el ser humano existe, como ser social, ha sido un consumidor y por tanto se convierte en generador de residuos sólidos de alimento, materias orgánicas e inorgánicas, materiales de trabajo y en todo aspecto, es así que deshecha materiales consistentes e inconsistentes<sup>1</sup>.

En la actualidad el ser humano sigue esa misma rutina, “la basura”, es un problema de nunca acabar, es decir mientras más se conoce los impactos negativos en el ecosistema, aun somos mayores generadores de desechos orgánicos e inorgánicos, en este sentido todo los espacios sociales, se encuentran enfermos por el tema de residuos sólidos.

La idea fundamental de esta propuesta para la implementación de este proyecto, anhelado en todos los espacios sociales sin duda alguna surge como respuesta a la gran necesidad de mejorar significativamente el cuidado socio ambiental.

La eliminación de Residuos Sólidos constituye desde hace mucho tiempo un gran problema para nuestra sociedad; en el caso de los Residuos Sólidos Urbanos el primer eslabón de la cadena del problema empieza desde el momento en que el habitante de la zona se preocupa en solamente deshacerse de ellos, sin preocuparse en lo más mínimo del destino que le espera y de las consecuencias que le traerá al medio ambiente.

Entre muchos problemas que origina una falta de Manejo integral de Residuos Sólidos y el crecimiento alarmante de los Residuos Sólidos Urbanos, se tiene el incremento de los Residuos Vertidos Incontrolados a Cielo Abierto o también conocidos como Botaderos de Basura los cuales contaminan la zona en donde vienen funcionando.

### **1.2 JUSTIFICACION**

#### **1.2.1 Justificación Social**

Mediante la implementación de este proyecto se lograra una cultura proteccionista, es decir de cuidados al medio ambiente y el entorno, para toda la población en general de tal manera que se mejore la imagen de nuestro municipio.

---

<sup>1</sup> Estos materiales están compuestos tanto de material biodegradable como de no degradable.



Además el presente proyecto tiene como finalidad contribuir al mejoramiento de la limpieza y la prevención de enfermedades, promoviendo valores de respeto y hábitos del vivir bien en todo el espacio social y familiar; acopiando los residuos, con los equipos y herramientas adecuados, con la protección necesaria del personal y todos los medios de prevención de contaminación ambiental que puedan generar dichos materiales.

Con la implementación de políticas de protección ambiental en este municipio también se dará lugar a prácticas de valores del cuidado de la madre tierra, resaltando así la importancia del buen manejo y almacenamiento de estos residuos en lugares apropiados mejorando de gran manera la visibilidad y la presentación de nuestro entorno público, con relación a otros municipios vecinos.

Los beneficios sociales están relacionados fundamentalmente con la reducción de los riesgos de contagio de la población con enfermedades asociadas a la basura tales como enfermedades diarreicas, parasitarias, respiratorias. Si una persona enferma debe recurrir en costos de tratamientos (consultas, medicamentos) y en caso de la población económicamente activa, al enfermar pierde días laborables o reduce su rendimiento.

### **1.2.2 Justificación Legal**

La Constitución Política del Estado en su Título II MEDIO AMBIENTE, RECURSOS NATURALES, TIERRA Y TERRITORIO.

**Artículo 342.** Es deber del estado y la población conservar, proteger y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales y la biodiversidad, así como mantener el equilibrio del medio ambiente.

**Artículo 343.** La población tiene derecho a la participación en la gestión ambiental, a ser consultado e informado previamente sobre decisiones que pudieran afectar a la calidad del medio ambiente.

El presente proyecto está enmarcado en los objetivos, fines y políticas de la Ley General de Residuos Sólidos N° 27314, que consiste en la elaboración de un espacio netamente para fines consiguientes, direccionado a prevenir y proteger la salud pública de la ciudadanía de todo el municipio de San Buenaventura.

El marco legal para la gestión y el manejo de los residuos sólidos en Bolivia está establecido por la Ley General de Residuos Sólidos N° 27314 (LGRS) y su Reglamento, el Decreto Supremo N° 057-2004-PCM. Este marco institucional responde a un enfoque integral que vincula la dimensión de la salud, el medio ambiente y el desarrollo, e incluye el proceso de reforma del Estado, de las políticas públicas y de la participación del sector privado.

Según la (LGRS) y su Reglamento, las municipalidades tienen la responsabilidad de gestionar los residuos mediante relaciones de asociatividad municipal, programas de inversión pública o mixta, la inversión privada en infraestructuras y servicios de residuos, y otras iniciativas públicas o privadas.

También son las municipalidades las que fijan y cobran las tasas correspondientes a la prestación de los servicios y otorgan licencias para las instalaciones de las empresas prestadoras de servicios. Por otra parte, las infraestructuras de manejo de residuos están a cargo de la municipalidad provincial.

### **1.2.3 Justificación Ambiental**

La mejora ambiental tiene implícita la reducción de los agentes vectores o mecanismos de contagio de la personas y por consiguiente otorga beneficios reales a la población.

Los beneficios ambientales están relacionados con la protección de la madre tierra para evitar el deterioro del medio ambiente o su entorno de vida. Esto está relacionado con el impacto que generan los residuos sólidos el ambiente visual, en la fauna y la flora de la



zona, dado que el municipio cuenta con atractivos ecológicos con demanda por parte del turismo interno y externo.

#### **1.2.4 Justificación Económica**

El aspecto económico en consecuencia a la implementación de dicho proyecto tiene un impacto positivo generalmente a largo plazo, es decir los buenos resultados tendrán lugar con mayor potencia en un tiempo determinado aproximadamente de diez (10) años debido al tipo de proyecto que se desarrollara, con un propósito conservacionista y ambientalista; por tanto el impacto económico serán los buenos resultados de manejos, la concientización de la población en cuanto al cuidado del medio ambiente y la sociedad, la reducción de enfermedades, lo cual hará que los costos de inversión en estos aspectos por parte de los gobiernos nacionales y municipales se reduzcan en relación a los actuales.

Los beneficios económicos también están relacionados con la posibilidad de mejorar la recaudación financiera ante una mejor disposición a pagar por parte de la población al constatar un mejor servicio de limpieza pública, la recaudación de los costos privados de tratamiento de enfermedades asociados a la inadecuada gestión de los residuos y menor pérdida de días laborables en el caso de la población económicamente activa, el incremento de las oportunidades de negocios turísticos (hospedaje, restaurantes, etc.) por la mejora de las condiciones ambientales que redundarían en la mejora de los ingresos de la población, incremento del valor del patrimonio privado de la población por la mejora ambiental (mejor valoración de los inmuebles), Generación de ingresos por la venta de los residuos orgánicos convertidos en abono orgánico y los residuos inorgánicos reciclables.

### **1.3 ANÁLISIS Y PROBLEMÁTICA**

Uno de los grandes problemas que la humanidad atraviesa en las últimas décadas, es la generación de residuos sólidos, domésticos, agroindustriales e industriales. La basura generada por el ser humano está provocando serios daños en el ecosistema, lo cual se está constituyendo en un problema, ya que el manejo inadecuado de estos desechos sólidos crea focos de contaminación que favorecen a la proliferación de enfermedades endémicas, además de causar un impacto negativo en el aspecto paisajístico de la población.

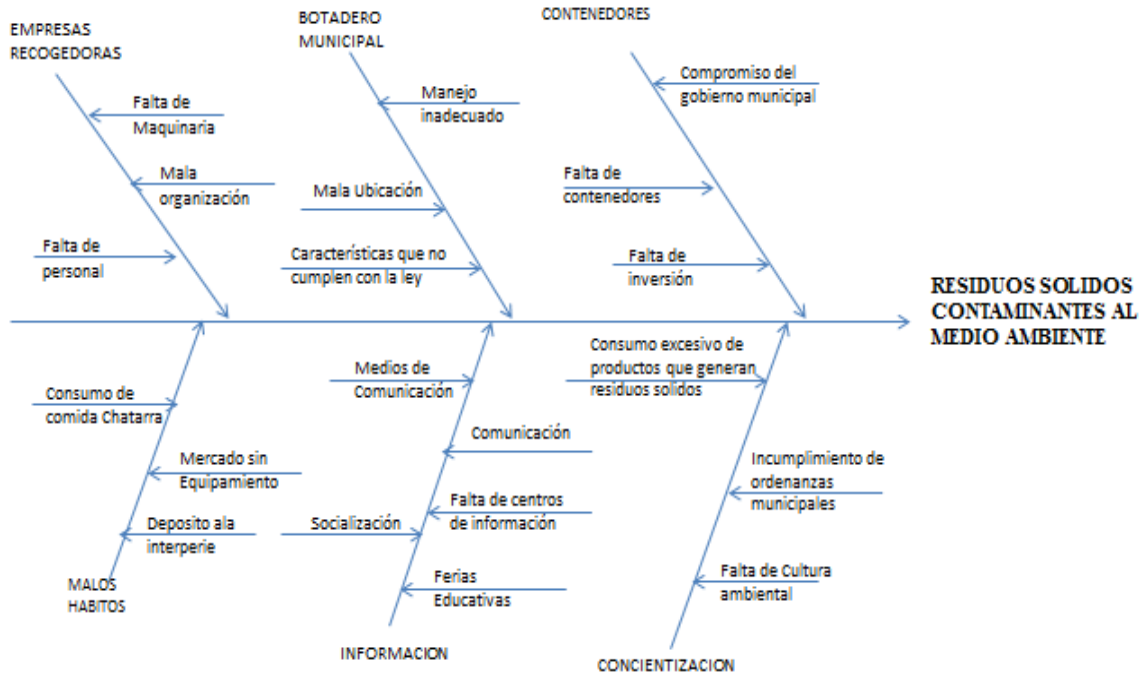
#### **1.3.1 Impactos Negativos en el Ecosistema.**

- a. Contaminación del aire.
- b. Producción de olores desagradables.
- c. Problemas ecológicos.
- d. Contaminación del agua.

#### **1.3.2 Impactos Negativos en la Población.**

- a. Diarreas.
- b. Parasitosis intestinal.
- c. Gastroenteritis.
- d. Tuberculosis.
- e. Fiebres tifoideas.
- f. La rabia.
- g. Fiebre amarilla.
- h. Dengue.
- i. Encefalitis.
- j. Otras enfermedades.

FIGURA 1-1  
ISHIKAWA (Causa y Efecto)



**Fuente:** Elaboración con base en datos del (PDM) San Buenaventura.

#### 1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Con el diagrama de Ishikawa se logró identificar de mejor manera, las causas de los residuos sólidos contaminantes al medio ambiente existente actualmente en el municipio de San Buenaventura, en el cual interviene muchos factores los que se indican en el diagrama respectivamente, entre estos tenemos:

- ✓ La falta de información
- ✓ La falta de conciencia ambiental
- ✓ Los malos hábitos
- ✓ Compromiso de las autoridades
- ✓ Falta de Contenedores
- ✓ La mala operación de empresas recolectoras

Por tanto se priorizo el siguiente problema:

Residuos Sólidos Contaminantes al Medio Ambiente en el municipio de San Buenaventura.

## **1.5 OBJETIVOS**

### **1.5.1 Objetivo General**

Reducir el Impacto Ambiental para mejorar las condiciones de salud de la población de San Buenaventura a través de un Sistema de Gestión de Residuos Sólidos de forma que satisfaga las necesidades sociales y ambientales de la población urbana.

### **1.5.2 Objetivos Específicos**

- ✓ Diseño previo de aplicación de reglamentación ambiental.
- ✓ Implementar políticas y educación ambiental que contribuyan la protección de nuestro entorno.
- ✓ Reducir la contaminación ambiental en el municipio implantando Buenas prácticas en el manejo de residuos sólidos.
- ✓ Implementar un sistema eficiente de recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos.
- ✓ Concientizar a la sociedad en general sobre la importancia del cuidado de la madre tierra y sus componentes.

## **2 CAPITULO II MARCO CONCEPTUAL**

### **2.1 RESIDUO**

Material en estado sólido, semisólido o líquido de características no peligrosas, especiales o peligrosas, generado en procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control, reparación o tratamiento, cuyo generador o poseedor decide o requiere deshacerse de este, que puede ser susceptible de aprovechamiento o requiere sujetarse a procesos de tratamiento o disposición final.

De donde se deduce que la generación de residuos es un hecho inherente a los seres vivos. Sin embargo, estos residuos indisociables de todo ser vivo forman parte de los procesos cíclicos naturales, siendo una etapa más en el desarrollo de la vida de nuestro planeta y no ocasionando ningún impacto ambiental negativo.

Los problemas surgen cuando el hombre abusa de la naturaleza y desequilibra los ciclos naturales. Es en este momento cuando el hombre comienza a contaminar el medio y a producir una mayor cantidad de residuos de los que el medio puede asimilar. A partir de entonces surge el fantasma de la contaminación y de la destrucción de los recursos naturales de los que disponemos.

Por lo tanto, se pueden considerar legalmente como residuos sólidos urbanos los desechos y residuos sólidos producidos como consecuencia de las siguientes actividades y situaciones:

- a) Domiciliarias.
- b) Comerciales y de servicios.
- c) Sanitarias en hospitales, clínicas y ambulatorios.
- d) Limpieza viaria, zonas verdes y recreativas.
- e) Abandono de animales muertos, muebles, enseres y vehículos.
- f) Industriales, agrícolas, de construcción y obras menores de reparación domiciliaria, salvo residuos tóxicos y peligrosos.

Para tener una visión más detallada del concepto de residuos sólidos urbanos veremos la lista de materiales de desecho que se considera como residuos municipales afectados por la recogida ordinaria.

- Restos de alimentación y consumo doméstico.
- Cenizas de calefacción doméstica individual.
- Residuos procedentes del barrido de las aceras.
- Restos de poda de árboles y de mantenimiento de plantas, siempre que sean troceados.
- Envoltorios, envases y embalajes y otros residuos sólidos producidos en locales comerciales.
- Materiales residuales producidos por actividades de servicio, comerciales e industriales, siempre que puedan asimilarse a residuos sólidos urbanos.
- Residuos producidos por el consumo en establecimientos de hostelería y los producidos en supermercados y establecimientos similares.

En este sentido también debemos incluir los objetos de recogidas especiales como pueden ser los muebles y utensilios viejos, la ropa y similares.

## **2.2 GESTION INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS<sup>2</sup>**

Se entiende como un “Conjunto de acciones permanentes y oportunas de planificación y ejecución en los campos administrativo, técnico, económico, social en el manejo de residuos sólidos que implica, la inclusión de aspectos intersectoriales de salud, gestión ambiental y educación, tomando en cuenta los ámbitos de prevención, reducción de impactos y evaluación para lograr un proceso compatible e integral”. La Gestión Integral de Residuos Sólidos GIRS, toma en cuenta los siguientes conceptos.

1. **Acopiador:** Persona y/o empresa que reúne de manera separada y acumula en grandes cantidades residuos sólidos aprovechables.

---

<sup>2</sup> Maldonado, w.a., (2009) Proyecto Integral de Gestión Ambiental de los residuos sólidos en los municipios de desaguadero (Perú – Bolivia).



2. **Agua de escorrentía:** Líquido que escurre por el suelo después de que este ha superado su capacidad de campo.
3. **Almacenamiento:** Acción de retener temporalmente residuos, mientras no sean entregados al servicio de recolección diferenciado, para su posterior procesamiento, reutilización o disposición final.
4. **Aprovechamiento:** Toda operación o proceso industrial y/o manual cuyo objeto sea la recuperación o transformación de los recursos contenidos en los componentes de los residuos sólidos.
5. **Áreas públicas:** Los espacios de convivencia y uso general de la población.
6. **Aseo Urbano:** Servicio de limpieza que consiste en almacenamiento, barrido, recolección, transporte y transferencia, bajo normas técnicas.
7. **Autoridad Ambiental Nacional:** Ministerio de Medio Ambiente y Aguas, organismo que tiene responsabilidad sobre los asuntos referidos al medio ambiente a nivel Nacional.
8. **Biogás:** Mezcla de gases de bajo peso molecular producida por la descomposición natural de la materia orgánica o biodegradación.
9. **Centro de Acopio:** Lugar donde se recibe y se comercializa materiales reciclables debidamente separados, el mismo que servirá de almacenamiento temporal, para posteriormente ser transportado a las recicladoras o comercializadoras.
10. **Chatarra:** Fragmento, pieza o partes de metal de un equipo, maquinaria o vehículo que se encuentren abandonados en áreas públicas, áreas privadas, postas policiales (autos chatarras), o en predios industriales (maquinaria en desuso).
11. **Compactador:** Todo equipo o maquinaria que reduce el volumen de distintos materiales, para facilitar su almacenamiento, transporte y/o disposición final.
12. **Contaminación por Residuos Sólidos:** La degradación de la calidad natural del ambiente, como resultado directo o indirecto de la presencia o el manejo y disposición final inadecuada de los residuos sólidos.

13. **Contaminante:** Toda materia o energía en cualquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora o fauna, o cualquier factor ambiental, altere o modifique su composición natural y degrade su calidad.
14. **Contenedor:** Recipiente en el que se depositan los residuos sólidos diferenciados para su almacenamiento temporal y/o transporte.
15. **Disposición Final:** Acción de depositar permanentemente los residuos sólidos en un lugar autorizado acorde a planificación y normativa vigente.
16. **Empresa Municipal de Servicios de Aseo:** Empresa pública descentralizada creada para prestar el servicio en la operación total de residuos sólidos.
17. **Envase:** Recipiente en el cual se conservan y transportan ciertos artículos de comercio y consumo.
18. **Envases y empaques post-consumo:** Todo envase o empaque que luego del consumo del producto para el cual fue utilizado es descartado.
19. **Estación de Transferencia:** Instalación intermedia equipada para el tratamiento previo y/o almacenamiento diferenciado y temporal de residuos sólidos domiciliarios y asimilables para que sean transferidos a plantas de tratamiento o aprovechamiento o a disposición final según el tipo de residuos sólidos que corresponda.
20. **Generador de Residuos Sólidos:** Toda persona natural o jurídica, pública o privada, que como resultado de sus actividades genere residuos sólidos.
21. **Instancia Ambiental Municipal:** Organismo que tiene responsabilidad sobre los asuntos referidos a la Gestión ambiental a nivel Municipal.
22. **Autoridad Ambiental Departamental:** Instancia responsable de la gestión ambiental a nivel departamental, tiene responsabilidad sobre los asuntos referidos al medio ambiente a nivel Departamental, aplicación de la Ley 1333, fiscalización y control sobre las actividades relacionadas con el medio ambiente y los recursos naturales.



23. **Lixiviado:** Líquido infiltrado y drenado a través de los residuos sólidos, y que contiene materiales en solución o suspensión.
24. **Material Reciclable:** Aquellos materiales o productos contenidos en la cadena de los residuos sólidos, potencialmente procesables y reutilizables y que puedan volver al mercado como materia prima para la elaboración de otros productos.
25. **Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos:** Es una infraestructura en la cual se realiza el proceso integral de clasificación, recolección, transporte, selección, descomposición, transformación, tratamiento, destrucción, utilización, venta y disposición final de residuos y desechos sólidos de origen domiciliarios (orgánicos e inorgánicos), industriales inocuos, demoliciones, podas, limpieza de calles, comercios inocuos, y que no revistan características de residuos especiales y/o peligrosos y/o patogénicos, etc.. Una Planta de Tratamiento cuenta con los equipos y maquinarias necesarias para llevar a cabo estas labores de una manera óptima y en las mejores condiciones sanitarias. Comprende todos los terrenos, estructuras, obras y mejoras del terreno donde se procesan los materiales de los residuos sólidos.
26. **Prevención:** Preparación y disposición que se hace anticipadamente para evitar un riesgo antes de ejecutar una acción.
27. **Programa Municipal para la Gestión Integral de Residuos Sólidos:** Es el instrumento de planificación del manejo de los residuos sólidos a nivel municipal, que define los objetivos, metas, estrategias y proyectos para la gestión integral de los residuos sólidos; atribuyendo responsabilidades para su cumplimiento y estimando los costos de su ejecución, en base a un diagnóstico sobre la situación del Municipio y en el marco de los objetivos de la Gestión Integral de Residuos Sólidos, las políticas municipales, departamentales, nacionales y el Plan Nacional de Desarrollo.
28. **Punto Verde:** Son espacios educativos sobre los residuos sólidos, que facilitan a los ciudadanos que viven en áreas circundantes, la entrega diferenciada de sus residuos.

29. **Reciclaje:** Proceso que sufre un material o producto para ser reincorporado a un ciclo de producción o de consumo, ya sea el mismo en el que fue generado u otro diferente.
30. **Recolección Diferenciada:** Acto de recoger los residuos sólidos separados en los siguientes grupos: biodegradables, reciclables, no aprovechables y peligrosos generados a nivel domiciliario o asimilable a domésticos.
31. **Recolección:** Acción de recoger y trasladar los materiales de los residuos sólidos generados, al lugar o equipo destinado para transportarlos a las instalaciones de almacenamiento, transferencia, tratamiento, reciclaje, reúso o a los sitios de disposición final.
32. **Recuperación:** Proceso mediante el cual se rescata el material de la cadena de los residuos sólidos.
33. **Recuperador:** Persona natural que recupera y acopia organizadamente, en condiciones de trabajo adecuadas, residuos sólidos reciclables para su beneficio como fuente de ingresos. Es considerado y reconocido en la GIRS como agente económico en la cadena de valor de los residuos sólidos.
34. **Reducción:** Se refiere a la disminución en la generación de residuos sólidos per cápita.
35. **Relleno Sanitario:** Obra de ingeniería para la disposición final segura de residuos sólidos en sitios adecuados y bajo condiciones controladas enmarcadas en normativa vigente, para evitar daños al ambiente y a la salud pública.
36. **Residuos Sólidos:** Cualquier residuo que posea suficiente consistencia para no fluir por sí mismo. Son materiales generados en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control, reparación o tratamiento, cuya calidad no permite usarlos nuevamente en el proceso que los generó, que pueden ser objeto de tratamiento y/o reciclaje.
37. **Residuos Industriales:** Aquellos generados en cualquiera de los procesos de extracción, beneficio, transformación y/o producción industrial.

38. **Residuos Industriales Asimilables a Domiciliarios:** Son residuos que se producen prácticamente en todas las industrias y que por sus características pueden ser tratados conjuntamente con los residuos domiciliarios en sistemas de recolección especiales para grandes generadores.
39. **Residuos Peligrosos:** Son aquellos que conllevan riesgo potencial al ser humano o al ambiente, por poseer cualquiera de las siguientes características: corrosividad, explosividad, inflamabilidad, patogenicidad, bioinfecciosidad, radioactividad, reactividad y toxicidad, características que son determinadas por la normativa boliviana en el Reglamento para Actividades con Sustancias Peligrosas.
40. **Residuos Sólidos Domiciliarios y Asimilables:** Son los residuos sólidos producto de actividades domésticas, que son adecuados por su tamaño para ser recogidos por los servicios municipales de aseo urbano.
41. **Reutilización:** Acción de dar nuevo uso a un residuo sólido.
42. **Segregador:** Persona que remueve residuos sólidos ilegalmente, en condiciones insalubres, en cualquier fase del sistema de aseo urbano.
43. **Selección:** Operación de separar a detalle los residuos sólidos de acuerdo a su clasificación. Esta operación tiene la finalidad de mejorar la homogeneidad y la calidad de los diferentes tipos de residuos destinados a procesos de reciclaje y aprovechamiento biológico y, permitir un tratamiento adecuado para los residuos sólidos peligrosos.
44. **Separación en origen:** Se refiere a la clasificación sistemática de los residuos sólidos de acuerdo a su clasificación en el lugar donde se originan.
45. **Tratamiento:** Conjunto de operaciones o procesos, encaminadas a la transformación de los materiales de los residuos sólidos o el aprovechamiento de los recursos contenidos en ellos.

## **2.3 CLASIFICACION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS**

### **2.3.1 Por su fuente de generación.**

Los residuos municipales están constituidos por un conjunto de **materiales muy heterogéneos**. No obstante, para caracterizarlos, podemos dividirlos en las siguientes categorías:

El conjunto de los residuos sólidos domiciliarios y asimilables, generados en el municipio de San Buenaventura, se clasifican principalmente por su procedencia y naturaleza en siete clases:

- a. Residuos domésticos.
- b. Residuos Comerciales.
- c. Residuos de oficinas e instituciones.
- d. Residuos de Mercados o materia orgánica.
- e. Residuos industriales.
- f. Limpieza de vías públicas.

**Residuos Domésticos:** Son aquellas generadas en las actividades cotidianas, en las viviendas del ser humano, o cualquier establecimiento con características similares, con variables definidas de volumen, cantidad, calidad, naturaleza y composición.

**Residuos Comerciales:** Generado en establecimientos comerciales, almacenes, depósitos, tienen como característica principal el contenido de papel, cartón, bolsas nylon.

**Residuos de Oficina e Instituciones:** Son aquellos residuos generados en instituciones militares, educativas, religiosas, terminales aéreas, terrestres, municipalidad, centros de salud, universidades, tienen diferente composición.

**Residuos de Mercado o materia orgánica:** Son formados en lugares específicos, donde se realizan ferias, forman un alto volumen y se concentran en días determinados, suele estar conformado por materiales orgánicos.

**Residuos Industriales:** Estos son residuos, resultado de los procesos de producción de las industrias establecidas, estos dependen del tipo de industria.

**Residuos de las Calles:** Son aquellos residuos generados del barrido de las calles, avenidas, plazas, jardines, presentan un alto contenido en materia inerte, papel, cartón y bolsas nylon.

### 2.3.2 Por su Gestión operativa

#### **Clasificación por su Aprovechamiento, Tratamiento y Disposición Final.**

Acorde con la aplicación de los conceptos vertidos, los residuos sólidos domiciliarios y asimilables se clasifican, sin importar su procedencia, por su **aprovechamiento, tratamiento y disposición final** en cuatro clases:

- a. Biodegradables.
- b. Reciclables.
- c. No Aprovechables.
- d. Peligrosos generados en domicilios.

## 2.4 CARACTERIZACION DE LOS RESIDUOS

### 2.4.1 Características de Residuos Biodegradables.

Corresponde a la fracción húmeda de los residuos sólidos y son aquellos restos de vegetales que pueden ser degradados por la acción de microorganismos por procesos de fermentación controlada aeróbica o anaeróbica, no contienen patógenos ni están mezclados con materiales como: plásticos, metales, cerámicas, vidrio y otros.

Los residuos biodegradables se clasifican por su procedencia en:

- **Restos Vegetales de Jardinería:** Son residuos vegetales (hojas, flores, frutas, ramas y tallos delgados) provenientes de especies herbáceas y arbustivas. Se originan en el mantenimiento y cuidado de jardines, podas, raleos, clareos, cultivos hortícolas, agricultura urbana o periurbana, áreas verdes públicas y campos deportivos. Se generan a nivel domiciliario y grandes generadores.



- **Restos Vegetales de Cocina:** Son restos de origen vegetal como cáscaras de verduras, frutas, hortalizas, legumbres, cereales y otros utilizados en la preparación de alimentos. Para fines del presente proyecto no se incluye la comida cocida. Se generan a nivel domiciliario y grandes generadores.

La recuperación en origen y el aprovechamiento de los residuos biodegradables es una prioridad fundamental del sistema de Gestión Integral Residuos Sólidos y de la política del Gobierno Autónomo Municipal de San Buenaventura; por tanto, se implementará planes, programas y proyectos para la recolección, los cuales deberán ser separados en origen por los generadores, tratados en origen en procesos de compostaje o entregarlos al sistema de aseo urbano para su aprovechamiento en plantas de compostaje, su disposición en el Relleno Sanitario estará sujeto a evaluaciones técnicas y supervisadas, convirtiéndose en residuos no aprovechables (mezcla con líquidos, metales, pilas residuos patógenos etc.)

#### **2.4.2 Características de los Residuos Reciclables.**

Corresponden a la fracción seca de los residuos sólidos y son aquellos que pueden ser valorizados por reuso o por reciclaje, de los materiales que los contienen cuando no han sido deteriorados o contaminados por grasas o aceites, sustancias peligrosas, bioinfecciosas y otras que eviten su valorización.

Los residuos reciclables, se clasifican por la materia prima del cual están constituidos y por la demanda del sector empresarial para el reciclaje en:

- a. **Celulosa:** Compuestos por papeles (papel bond, periódicos, libros, revistas y otros) y cartones.
- b. **Plásticos:** PET, PEAD, PVC, PEBD, PP, PS y otros.
- c. **Vidrios:** Transparente y de colores; planos y de recipientes, otros.
- d. **Metales:** Ferrosos (chatarras) y No ferrosos (Cobre, Aluminio, Plomo, Bronce).

- e. **Otros:** Materiales nuevos que puedan valorizarse acorde a nuevos sistemas de reciclaje.

La reducción y aprovechamiento de los residuos reciclables es una prioridad fundamental del sistema de Gestión Integral Residuos Sólidos, de la política del Gobierno Autónomo Municipal de San Buenaventura; por tanto, debe implementarse planes, programas y proyectos para incentivar a los actores de la cadena de valor de los residuos reciclables: generadores, recuperadores, centros de acopio y empresas comercializadoras o recicladoras a mejorar y perfeccionar sus actividades como eslabones de la cadena.

Los residuos sólidos reciclables establecidos en el mencionado reglamento deberán ser separados en origen por los generadores y su disposición en el Relleno Sanitario no estará permitida o estará sujeta a evaluaciones técnicas supervisadas, convirtiéndose en residuos no aprovechables (mezcla con aceites, metales, pilas residuos patógenos etc.).

#### **2.4.3 Características de los Residuos No Aprovechables.**

Ésta categoría es considerada como No aprovechables en tanto no se apliquen tecnologías que logren el aprovechamiento de este tipo de residuos y son aquellos que se originan en actividades domésticas o centros de pequeña generación y en centros de gran generación o actividades económicas. Son residuos que no tienen posibilidades de aprovechamiento o valorización. Teniendo en cuenta que podrán cambiar de clasificación a reciclables, una vez se establezcan sistemas de reciclaje. La gestión externa de estos residuos está cubierta por la Tasa de Aseo cuando no sobrepasen los límites de generación o condiciones de manejo establecidos.

Los residuos sólidos No Aprovechables se clasifican por el tipo de residuo generado a nivel domiciliario que no puede aprovecharse para el reciclaje o la biodegradación:

- a. Basura del baño: (papel, pañales y toallas higiénicas).
- b. Excremento de animales carnívoros (perros, gatos y otros).
- c. Bolsas nylon contaminadas, de celofán (envolturas de productos).
- d. Utensilios desechables (platos, vasos, bombillas, etc.).
- e. Basura recogida del barrido de patio y calles.
- f. Envases con restos de pinturas, barniz, venenos y otros químicos, solo proveniente de viviendas familiares.
- g. Medicamentos vencidos, envases con restos de medicamentos usados provenientes solo de viviendas familiares.

#### **2.4.4 Características de los Residuo Peligrosos Generados a Nivel Domiciliario.**

Los residuos Peligrosos son residuos que tienen propiedades fisicoquímicas de riesgo para la salud y el medio ambiente porque presentan o conllevan las siguientes características:

- a. Patógenos.
- b. Tóxicos.
- c. Combustibles.
- d. Inflamables.
- e. Explosivos.
- f. Radioactivos
- g. Volátiles.

Los residuos Peligrosos pueden ser generados en industrias, comercio, oficinas, viviendas, establecimientos de salud, educativos, recreativos, actividades agrícolas y pecuarias, en instituciones de servicios, en actividades, obras, proyectos y otros.

- a. Patógenos. Son los que por sus características y composición pueden ser vectores de infección, se producen en hospitales, clínicas, laboratorios, universidades.



- b. Tóxicos. Son aquellos que por sus características físicas o químicas, dependiendo de su concentración y tiempo de exposición, pueden causar daño a los seres vivos, llegando hasta la muerte.
- c. Combustibles. Son aquellos que combustionan en presencia de oxígeno, por activación de una chispa, o cualquiera otra fuente de ignición.
- d. Inflamables. Son aquellas que arden espontáneamente en condiciones normales de presión y temperatura.
- e. Explosivos. Son los que generan grandes presiones durante su descomposición.
- f. Radioactivas. Son aquellos desechos que emiten radiaciones nucleares, en niveles superiores a las radiaciones naturales.
- g. Volátiles. Son aquellos desechos que al descomponerse generan una presión de vapor, a una temperatura ambiente estos tienden a evaporarse y se volatilizan.

El presente proyecto considerará solo a los residuos peligrosos generados a nivel domiciliario, estos son:

- a. **Pilas y Baterías:** Dispositivos de almacenamiento de energía primaria (pilas) o secundaria (baterías) de equipos electrodomésticos como: linternas, radios, cámaras fotográficas, teléfonos celulares, computadoras, juguetes, relojes y otros. Pueden ser desechables o recargables. Contienen sustancias peligrosas y metales pesados como Plomo, Zinc, Mercurio, Litio, Cromo, Cadmio, Manganeso y otros.
- b. **Residuos Electrónicos:** Electrodomésticos, radios, grabadoras, televisores, computadoras, impresoras, monitores, DVD, VHS, calculadoras, cámaras fotográficas, “línea blanca”, focos ahorradores, focos fluorescentes y otros.

El Gobierno Autónomo Municipal de San Buenaventura en el marco del sistema de Gestión Integral Residuos Sólidos debe autorizar la implementación de sistemas especiales de acopio, recolección, transporte, tratamiento y confinamiento de pilas y baterías y equipos electrónicos y eléctricos.

Los residuos peligrosos son responsabilidad del generador hasta que éstos sean entregados a la empresa municipal de servicio de aseo, la cual deberá realizar adecuadamente el aprovechamiento, tratamiento, confinamiento o disposición final de los mismos, momento en el que pasan a ser responsabilidad de éstas empresas.

## **2.5 GESTIÓN DE LOS RESIDUOS**

En el pasado, los residuos eran considerados como un único material para el cual se podía encontrar una única solución de tratamiento, que era el vertido. Hoy en día se tiende a considerar a los residuos separadamente en sus componentes, cada uno de los cuales necesita una recogida selectiva, un transporte un tratamiento y destino final separado. En los criterios avanzados de gestión no existe ya un único flujo de residuos desde los lugares de producción a los lugares de tratamiento, sino que se trabaja con flujos distintos que, partiendo de componentes diferenciados, van por vías específicas de transporte a diferentes puntos terminales de tratamiento, según la mejor conveniencia de cada uno de ellos.

Por otra parte, la gestión final, que en otro tiempo era única, hoy se plantea como un sistema llamado **tratamiento integrado**, que prevé más de un punto terminal en función del recorrido de los diversos flujos de los residuos.

### **2.5.1 Estrategias para la gestión de los residuos**

El aumento del nivel de vida ha provocado un incremento desmesurado en la producción de residuos. Paralelamente, el crecimiento demográfico determina una producción más elevada de residuos.

La solución a estos problemas ha de pasar por una gestión eficaz y un cambio en los hábitos de comportamiento de las personas, basándose en la minimización de los residuos y en la recogida selectiva de estos materiales. De esta manera conseguiremos

reducir la cantidad de residuos que en la actualidad se destinan al rechazo y que causan graves problemas ambientales.

Un claro reflejo de esta filosofía es la **Ley de las 3 R**: reducción, reutilización y reciclaje.

#### **2.5.1.1 Reducción:**

- No consumir aquello que no es realmente necesario.
- Evitar los embalajes inútiles e innecesarios.
- Optar por productos que se puedan usar más de una vez.
- Escoger productos que generen el mínimo de residuos y procurar que éstos sean aprovechables.

#### **2.5.1.2 Reutilización:**

- Aprovechar aquello que pueda ser todavía útil.
- Utilizar productos reutilizables o retornables.
- Utilizar productos que sean recargables.

#### **2.5.1.3 Reciclaje:**

- Depositar en contenedores o recipientes separados aquellos componentes de las basuras que puedan ser reciclados.
- Escoger productos que, una vez usados, puedan recogerse selectivamente.
- Escoger productos fabricados con materiales reciclados.

### **3 CAPITULO III. MARCO REFERENCIAL**

#### **3.1 CONTEXTO NORMATIVO E INSTITUCIONAL**

La formulación de las políticas ambientales en Bolivia surge, por la preocupación mundial sobre la protección del medio ambiente que, a partir de la década del 70, se manifestó en diferentes foros internacionales. Uno de los más importantes fue la denominada Cumbre de la Tierra también conocida como “La Cumbre del Rio”, celebrada en rio de Janeiro en 1992. “Allí quedaron establecidos los principios universales que deben regir el desarrollo armónico de los países, para mantener la sostenibilidad del planeta. En este encuentro surgió el concepto de “Desarrollo Sostenible” y se declararon a través de la “Declaración del Rio sobre el Medio Ambiente y Desarrollo”, una serie de compromisos que las naciones debían de implementar para lograr el bienestar de la población actual sin poner en riesgo el de las futuras generaciones.

Por otra parte, el Gobierno de Bolivia, a través de las **Estrategias Bolivianas de la Reducción de la Pobreza (EBRP)**, ha incluido en la agenda del área ambiental el objetivo de luchar contra la pobreza promoviendo políticas de mayor crecimiento económico con un uso adecuado de los recursos naturales como la mayor forma de promover el desarrollo sostenible. Uno de los objetivos de esta estrategia es la mitigación de la contaminación, ya que constituye una amenaza a la salud.

El marco legal para la aplicación de las políticas ambientales está fundamentado en las disposiciones que emana la **Constitución Política del Estado (CPE)**.

Según su jerarquía, por debajo de la CPE, se encuentran leyes, decretos supremos y resoluciones que pueden ser ministeriales o administrativas (aquí incluyen, entre otras, Resoluciones Prefecturales y aquellos reglamentos relacionados con las empresas de servicios, entre ellas las de agua potable y alcantarillado, energía eléctrica, recojo de basura y otras). Asimismo a nivel municipal, dentro del ámbito jurisdiccional ambiental, existen resoluciones, ordenanzas y reglamentos.

Dentro de la (CPE), no existen disposiciones explícitas sobre la protección y respeto al medio ambiente. Sin embargo, se menciona de manera implícita temas directamente relacionados con el medio ambiente cuando se reconoce entre los derechos de las personas a la vida, la salud y la seguridad; el deber de proteger y resguardar los bienes e intereses de la comunidad (Artículo 7 y 8). Asimismo el artículo 133 hace referencia al desarrollo del país mediante la defensa y aprovechamiento de los recursos naturales; y, el artículo 136, a la propiedad que tiene el estado sobre los bienes nacionales, lo que faculta a establecer políticas al respecto.

Con base en la (CPE) y en contexto de las políticas ambientales a nivel mundial, el Congreso Nacional de la República de Bolivia promulgo la Ley de Medio Ambiente N° 1333, en abril de 1992, que se constituye en el pilar fundamental para la aplicación de la legislación ambiental en Bolivia.

En septiembre de 1993, se crea el Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, hoy Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación, como ente aglutinador y armonizador entre el desarrollo sostenible el desarrollo económico y el desarrollo humano.

En 1995, se aprueban los Reglamentos Generales a la Ley del Medio Ambiente; estos fueron aplicados a todos los rubros de actividad económica, sin distinguir las particularidades propias de cada sector y cada región.

Paralelamente, se pusieron en vigencia otros instrumentos normativos que están íntimamente relacionados con la aplicación de la normativa ambiental, entre ellos la ley de Descentralización Administrativa, Ley de Participación Popular y la nueva Ley de municipalidades.

### **3.1.1 Ley de Residuos Sólidos y Ley del Medio Ambiente, Ley 1333**

La Ley 1333 del Medio Ambiente fue promulgada el 27 de abril de 1992 y publicada en la Gaceta Oficial de Bolivia el 15 de junio de 1992. Es de carácter general y no enfatiza



en actividad específica alguna. Su objeto es la “protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales, regulando las acciones del hombre con relación a la naturaleza y promoviendo el desarrollo sostenible con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población”. Esta ley define el marco general de protección ambiental que rige en el país, fija los objetos de las políticas ambientales (con carácter orientador), da el marco institucional y las competencias de las autoridades ambientales, e incorpora la planificación ambiental en la planificación de desarrollo nacional.

A nivel macro se integran las áreas de salud, educación y tecnología, etc., respecto al tema del medio ambiente como apoyo de desarrollo sostenible. Asimismo provee el marco legal para la aplicación de instrumentos económicos de regulación ambiental, así como incentivos.

### **3.1.2 Reglamentos Generales del Medio Ambiente**

La Reglamentación a la Ley del Medio Ambiente fue aprobada mediante DS N° 24176, el 8 de diciembre de 1995 y puesta en vigencia en abril de 1996. Consta de los siguientes reglamentos:

- **Reglamento General de Gestión Ambiental (RGGA);** regula la gestión ambiental, entendida como el conjunto de actividades y decisiones relacionadas, orientadas al desarrollo sostenible.
- **Reglamento de Prevención y Control Ambiental (RPCA);** establece el marco técnico jurídico regulador de la Ley del Medio Ambiente lo referente a la Ficha Ambiental, Estudios de Impacto Ambiental, manifiesto Ambiental, Auditorías Ambientales, Categorización de los Impactos Ambientales y las autoridades competentes en la materia.
- **Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA);** establece el marco técnico jurídico regulador a la Ley del Medio Ambiente lo referente a la calidad y prevención de la contaminación atmosférica. Establece los sistemas y medios de control de las diferentes fuentes de contaminación atmosférica, fijando además los

límites permisibles, de las sustancias generalmente presentes en los diferentes procesos de emisión, diferenciando por fuentes de contaminación atmosférica; fijadas (por ejemplo industrias) y móviles. También se incluye el tratamiento sobre la calidad de los combustibles, ruidos, olores contaminantes y contaminación atmosférica en interiores.

➤ **Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH);** regula la prevención de contaminación y control de la calidad de los recursos hídricos. Define el sistema de control de contaminación hídrica, los límites permisibles de los elementos potencialmente contaminantes y las condiciones físico químicas que debe cumplir un efluente líquido para su vertimiento.

➤ **Reglamento para Actividades con Sustancias Peligrosas (RASP);** reglamenta las actividades con sustancias que se definen como peligrosas, estableciendo procedimientos de manejo, control y reducción de riesgos.

➤ **Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos (RGRS);** establece el régimen jurídico para la ordenación y vigilancia de la gestión de residuos sólidos, en relación a la generación, manejo, tratamiento, selección, recolección, transporte, almacenamiento y disposición final. Define la normatividad que debe seguir la gestión de residuos sólidos, buscando garantizar un adecuado acondicionamiento, así como la contaminación del suelo y cuerpos de agua. Esta referido principalmente, a residuos sólidos domiciliarios, comerciales, de servicios e instrumentos institucionales, procedentes de limpieza de áreas públicas y otros asimilables a domiciliarios.

➤ **Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM)**

El reglamento Ambiental para el sector Industrial Manufacturero (RASIM), fue aprobado mediante el decreto supremo N° 26736, el 30 de julio de 2002 y publicado por la gaceta oficial el 5 de agosto de 2002. El RASIM fue promulgado para cuenta de particularidades del subsector industrial y manufacturero. Entre las partes más relevantes del RASIM se puede mencionar:

La incorporación del concepto de la Producción Más Limpia (PML). En tal sentido, las responsabilidades y esfuerzos de las industrias deben contraerse en las prácticas de PML.

El establecimiento de una clasificación de las industrias de acuerdo al riesgo de contaminación, en cuatro categorías: 1, 2, 3 y 4, correspondiendo la categoría 1 al más alto riesgo. Se prioriza el esfuerzo público y privado para el establecimiento y seguimiento de planes de manejo ambiental en las actividades industriales manufactureras que representan un mayor riesgo de contaminación.

El viceministerio de Industria Comercio y Exportaciones (VICE), se constituye en el Organismo Sectorial Componente (OSC) para el sector ambiental

“Promover la competitividad y productividad industrial, incentivando la producción más limpia”

“Promover la elaboración, aprobar e impulsar la aplicación de guías técnicas ambientales para el sector”

“Promover y Gestionar programas de financiamiento para proyectos e investigación en producción más limpia”

La introducción de incentivos para la aplicación de las prácticas de PML, de instrumentos económicos y técnicos.

### **Producción más limpia**

La producción más limpia (PML) es la aplicación continua de una estrategia ambiental, integrada a los procesos productivos, a los productos y a los servicios, para incrementar la eficiencia y reducir los riesgos de contaminación ambiental. La producción más limpia puede ser aplicada a los procesos empleados en cualquier industria, a los productos mismos y los diferentes servicios prestados a la sociedad.

### **Objetivo de producción más limpia**

El objetivo de la PML es aumentar la productividad, mejorar los procesos productivos y de servicio, la calidad del producto y la disminución de costos por la inadecuada utilización de materia prima, agua y energía para así dirigirla a un desarrollo económico y sostenible.

Para procesos de producción, PML reduce la cantidad de materia prima, desechos e insumos desde el efluente de uso y generación durante el proceso de producción.



Para productos, PML se enfoca en reducir el impacto ambiental, la salud y la seguridad de los empleados.

Los productos a lo largo de su ciclo de vida, desde la extracción de la materia prima hasta el desecho final del producto.

Para los servicios, PML implica incorporar preocupaciones ambientales en el diseño y la entrega de servicios.

La parte fundamental de PML es la prevención del uso insuficiente de los recursos y la generación de residuos sólidos. Esto trae como beneficios para la organización, la reducción de los costos operativos, reducción de desechos a tratar y los costos de desechar.

### ***Beneficio de La Producción Más Limpia***

Existen una serie de ventajas o incentivos económicos, técnicos, organizativos y legislativos que se obtienen en la aplicación de la metodología de PML, tales como:

- Optimizar los procesos productivos, con el objetivo de minimizar la carga contaminante producida durante el proceso de producción.
- Ahorros en la gestión y tratamiento de residuos sólidos y emisiones.
- Mejorar la imagen nuestro entorno.
- Satisfacer los crecientes requerimientos ambientales.
- Reducción de Riesgo para la Salud y de accidentes.

Es por estas razones que la PML se convierte en una necesidad ya que es una herramienta útil para ayudar a mejorar el desempeño ambiental ya que se reducen los impactos ambientales.

Obtienen beneficios económicos; esto también permite una mejora en las relaciones entre la municipalidad y las instituciones de regulación y control ambiental así como la mejora de la imagen empresarial ante al mercado consumidor.

### **Prevención de la Contaminación**

Prevención de la contaminación es la reducción o eliminación de la contaminación desde su punto de origen del proceso en vez de al final del proceso. Prevención de contaminación ocurre cuando. Se usan materias primas, agua, energía y otros recursos de una forma más eficiente.

Se sustituye sustancias más peligrosas por las menos peligrosas y cuando se elimina sustancias tóxicas en el proceso productivo.

Se reduce el uso y la producción de sustancias peligrosas, y cuando se mejora la eficiencia de operaciones, protegemos la salud pública, fortalecemos la economía y conservamos el medio ambiente.

La diferencia entre estos conceptos y otras prácticas ambientales como control de la contaminación al “final del tubo” es el enfoque de “anticipar y prevenir” versus “reaccionar y tratar”

Control de la contaminación es un evento tardío, una propuesta de reaccionar y tratar la producción Más Limpia es una mirada hacia adelante, una filosofía de anticipar y prevenir.

### **Auditoria de Emisiones y Residuos**

Toda acción humana causa impacto y, por tanto, una producción perfectamente limpia sin la generación de algún tipo de residuos es imposible; hasta hace algunos años, la única solución, era desarrollar un Control de la Contaminación que opere por reacción y a posteriori, ahora se aplicara las técnicas de PML que previenen la generación de residuos, actuar antes del hecho y una relación mutuamente beneficiosa aumenta a capacidad de ambos para crear valor.

## **3.2 METODOLOGIA**

### **3.2.1 Metodología de la Investigación**

El proyecto se enmarcara en una investigación del tipo descriptiva, esta indica, las características, factores y procedimientos presentes en fenómenos en forma natural. A través de esta metodología se realizara la descripción, registro, análisis e interpretación

del problema ambiental; originado por el inadecuado manejo de los residuos sólidos en el municipio de San Buenaventura. Además en el desarrollo de esta investigación, analizamos las causas y efectos del manejo inapropiado de los residuos sólidos en las unidades educativas. Por tal motivo también es explicativa. Para ello, en primer lugar se basa en la información bibliográfica existente al respecto, posteriormente el procesamiento de la información obtenida y por último al análisis de los datos que permiten determinar las conclusiones y recomendaciones de esta investigación.

#### **Objetivos de la metodología.**

Describir el proceso para un buen manejo de los residuos sólidos dentro del municipio de San Buenaventura; a través de encuestas, entrevistas a actores involucrados en la problemática y de observaciones directas en el lugar caso de estudio.

#### **3.2.2 Desarrollo Metodológico**

##### **Técnica de Recolección de Datos.**

Esta etapa se llevó a cabo a través de la aplicación de técnicas de recolección de datos utilizando los siguientes instrumentos de investigación: entrevistas, encuestas y observación directa. Estos instrumentos poseen características que tienen elementos muy específicos para obtener la información requerida.

La **Observación Directa** al manejo de los residuos sólidos se dará por medio de visitas permanentes de manera informal a las diferentes zonas de la población y principalmente en las instalaciones del actual botadero, teniendo presente como se desenvuelven los involucrados directos en el manejo de los residuos sólidos que generan y/o producen.

##### **3.2.3 Delimitación**

Diseño de un sistema de recolección, tratamiento y disposición final de las basuras en el casco urbano del municipio de San Buenaventura, evaluando sus requerimientos no solo técnicos, sino también los económicos y financieros, optimizando los beneficios, ecológicos y sociales para el municipio de San Buenaventura.

### **3.2.4 Población Y Muestra**

La población que se tomó para la realización de este trabajo fueron los habitantes de los diferentes barrios de San Buenaventura ubicados en el sector urbano.

La muestra fue una persona por familia.

### **3.2.5 Alcances**

Este trabajo pretende establecer un sistema de recolección de basuras eficiente, en el casco urbano de San Buenaventura, que incluya la recolección de basuras domiciliarias, la de los productores especiales como hospitales y galerías, el barrido de calles y zonas verdes, así como la disposición final de estos desechos.



### **3.3 DIAGNOSTICO EN EL MUNICIPIO DE SAN BUENAVENTURA**

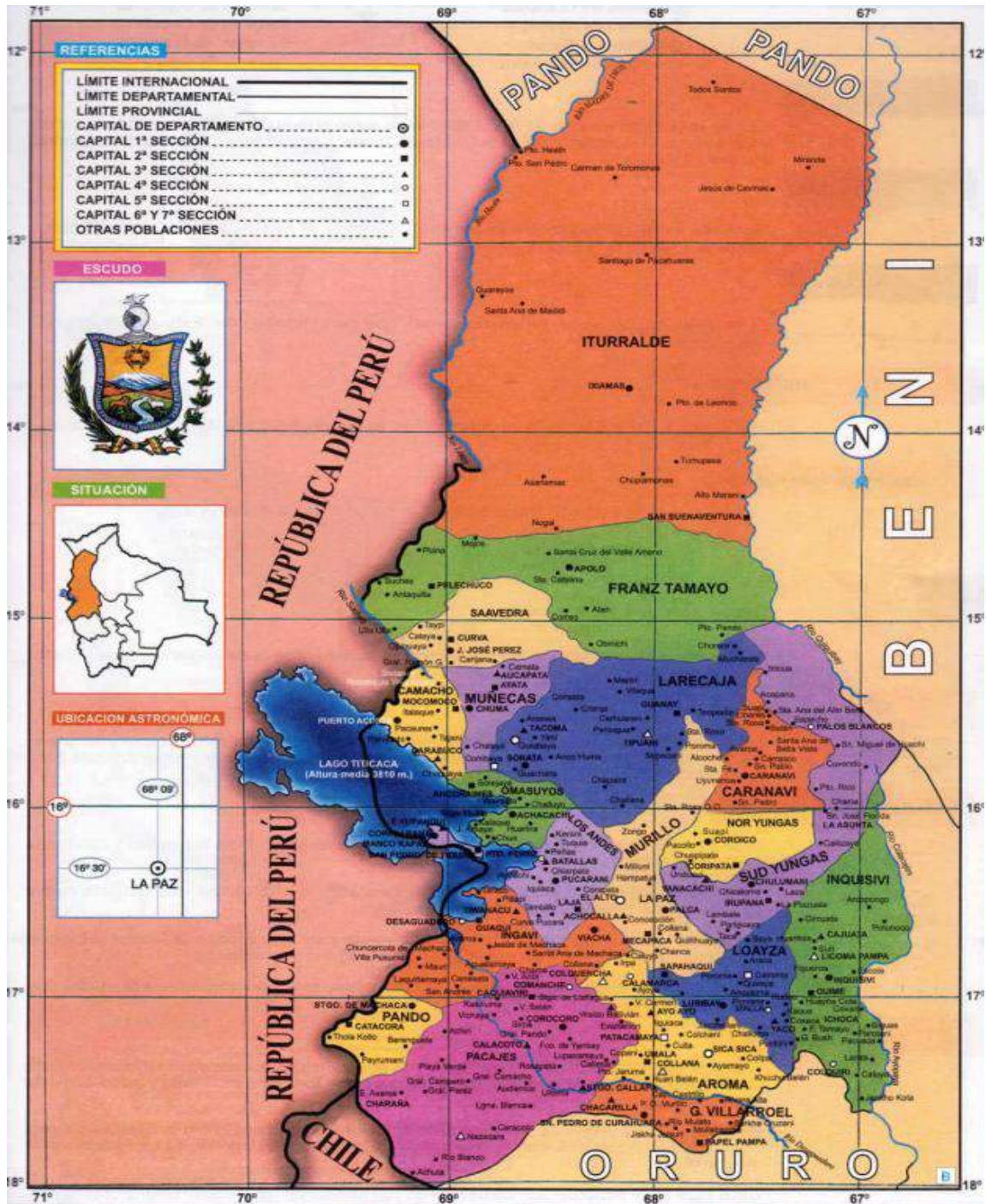
El Municipio de San Buenaventura se encuentra ubicado al norte del Departamento de La Paz y pertenece a la Provincia Abel Iturralde, entre las coordenadas 13° 47' 12,48" y 14° 35' 44,03" de latitud Sur y entre los meridianos 67° 27' 27,25" y 68° 04' 54,40" de longitud Oeste de Greenwich. La altitud con respecto al nivel del mar varía entre 171 y 1.251 metros, siendo el punto más bajo al norte, cerca del Río Beni y el más alto, en la Serranía de Hurehuapo.

El Municipio tiene una superficie de 3.748,11 (km<sup>2</sup>), por lo que corresponde al 9,37 (%) de la superficie de la provincia Abel Iturralde (PMOT SBV, 2009). Su capital, el centro poblado de San Buenaventura, se encuentra a 481 km. de la ciudad de La Paz.

El Municipio de San Buenaventura colinda al norte (Arroyo Tarene) y oeste con el Municipio de Ixiamas, que también es parte de la Provincia Abel Iturralde del Departamento de La Paz; al sur (Río Tuichi) y oeste con el Municipio de Apolo de la Provincia Franz Tamayo del Departamento de La Paz; al este con el Municipio de Rurrenabaque y al noreste con el Municipio de Reyes (Río Beni), ambos de la Provincia Ballivián del Departamento del Beni.



FIGURA 3-1  
LA PAZ: LOCALIZACIÓN DEL MUNICIPIO DE SAN BUENAVENTURA (2014)



Fuente: Elaboración con base en datos al (PDM) de San Buenaventura.



### **3.3.1 Aspectos poblacionales**

De acuerdo con datos del Censo Nacional de Población y Vivienda 2012, el Municipio de San Buenaventura cuenta con una población empadronada de 8.711 habitantes, de las cuales 4.620 equivalente al 53(%) son hombres y 4.091 equivalente al 47(%) son mujeres.

Solo la población entre 0 a 19 años de edad alcanza al 48.2 (%), mientras que la cantidad de habitantes entre los 0 a 39 años de edad, se tiene el 77.6 (%).

Del total de la población censada en el Municipio de San Buenaventura, el 65.3 (%) 5.689 de los habitantes se auto identifica como parte de un pueblo indígena originario, siendo que 3.240 ( 37 (%) de la población total del Municipio y 57(%) de la población auto identificada como indígena originario), de estos habitantes se identifica como Tacana; mientras que el 6.7 (%) 583 de los habitantes se identifica de manera propia como parte del pueblo indígena de San José de Uchupiamonas; y 207 habitantes se consideran parte del pueblo Esse Ejja dentro el Municipio de San Buenaventura.

De la población total del Municipio, 3.089 habitantes 35.5 (%) se encuentran identificados por el (INE) como población urbana y corresponden básicamente a los habitantes de la zona urbana de la localidad de San Buenaventura. El 64.5 (%) de la población, es decir 5.622 habitantes, se encuentran en la zona rural del Municipio, con lo que se puede afirmar que San Buenaventura es un Municipio predominantemente rural.

El distrito/cantón más poblado es el de San Buenaventura, con 5.202 habitantes 60 (%); le sigue el cantón de Tumupasa con 2.879 habitantes 33 (%); mientras que el cantón menos poblado es el de San José de Uchupiamonas con 630 habitantes 7 (%).

El porcentaje de población del Municipio de San Buenaventura, con respecto a la Provincia Abel Iturralde es del 48.2 (%), mientras que, en relación a toda la población del Departamento de La Paz, según los datos del Censo 2012, es de 0.3 (%). La Densidad poblacional del Municipio de San Buenaventura es de 2.32 (Hab/km<sup>2</sup>).

Para el caso del crecimiento poblacional, el Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2001, reflejaba una población para el Municipio de San Buenaventura de 6.203 habitantes. En 11 años (al 2012) el Municipio de San Buenaventura muestra un aumento de 2.508 habitantes, es decir, 228 habitantes por año, lo que equivale a una tasa de crecimiento anual de 3.7 (%) y a una tasa de crecimiento intercensal de 40 (%).

Este último dato, es superior a la tasa de crecimiento intercensal existente entre los años 1992 y 2001, que reflejaba un crecimiento del 35 (%) entre los mencionados censos.

**CUADRO 3-1**  
**SAN BUENAVENTURA: CRECIMIENTO POBLACIONAL (2012-2016).**

Censo 1992	Diferencia	Censo 2001	Diferencia	Censo 2012	Diferencia	Proyección al 2016
4.608	1.595	6.203	2.508	8.711	912	9.623

Todos los datos son expresados en Cantidad de habitantes.

**Fuente:** Elaboración con base en datos del INE.

El crecimiento poblacional de San Buenaventura, desde el año 2001 se registra con un total de habitante como se detalla en el Cuadro 3-2.

**CUADRO 3-2**  
**SAN BUENAVENTURA: CRECIMIENTO POBLACIONAL PROYECTADA (2012-2026)**

Nombre	Censo 2001	Habitantes Estimados 2009	Nº de Familias aprox. 2009	Censo 2012	Habitantes Estimados 2016	Habitantes Estimados 2026
San Buenaventura	3.049	3.520	704	5202	6114	8277

**Fuente:** Elaboración con base en datos del INE.

La Población de San Buenaventura, se ve afectada directamente por el recojo, manejo ineficiente de los residuos sólidos y su adecuada disposición final, es así que la Municipalidad de San Buenaventura viene realizando acciones para tratar de afrontar dicha problemática.

De la misma manera, no cuenta con una infraestructura de disposición final como en la mayoría de las unidades educativas y poblaciones mayores del municipio vecinos, solo cuenta con botaderos de estos materiales, asimismo se acumulan gran cantidad de

Residuos municipales en lugares de poco acceso a los camiones recolectores, que ocasiona contaminación ambiental, produciendo enfermedades infectocontagiosas, respiratorias y de la piel.

Las herramientas utilizadas para efectuar esta actividad son: escobas, rastrillos, mantas y palas, en donde cada municipalidad de centro poblado o dirección de centro educativo es responsable de la compra y/o dotación, uso y mantenimiento de su propio equipamiento.

Tampoco existe un apropiado reaprovechamiento de los residuos sólidos, los que realizan estas actividades lo hacen de una manera informal, exponiéndose a focos de contaminación por los lixiviados de los residuos sólidos.

Los botaderos utilizado actualmente generalmente son botaderos provisionales, que no cuenta con infraestructura adecuada que permita minimizar el impacto generado por la descarga de los residuos sólidos, como: sistema de drenaje de lixiviados, impermeabilización del suelo, de emisión de gases, barrera de contención.

### **3.3.2 Situación Actual**

Para determinar el estado de la situación actual de la población de San Buenaventura se llevó a cabo una encuesta con una serie de preguntas estructurada para fines de investigación (explicados en el Cuadro A-1, Anexo A), los respectivos resultados se verán reflejados en los siguientes cuadros y gráficos.

Realizadas las encuestas en la población de San Buenaventura se llegó a determinar lo siguiente: En actualidad la población de San Buenaventura se encuentra distribuida en zonas cada representada por sus respectivas OTBs.

Las cuales se detallan en el Cuadro 3-3.

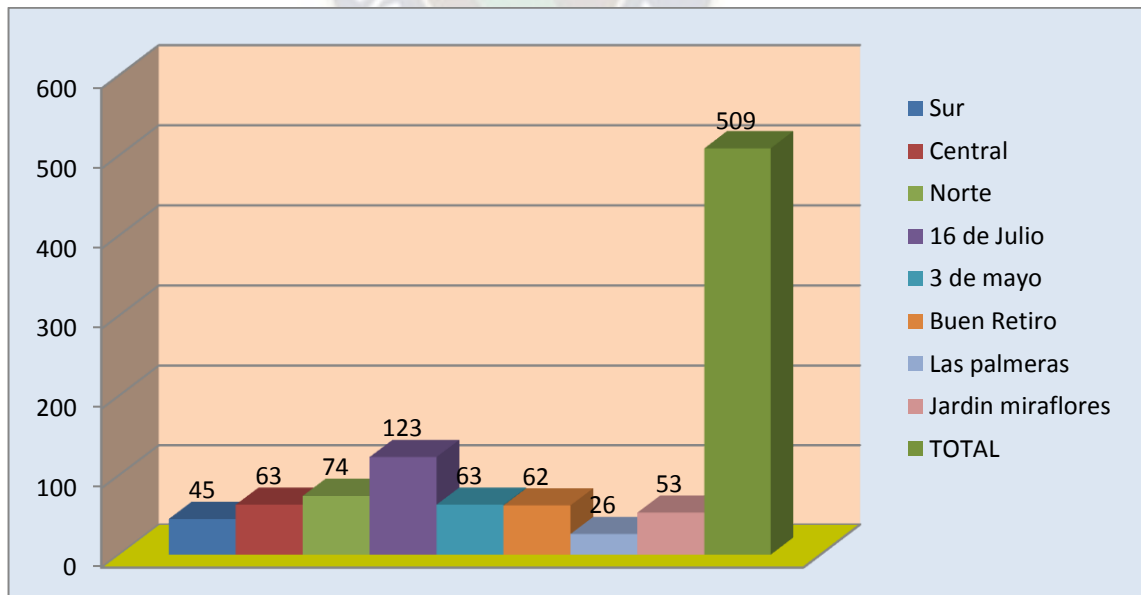
CUADRO 3-3  
SAN BUENAVENTURA: DISTRIBUCIÓN URBANA (2014)

Población	Zonas	Clasificación Complementaria
San Buenaventura	1. Zona Sur	Organización Territorial de Base
	2. Zona Central	Organización Territorial de Base
	3. Zona Norte	Organización Territorial de Base
	4. Zona 16 de Julio	Organización Territorial de Base
	5. Zona 3 de Mayo	Organización Territorial de Base
	6. Zona Buen Retiro	Organización Territorial de Base
	7. Zona Jardín Miraflores	Organización Territorial de Base
	8. Las Palmeras	Organización Territorial de Base

**Fuente:** elaboración con base en datos del (PDM) San Buenaventura

El Cuadro 3-3 nos refleja cada una de las ocho zonas en las cuales está dividida la población de San Buenaventura todas están representadas por sus organizaciones de base (OTBs).

GRAFICO 3-1  
SAN BUENAVENTURA: N° DE VIVIENDAS EN ZONAS (2016)

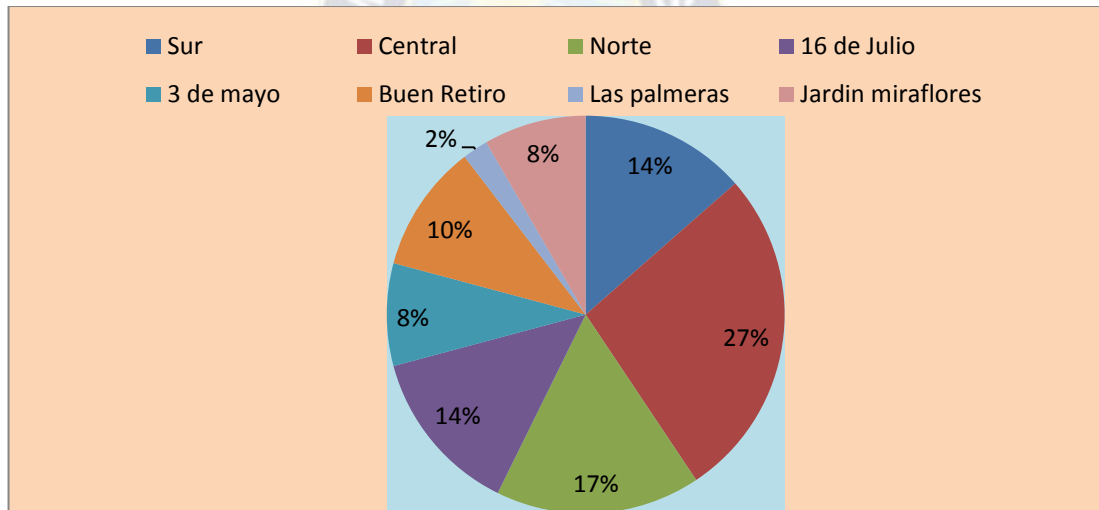


**Fuente:** Elaboración con base en datos del modelo de Encuestas Cuadro A-1, Anexo A.

El grafico 3-1 muestra el número de viviendas existentes en todas y cada uno de las 8 (ocho) zonas de San Buenaventura distribuidas de forma como se detalla en el grafico antes mencionado.

Uno de las zonas más pobladas es la zona 16 de Julio respectivamente, así mismo la zona menos poblada es la zona Las palmeras, se tiene un número significativo de viviendas lo que nos indica que se genera una buena cantidad de residuos Sólidos.

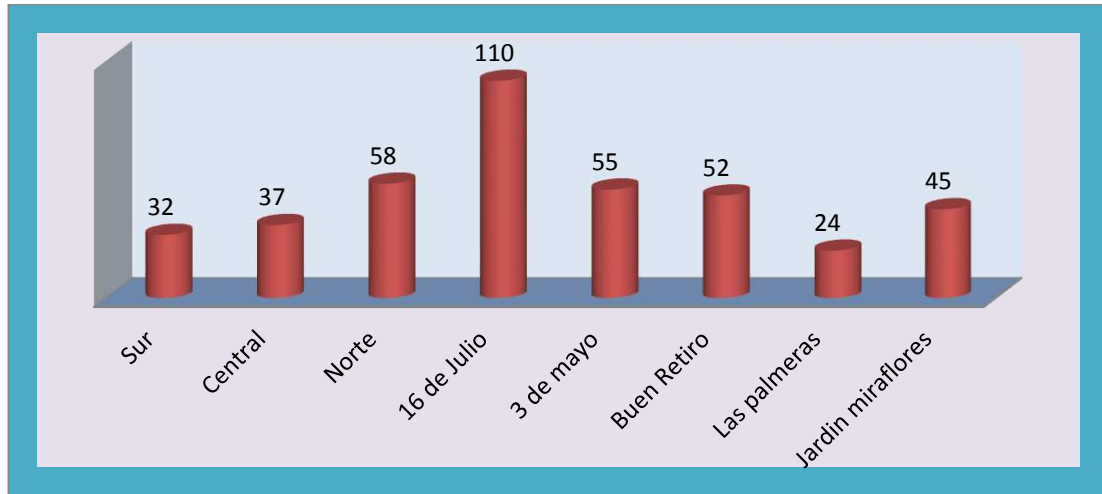
**GRAFICO 3-2**  
**SAN BUENAVENTURA: VIVIENDAS DE TIPO COMERCIAL (2016)**



**Fuente:** Elaboración con base en datos del modelo de Encuestas Cuadro A-1, Anexo A.

En el Grafico 3-2 podemos identificar en que zonas de San Buenaventura se genera mayor cantidad de residuos sólidos, asumiendo que, en las viviendas de tipo comercial o en zonas comerciales es donde existe mayor concentración de personas y por ende mayor cantidad de basura generada, en nuestro caso podemos identificar la zona central como mayor generador de residuos sólidos.

**GRAFICO 3-3**  
**SAN BUENAVENTURA: NÚMERO DE VIVIENDAS DOMESTICAS**



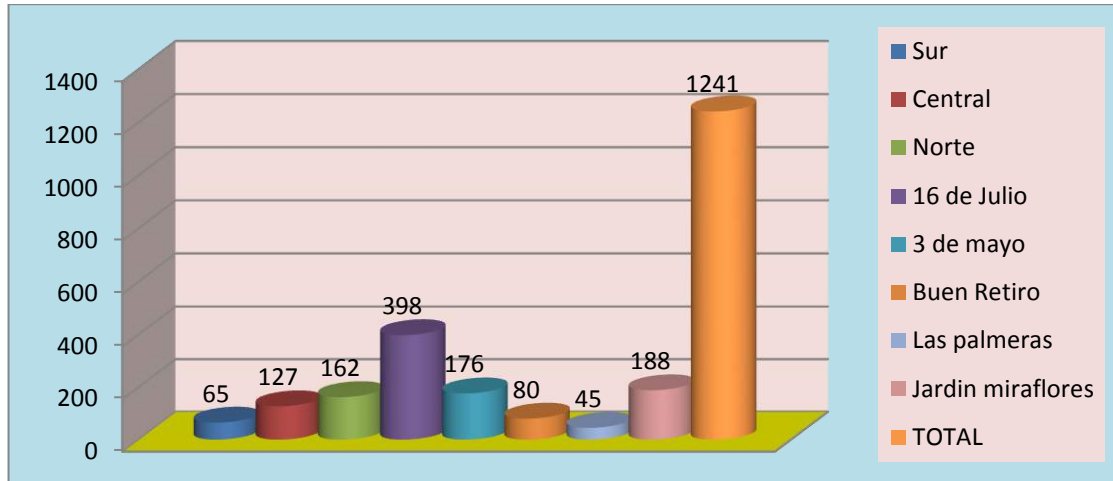
**Fuente:** Elaboración con base en datos del modelo de Encuestas Cuadro A-1, Anexo A.

Según datos de las encuestas realizadas en la población de San Buenaventura, obtenemos el Grafico 3-3 que nos muestra la cantidad de viviendas domesticas en las diferentes zonas de San Buenaventura, en dicho grafico podemos observar que la zona de mayor población es la zona 16 de Julio y una zona de menor población es la zona Las Palmeras.

De esta manera también deducimos que esta zona es la más grande a diferencia de las otras respectivamente, de tal manera para el diseño de nuestro sistema de recolección necesitara mayor tiempo de recolección.



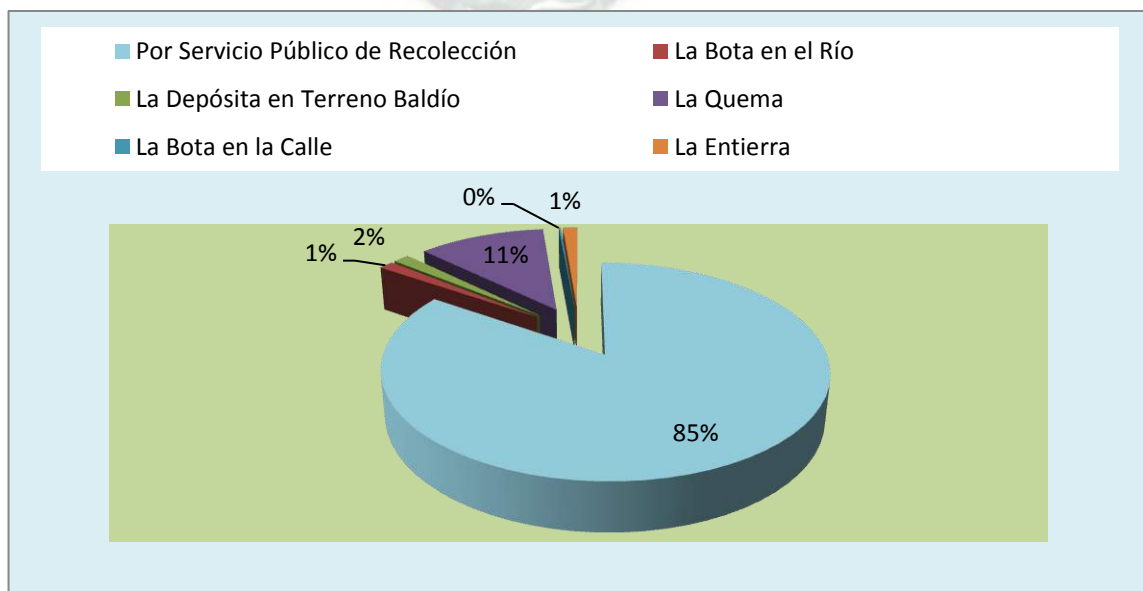
**GRAFICO 3-4**  
**SAN BUENAVENTURA: N° DE FAMILIAS**



**Fuente:** Elaboración con base en datos del modelo de Encuetas Cuadro A-1, Anexo A.

A la fecha San Buenaventura cuenta con un total de 1241 familias en el todo el área urbana distribuida de manera que nos indica el Grafico 3-4, una vez más vamos a reconocer que la zona más poblado es la zona 16 de Julio que cuenta con un total de 398 familias, de la misma manera la zona menos poblada es zona Las Palmeras con un total de 45 familias.

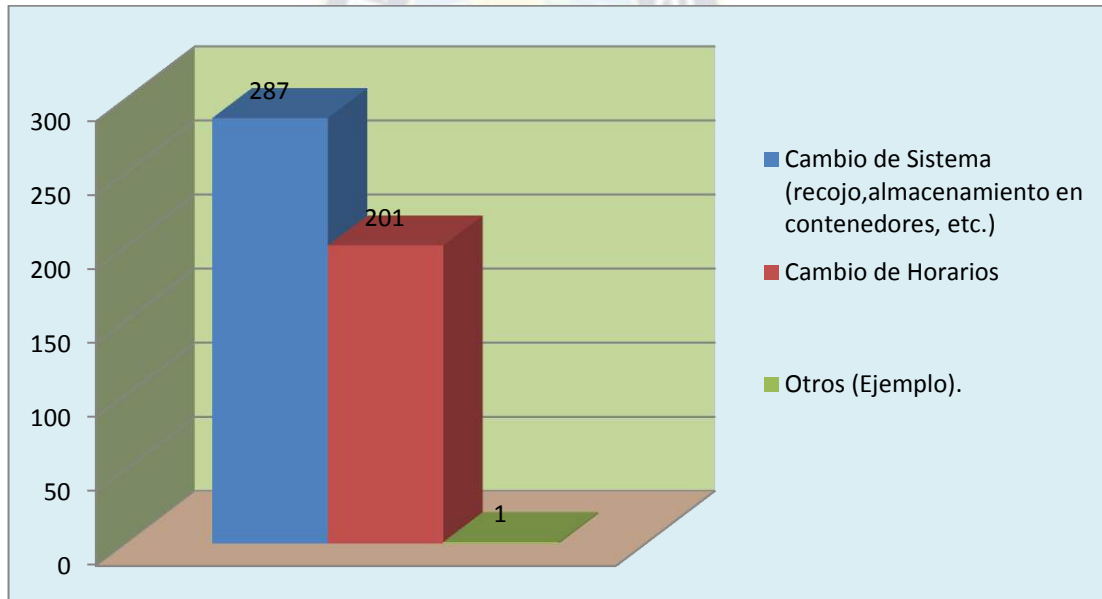
**GRAFICO 3-5**  
**SAN BUENAVENTURA: ¿DE QUÉ MANERA ELIMINA SU BASURA?**



**Fuente:** Elaboración con base en datos del modelo de Encuetas Cuadro A-1, Anexo A.

Con fines de asegurarnos de que manera la población se deshace de sus residuos sólidos, dentro de la encuesta realizada sugerimos la siguiente pregunta: *¿de qué manera elimina su basura?* La cual está representada en el Grafico 3-5 lo que nos indica que la gran mayoría, es decir un 85 (%) de la población cuenta con el servicio de recojo de basura y son muy pocas las familias que por algún motivo, aún no cuentan con este servicio y se deshacen de diferentes formas de su basura.

**GRAFICO 3-6**  
**SAN BUENAVENTURA: ¿QUE SUGIERE PARA MEJORAR EL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS?**

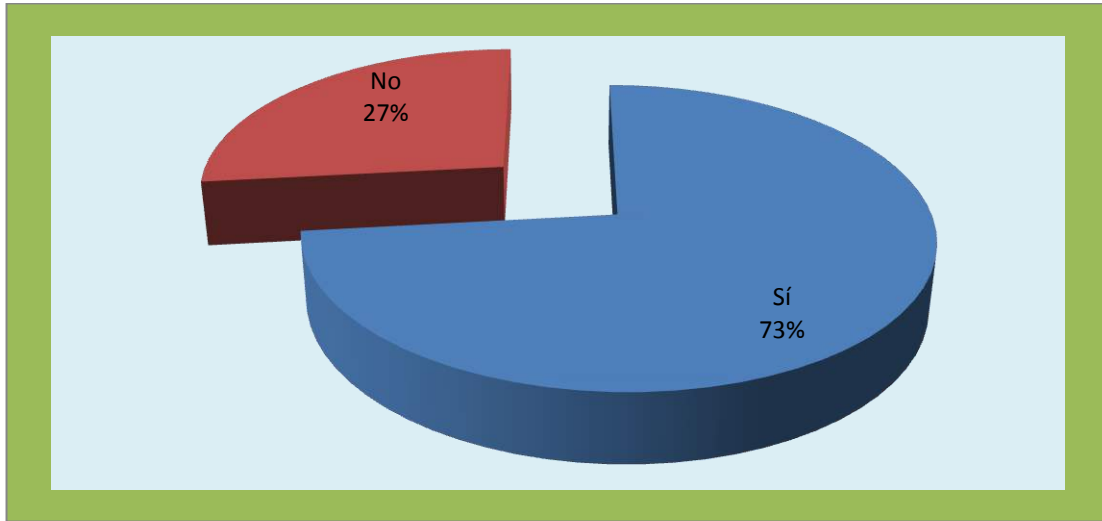


**Fuente:** Elaboración con base en datos del modelo de Encuestas Cuadro A-1, Anexo A.

Sabiendo que la población actualmente cuenta con el servicio de recojo de basura realizada por la empresa “SANTALLA” tuvimos la curiosidad de saber cuan conforme esta la población con dicho servicio, entonces surge la pregunta que se representa en el Grafico 3-6, el cual nos refleja que, la población requiere de mejoras en el servicio, para

este proyecto es necesario hacer ciertas modificaciones en el sistema y cambios en los horarios de recolección.

**GRAFICO 3-7**  
**SAN BUENAVENTURA: ¿CONOCE LOS EFECTOS AMBIENTALES QUE OCASIONA EL MANEJO INADECUADO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS?**

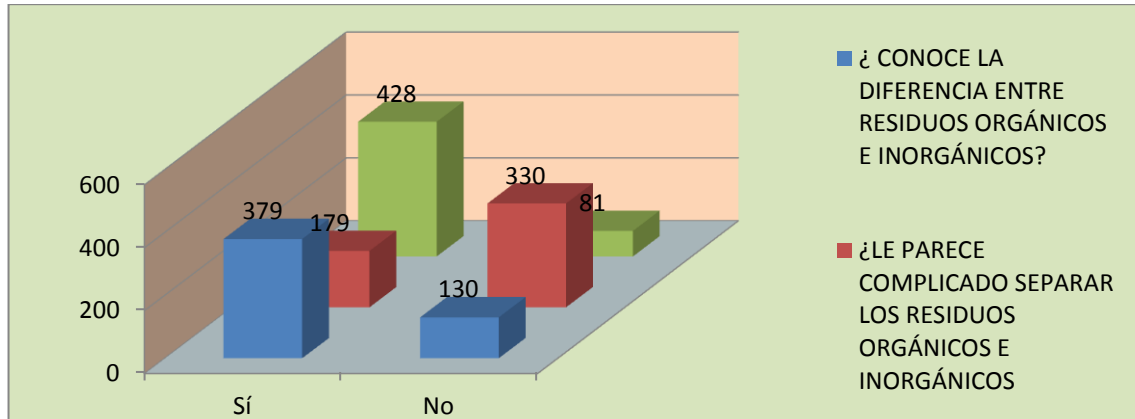


**Fuente:** Elaboración con base en datos del modelo de Encuestas Cuadro A-1, Anexo A.

De la misma manera se realizó las encuestas con el fin de concientizar a la población en general sobre la importancia del cuidado del medio ambiente, para ello se efectuó la pregunta antes mencionada y reflejada en el Gráfico 3-7, como podemos observar la gran parte de la población conoce los efectos secundarios que ocasiona el manejo inadecuado de los residuos sólidos, pero actualmente no tienen esa cultura proteccionista y conservacionista del medio ambiente.

Así también existe una determinada porción de la población que aún no conocen los efectos secundarios que causa el manejo inadecuado de los residuos sólidos.

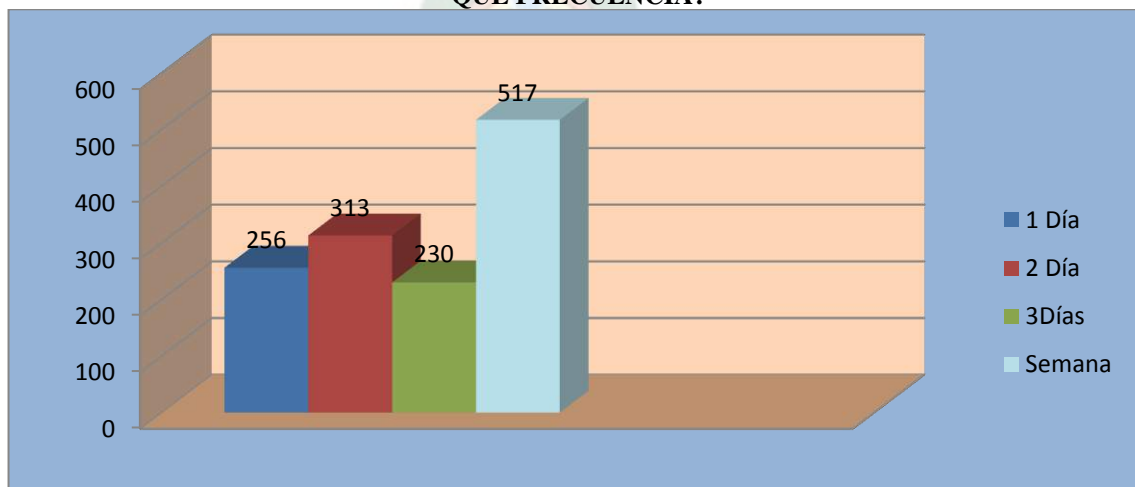
**GRAFICO 3-8**  
**SAN BUENAVENTURA: PREGUNTAS REALIZADAS EN LA ENCUESTAS**



**Fuente:** Elaboración con base en datos del modelo de Encuestas Cuadro A-1, Anexo A.

El Grafico 3-8 nos representa los resultados de las preguntas mencionadas en el mismo grafico que también fueron tomadas como parte de las encuestas realizadas, lo que nos indica que; la gran mayoría de la población conoce cuales son los desechos orgánicos e inorgánicos y pueden diferenciarlo, además están conscientes que no es nada complicado realizar la separación de estos desechos uno del otro, por tanto están dispuesto a realizar esta separación para darle usos diferentes a los desechos orgánicos.

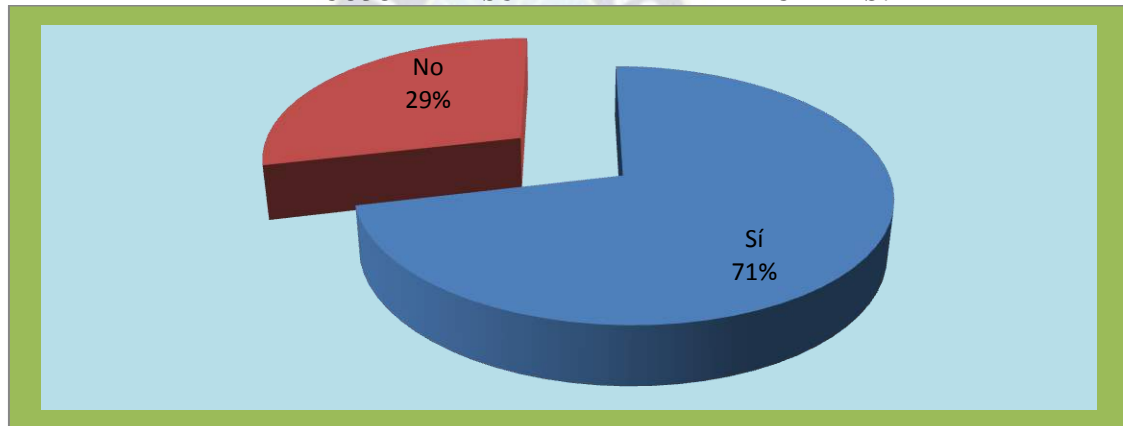
**GRAFICO 3-9**  
**SAN BUENAVENTURA: ¿CUANTAS BOLSAS DE BASURA EN TIPO NYLON GENERA Y EN QUÉ FRECUENCIA?**



**Fuente:** Elaboración con base en datos del modelo de Encuestas Cuadro A-1, Anexo A.

El Grafico 3-9 nos explica que en San Buenaventura la mayor cantidad de residuos sólidos se produce en un periodo promedio de dos días, esto nos da a entender que el recojo de basura en la viviendas de las diferentes zonas debería realizarse en tiempos diferenciados de tres (3) y (4) días, de esta manera se lograra un almacenamiento regular de residuos sólidos, así se equilibrara el trabajo para la empresa encargada del servicio para toda la semana, maximizando los recursos y minimizando los costos.

**GRAFICO 3-10**  
**SAN BUENAVENTURA: ¿ESTARÍA DISPUESTO A PAGAR DE 7 A 10 BS POR EL SERVICIO DE RECOJO DE BASURA Y LIMPIEZA DE CALLES?**



**Fuente:** Elaboración con base en datos del modelo de Encuestas Cuadro A-1, Anexo A.

Con fines de iniciar la creación de una nueva empresa municipal encargada del servicio de aseo urbano se realizó encuestas para determinar la decisión de la población, si estaría de acuerdo con la nueva tarifa de pago por este servicio, siempre y cuando el servicio sea realizado de la mejor forma posible, se planteó la pregunta representada en el Grafico 3-10 donde nos indica que un 71 (%) está de acuerdo a pagar el incremento de la tarifa por este servicio además implementando nuevos sistemas (de recolección, almacenamiento, etc.) más el servicio de limpieza de calles y avenidas.

### **3.3.3 Categorización Poblacional**

El análisis en el Departamento de La Paz se ha realizado en los centros urbanos de 37 municipios que representan el 46 (%) del total de municipios del departamento. Estas ciudades han sido “categorizadas” en función a rangos poblacionales del área urbana.

El municipio de San Buenaventura no supera los 10 mil de habitantes hasta la fecha por tanto esta categorizado como municipio “Menor”.

**CUADRO 3-4**  
**DEPARTAMENTO DE LA PAZ: CATEGORIZACION POBLACIONAL**

<b>CATEGORÍA POBLACIONAL</b>	<b>RANGO POBLACIONAL</b>	<b>TOTAL DE MUNICIPIOS DEPARTAMENTO</b>
<b>Capital de Departamento</b>	Capital de Departamento	1
<b>Mayor</b>	Mayor a 100 mil habitantes	1
<b>Intermedio</b>	Entre 10 mil a 100 mil habitantes	3
<b>Menor</b>	Menor a 10 mil habitantes	75

**Fuente:** Elaboración con base en datos del Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en el Departamento de La Paz.





## 4 CAPITULO IV GESTION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL MUNICIPIO DE SAN BUENAVENTURA

### 4.1 CONCEPTO DE GESTION.-

Gestión es también un conjunto de acciones u operaciones relacionadas con la administración y dirección de una organización. Este concepto se utiliza para hablar de proyectos o en general de cualquier tipo de actividad que requiera procesos de planificación, desarrollo, implementación y control.

Se denomina gestión al correcto manejo de los recursos de los que dispone una determinada organización, como por ejemplo, empresas, organismos públicos, organismos no gubernamentales, etc. El término gestión puede abarcar una larga lista de actividades, pero siempre se enfoca en la utilización eficiente de estos recursos, en la medida en que debe maximizarse sus rendimientos.

#### **¿Qué es la gestión integral de RSM?**

La gestión integral de RSM<sup>3</sup> consiste en toda una serie de actividades asociadas al control de la generación, separación, presentación, almacenamiento, recolección, transporte, barrido, tratamiento y disposición final, a fin de que uno (1) se armonicen con los mejores principios de la salud pública, la economía, la ingeniería y la estética y otras consideraciones ambientales, y dos (2) respondan a las expectativas públicas.

En este sentido La **gestión de los residuos sólidos urbanos** la podemos definir como el conjunto de operaciones que tienen como fin, el dar el destino global más adecuado a los residuos sólidos producidos por la sociedad, desde el punto de vista ambiental, sanitario y en concordancia con sus características, su volumen, sus procedencias, el coste del tratamiento, las posibilidades de recuperación y de comercialización y, respetando las directrices administrativas existentes en este campo.

---

<sup>3</sup> Residuos Sólidos Municipales

## **4.2 PLANIFICACION E INFORMACION DE LA GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS**

PLANIFICACION.- El nivel central del Estado y las entidades territoriales autónomas, desarrollaran e implementaran la Gestión Integral de residuos, a través de políticas, programas o proyectos de inversión, articulados y armonizados con la planificación de mediano plazo a fin de contribuir al logro de los resultados y metas de la planificación del largo plazo del Estado, en el marco de la normativa vigente.

### **SISTEMA DE INFORMACION DE LA GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS.-**

- I. Se crea el Sistema de Información de la Gestión Integral de los Residuos para administrar la información nacional y territorial del sector, cuyo diseño y administración estará a cargo del Ministerio cabeza de Sector, que deberá integrarse al Sistema Nacional de Información Ambiental sujeto a reglamentación.
- II. El sistema debe incluir Información permanente y actualizada sobre los residuos generados y valorizados, la infraestructura y las tecnologías aplicadas para su gestión, información sobre operadores autorizados y otros aspectos que faciliten el logro de los objetivos de esta Ley y los reglamentos que de ella se deriven.
- III. Las entidades territoriales autónomas, los operadores de servicio de gestión de residuos y generadores de actividades productivas, suministrarán oportunamente la información establecida en el párrafo anterior para alimentar dicho sistema.

### 4.3 GESTION OPERATIVA DE RESIDUOS SOLIDOS

**FIGURA 4-1**  
**FLUJOGRAMA OPERACION DE RESIDUOS SOLIDOS ACTUAL**



**Fuente:** Elaboración con base en datos del modelo de Encuestas Cuadro A-1, Anexo A.

**FIGURA 4-2**  
**PROPUESTA DE LA GESTION OPERATIVA DE LOS RESIDUOS SOLIDOS**



**Fuente:** Elaboración con base en datos la nueva Ley de Residuos Solidos

### **4.3.1 Separación**

Consiste en introducir, en diferentes bolsas, o contenedores los diversos componentes que constituyen los residuos sólidos. Los contenedores podrán estar agrupados o de forma aislada debidamente diferenciados, señalizados y situados estratégicamente en lugares de perfecta visibilidad de tal manera que se pueda depositar y separar la mayor cantidad de residuos para su posterior recolección y transporte.

A nivel domiciliario se llega a señalar cuatro diferentes colores de tachos o bolsas de separación en ellos se seleccionara papel, cartón, plásticos, latas y materia orgánica respectivamente.

#### **4.3.1.1 Pre-recolección**

La forma en la que los ciudadanos depositan los RS es decisiva para que el servicio de recolección municipal sea rápido, higiénico y económico. Es por ello que los ayuntamientos a través de Ordenanzas Municipales, han implantado las prescripciones técnicas mínimas de presentación de los residuos sólidos urbanos en las condiciones higiénicas más idóneas, y en las horas y lugares establecidos para ello.

#### **4.3.1.2 Recogida selectiva**

La recogida selectiva consiste en la organización de un servicio particular para cada uno de los elementos que se quieren recoger separadamente (vidrio, papel, plástico, etc...). Tras la recogida selectiva debe haber un proceso de recuperación de materiales que posteriormente se reciclarán. Este modelo de recogida parte de dos suposiciones:

- Participación ciudadana al depositar en distintos recipientes los diferentes componentes de la basura.
- Se requiere un grado de concientización y colaboración ciudadana elevada.

### **4.3.2 Almacenamiento**

#### **4.3.2.1 Almacenamiento de los residuos sólidos.**

Una de las primeras actividades que realiza el ser humano cuando genera residuos sólidos es almacenarla de manera adecuada, para que esta no genere daños a su ambiente, hasta que sea recolectada, por ello se hace necesario seleccionarla adecuadamente en un recipiente de tipo y tamaño adecuado.

La característica fundamental en el almacenamiento, es la retención temporal de residuos sólidos dentro la instalación o establecimiento donde se generaron, cumpliendo lo establecido por las normas técnicas específicas y especializadas a cada clase de residuo.

#### **4.3.2.2 Características de los recipientes por clase de residuo sólido.**

Todo recipiente, contenedor o papelerero permanente o reutilizable debe tener tapa o permitir ser cerrado. Para fines de entrega de los residuos sólidos, los recipientes son para:

- a. **Residuos Biodegradables**, en un recipiente reutilizable como gangocho, envase de plástico sólido (tacho) u otro similar. Estos residuos deben entregarse libre de bolsas nylon, pilas u otros elementos que no se biodegradan o que son peligrosos.
- b. **Residuos Reciclables**, en un solo recipiente reutilizable como bolsas, gangochos, envase de plástico sólido u otro.
- c. **Residuos No Aprovechables**, en una bolsa desechable de plástico o recipiente reutilizable que contenga la bolsa de plástico.
- d. **Residuos Peligrosos**, pilas y baterías, generados a nivel domiciliario, entregar en un recipiente rígido cerrado herméticamente; envases de plástico. Focos ahorradores y fluorescentes generados a nivel domiciliario, entregar en un recipiente rígido cerrado herméticamente; envases de plástico o vidrio

#### **4.3.2.3 Tipos de almacenamiento.**

El almacenamiento temporal de residuos es necesario, de tal modo que facilite su recolección y transporte, deben establecerse de acuerdo al tamaño y complejidad de la institución o establecimiento donde se generaron.

- a. **Almacenamiento inicial:** Se realiza en el mismo lugar o ambiente donde se genera el residuo. En este lugar y bajo esta forma, se inicia el proceso de manejo de cada clase de residuo.
- b. **Almacenamiento final:** Son centros de acopio de los residuos sólidos generados en edificaciones, bloques, pisos o servicios de grandes instituciones de comercio y servicios, establecimientos educativos, de salud, comerciales, centros de abasto, supermercados, industrias, urbanizaciones cerradas, condominios y otros para su entrega al servicio especial de recolección y transporte.

Los generadores de la categoría “Gran Generador y Especiales”, tienen la obligación de diseñar e implementar áreas con el espacio suficiente para alojar contenedores o recipientes para cada clase de residuo y con las dimensiones suficientes para almacenar la cantidad máxima generada entre dos recolecciones.

Los sitios de almacenamiento final deben tener las siguientes características técnicas:

- a. **Ubicación:** Dentro los predios del establecimiento generador; en lugares de fácil acceso para su recolección.
- b. **Características constructivas:** Deben contar con buena ventilación, protegidos de la intemperie, piso y paredes lisas e impermeables para facilitar la higiene y la recolección de residuos sólidos.
- c. **Señalización:** Deben contar con carteles u otros medios que indiquen las consideraciones que se deben guardar en este lugar.



### **4.3.3 Recolección**

La recolección y transporte de los RSU comprende la serie de operaciones que es preciso realizar para la retirada de los residuos, partiendo desde el punto en el que se ha abandonado el producto hasta la descarga o entrega en el lugar de eliminación o en la instalación de aprovechamiento.

Dentro del problema global de los RSU, la recogida constituye la fase de más envergadura y en algunos aspectos la más importante, pudiendo llegar a representar entre el 70 (%) y el 90 (%) de los costes del servicio.

En la elaboración de un plan de recogida tenemos que intentar que ésta sea rápida y eficaz, por lo que hay que considerar los siguientes aspectos:

- Características de los residuos a recoger.
- Infraestructura urbana y urbanismo.
- Distancia al centro de eliminación o descarga.

#### **4.3.3.1 Barrido y limpieza en áreas públicas.**

Se dotará de implementos de limpieza, herramientas, indumentaria de seguridad para el personal que realiza el aseo de vías públicas, y limpieza de parques y jardines, con el fin de mejorar las condiciones medioambientales, de trabajo y seguridad física, por consiguiente mejorando el rendimiento en dicho trabajo.

Las personas o instituciones públicas o privadas que organicen cualquier tipo de actividades (entradas folklóricas, festivales, kermeses, actividades deportivas, recreativas, culturales, comerciales, religiosas y otros) que generen en forma directa o indirecta residuos sólidos en áreas públicas, son responsables de la gestión de los mismos y de garantizar la limpieza durante y posterior al evento para dejarlas en iguales o mejores condiciones. Para ello, deberá contar con un servicio especial de limpieza de la empresa encargada.

Para tal efecto, el o los responsables de la actividad deberán solicitar el servicio especial de limpieza con diez (10) días de anticipación y realizar el pago de la tarifa correspondiente. Con dicho procedimiento la responsabilidad de la limpieza será de la empresa encargada. Sin embargo; será responsabilidad de las personas o instituciones públicas o privadas que organicen la actividad aplicar políticas que permitan gestionar adecuadamente los residuos sólidos, asegurando la separación de los mismos en origen.

Los conductores de vehículos, motocicletas, públicos o privados, son los responsables por cualquier residuo que salga del vehículo en vías públicas. El conductor mantiene y asume la responsabilidad de sus pasajeros en caso de botar residuos a la vía pública. Por ello, cada vehículo deberá contar con basureros y letreros de prohibición, el conductor será responsable de controlar e informar a sus pasajeros. La Policía Boliviana a través del personal de tránsito, Guardia Municipal, Guardia Ambiental Municipal y personal de control de la empresa encargada, están facultados a sancionar conforme a normativa vigente.

**Capacitación al personal en manejo de residuos sólidos:**

Se capacitará al personal de limpieza en vías públicas, parques y jardines así como el personal que realiza el servicio de recolección de RR.SS. en temas de manejo ambiental de residuos sólidos, trato al público y técnicas de recolección dada la implantación de un nuevo sistema de recolección en la población.

**Elaboración del Plan de recolección**

Se realizará mediante reuniones de trabajo entre los entendidos en el tema de recolección de residuos sólidos, llámese la oficina de Desarrollo Urbano ambiental, Gerencia de Servicios a la Ciudad, y la coordinación del proyecto para la elaboración de documentos de Gestión de RR.SS. los cuales se realizarán teniendo en cuenta el diagnóstico presentado, así como el trabajo de campo que para tales efectos se programe en las diferentes unidades educativas del municipio, como son:

- ✓ Elaboración del Plan Operativo de Barrido
- ✓ Redistribución del Personal de Limpieza
- ✓ Elaboración del Plan de Recojo y Transporte de RR.SS.

#### **4.3.3.2 Técnicas de recolección.**

La empresa encargada, deberá realizar la recolección y transporte diferenciado, con equipamiento necesario o acondicionado para este fin. Así mismo, planificarán rutas y metodologías para garantizar progresivamente la recolección y transporte diferenciado en la parte urbana del municipio.

#### **Difusión de los Horarios y Frecuencias de Recolección.**

La empresa de servicio de aseo deberá informar a la población, con la suficiente anticipación, los horarios y las frecuencias de recolección diferenciada de residuos sólidos. Para ello, se deberá gestionar un presupuesto suficiente para su ejecución.

#### **Condiciones para la Recolección.**

El generador debe cumplir las condiciones técnicas y de seguridad específicas para cada clase de residuo. La empresa, tienen el derecho y obligación de comprobar las condiciones de separación y entrega establecidas, en caso de incumplir por primera vez se realizará una llamada de atención e informará al generador de la forma de recolección, en caso de reiterar la infracción, la empresa no aceptará los residuos sólidos hasta que cumpla con las condiciones establecidas.

#### **4.3.3.3 Frecuencia de recolección.**

La frecuencia de recolección está en función de la producción por habitante, el clima, la capacidad del servicio y los hábitos de convivencia de la comunidad.

Uno de los factores a tomar en cuenta está determinado por el tiempo en el cual los residuos pueden permanecer almacenados a partir de ser generados, sin producir descomposición. Desde el punto de vista de los costos, un aumento en la frecuencia de recolección significa, un incremento en los costos totales.

La frecuencia más apropiada para un servicio satisfactorio y económico está determinado por la cantidad de basura a ser recolectada, el clima y las demandas ciudadanas.

#### **4.3.3.4 Variables del servicio de aseo urbano.**

- a. Características de la población
- b. Tamaño de la población y proyecciones.
- c. Cobertura de recolección actual.
- d. Densidad de la población, por área por longitud de vías.
- e. Características de la ciudad.
  - Clima, lluvias, severidad del invierno y verano.
  - Plano de vías.
  - Características topográficas.
  - Diagrama del tráfico de vías.
  - Zonificación residencial, comercial e industrial.
- f. Características de los residuos sólidos.
  - Tipo y Cantidades Producidas
  - Peso específico.
- g. Características del servicio con relación a la recolección.
  - Responsabilidad del Servicio.
  - Alcance de la separación de los residuos.
  - Puntos de disposición.
  - Frecuencia de recolección.
  - Métodos sobre manejo y almacenamiento domiciliario.
  - Organización de las cuadrillas de recolección.
  - Localización de los recipientes de los desechos.
- h. Equipo Disponible.
  - Capacidad de las unidades en peso y volumen.
  - Operación del equipo.

- Mantenimiento del equipo.
- i. Horarios de Recolección
  - El horario de recolección, para los sectores o barrios, deberá mantenerse de forma constante. Esto facilitará las relaciones entre la comunidad y la empresa que presta el servicio.

#### **4.3.3.5 Rendimiento de la recolección.**

Mide el tiempo que se tomara una determinada cuadrilla, bajo condiciones definidas en recolectar una determinada cantidad de residuos sólidos, se utilizan parámetros para definirlo como ser:

- a. Hombre – minuto/Tonelada.
- b. Número de hombres en la cuadrilla.

#### **4.3.3.6 Horarios y cuadrillas de recolección.**

El horario de recolección, para las áreas definidas y para los barrios y zonas, deberá ser de manera constante, de tal forma que facilite la recolección. Todas las cuadrillas se deben plantear con el conductor excluido:

- a. Con un hombre
- b. Con dos hombres
- c. Con tres hombres
- d. Con cuatro hombre

No existe una fórmula óptima, que permita decidir cual el número óptimo de personas por cuadrilla para la recolección, por tal situación se plantea realizar constantemente estudios de ingeniería de métodos, tomando en cuenta dos variables, la topografía del recorrido y el clima.

#### **4.3.3.7 Maquinaria y equipo de recolección.**

En poblaciones pequeñas no siempre se hace necesario la utilización de un vehículo compactador, es mejor transportar la basura en una o varias volquetas que no exigen

mucho mantenimiento. La relación entre el número de los equipos de iguales características, su capacidad y la cantidad de basura es:

$$N = \frac{W}{nC}$$

Dónde:

$N$  = Número de equipos necesarios.

$W$  = Cantidad de basura a recoger, en toneladas o metros cúbicos por jornada. Es un factor que depende del número de días de recolección por semana, de la cobertura y de la producción de basuras.

$n$  = Número de viajes de recolección por jornada de cada equipo, es un número entero.

$C$  = Capacidad de cada vehículo en toneladas o metros cúbicos.

La elección en particular del equipo depende de las condiciones locales, el vehículo debe tener las siguientes cualidades:

- a. Rapidez de llenado.
- b. Llenado máximo y facilidad de llenado.
- c. Tolva de carga que permita asegurar las operaciones de vaciado de los recipientes de los usuarios.
- d. Funcionamiento silencioso.
- e. Manejabilidad máxima de circulación.
- f. Hermetismo, facilidad de mantenimiento y lavado.
- g. Reparto correcto de las cargas sobre los ejes.
- h. Seguridad.
- i. Estética.
- j. Bajo consumo de combustible.

#### **4.3.3.8 Tiempos estimados de Recolección de Basura**

$T_0$  = Tiempo en el garaje, antes de salir a la ruta de recolección.



$T_1$  = Tiempo de recorrido del garaje a la primera ruta de recolección.

$T_2$  = Tiempo de recolección en la ruta uno incluyendo tiempo muertos.

$T_3$  = Tiempo de recorrido de la ruta uno, al sitio de disposición final.

$T_4$  = Tiempo de descarga en el sitio de disposición final, incluyendo esperas.

$T_5$  = Tiempo de recorrido del sitio de disposición final a la ruta dos.

$T_6$  = Tiempo de recolección en la ruta dos incluyendo tiempos muertos.

$T_7$  = Tiempo de recorrido de la ruta dos, al sitio de disposición final.

$T_8$  = Tiempo de descarga en el sitio de disposición final, incluyendo esperas.

$T_9$  = Tiempo de recorrido del sitio de disposición final al garaje.

Los tiempos que se deben tratar de manera eficiente, son los tiempos de recolección, ya que al hacerlo, se permitirá maximizar los tiempos de recolección. Además se debe localizar de manera adecuada los garajes, de tal forma que permitan un fácil acceso a las rutas de recolección.

Otro de los factores que debe tomarse en cuenta, es el poco peso y mayor volumen, el cual se convierte en un factor de restricción de los equipos, por tal situación se hacen necesarios los equipos de compactación.

Con el tamaño de ruta, elaborado a través del plano cartográfico de la población, se hará una distribución, que permita una recolección adecuada.

Se deberá trabajar después de la implementación en, la corrección de los datos planteados y proceder a su corrección, además de estudiar los siguientes factores:

- a. Frecuencia de recolección.
- b. Métodos de recolección.
- c. Tamaño de la cuadrilla.
- d. Tamaño del equipo.
- e. Sitio de disposición final.
- f. Densidad de la población.

#### **4.3.3.9 Características de las rutas específicas.**

Este proceso se establece sobre la ruta ya definida, desde el inicio hasta la terminación del trabajo, es necesario utilizar métodos de simulación y el criterio común, para poder determinar la solución a los distintos factores que se puedan presentar. Estas reglas incluyen:

- a. Las rutas de recolección deben empezar lo más cerca del garaje de los vehículos.
- b. Las rutas deberán terminar su trabajo, lo más cerca del sitio de disposición final.
- c. En las calles de tráfico intenso, no se deberá proceder con la recolección en horas pico.
- d. En las calles sin salida, se procede con la recolección a partir de las calles de intersección.
- e. En las calles sin salida se procede con la recolección a pie, con marcha atrás, o vueltas en U.
- f. Diseñar el mínimo posible de cruces a la izquierda.
- g. Se debe empezar la recolección en las partes más altas.
- h. Para la recolección de ambos lados de las calles es mejor hacerlo en tramos largos y sin vueltas.
- i. Aun cuando la ruta no se superponga, los límites pueden complementarse unos con otros.
- j. No se debe recolectar los residuos en contra ruta.
- k. Es necesario utilizar patrones de recolección:

#### **4.3.4 Transporte**

##### **4.3.4.1 Transporte de Residuos.**

El transporte debe realizarse en vehículos adecuados a la clase de residuos y al sistema diferenciado, en horarios, rutas y paradas establecidas en el Plan de Operaciones. El transporte debe realizarse sin interferencia hasta los sitios adecuados y autorizados por la empresa, para cada tipo de residuos y no se podrá entregar o depositar los residuos a personas o lugares distintos a los especificados en el Plan.

En la actualidad se dispone de una amplia gama de vehículos tanto en tamaño como en posibilidades técnicas que permiten adoptar soluciones para todos los casos, tanto en la recogida interior de los núcleos urbanos como en el caso de recorridos con puntos diseminados. Los camiones recolectores-compactadores permiten absorber rápidamente gran cantidad de basuras (puede reducir entre tres (3) y cinco (5) veces el volumen de los residuos), realizan las operaciones de recolección con una gran limpieza, gran facilidad de descarga y seguridad a la hora de cargar y descargar.

#### **4.3.4.2 Responsabilidad del Conductor y Transporte de Residuos Sólidos.**

El Conductor de un vehículo de transporte público de residuos sólidos, es el responsable de que el personal u operarios a su cargo, cumplan lo establecido. Asimismo coadyuvará junto a su personal a cargo a controlar la recepción de los residuos adecuadamente separados, de la misma forma el personal, de ser necesario deberá realizar también la separación de los residuos sólidos para que estos no se mezclen en su transporte.

#### **4.3.4.3 Características de los Vehículos.**

Los vehículos utilizados en el transporte de residuos sólidos deben cumplir las normas y requisitos técnicos de Transito, deben cumplir las siguientes características:

- a. Uso exclusivo para residuos sólidos domiciliarios y asimilables.
- b. La carrocería o contenedor de residuos debe ser impermeable, con superficies interiores lisas y bordes redondeados, sin salientes que puedan romper las bolsas plásticas y faciliten la limpieza y desinfección.
- c. Vehículo recolector/compactador para el recojo y transporte de RR.SS.
- d. Vehículos compactadores con sistema de elevación frontal para el carguío de contenedores con el mismo sistema, asimismo se ha tomado en cuenta el volumen y tonelaje producido, así como la topografía. Se propone de esta manera la Recolección Selectiva de Residuos Sólidos, es decir intercalando días de la

semana para la recolección de orgánicos y de inorgánicos de acuerdo a un programa de Recojo establecido y difundido a la población.

### **4.3.5 Transferencia**

#### **4.3.5.1 Estaciones de transferencia municipal.**

En determinadas situaciones, las exigencias económicas y medioambientales exigen transportar los residuos a lugares alejados con la finalidad de reducir al mínimo los impactos. Cuando esto ocurre, los camiones de recogida convencionales no pueden realizar estos servicios, ya que no sería rentable.

La idea básica de una estación de transferencia es la de trasladar las basuras a una planta central de descarga, para transportarlas posteriormente, con medios adecuados para largos recorridos (camiones, ferrocarriles, etc...) a los puntos de tratamiento o eliminación. Con este planteamiento se consiguen disminuir los costes del sistema de recogida al minimizar los costes de transporte y al reducir los tiempos muertos ocasionados por el traslado hasta la planta o vertedero

#### **a. Ubicación de las Estaciones de Transferencia Municipal.**

Para determinar la ubicación de las Estaciones de Transferencia Municipal, se tomara en cuenta las disposiciones legales que rigen en la materia y los estudios técnicos que correspondan.

#### **c. Diseño de la Estación de Transferencia.**

En el diseño de las Estaciones de Transferencia se deberá considerar el siguiente equipamiento mínimo:

- a. Oficinas administrativas.
- b. Áreas para estacionamiento.
- c. Instalaciones sanitarias y de servicio para empleados.
- d. Básculas.

- e. Controles de acceso y salida.
- f. Sistemas de registro y control de residuos recibidos y transferidos por clase de residuos sólidos.
- g. Espacios para el almacenamiento de residuos sólidos diferenciados.
- h. Sistemas mecanizados para la carga, descarga, selección, separación, reducción de volumen o compactado de los residuos recibidos.
- i. Instalaciones para depósito y carga de combustible.
- j. Talleres y áreas de mantenimiento mecánico.
- k. Dispositivos y áreas para el aseo de los vehículos de recolección y transferencia.
- l. Sistemas de control de emisiones contaminantes a la atmósfera.
- m. Instalaciones para colección, conducción y tratamiento de aguas residuales.
- n. Sistemas de verificación del contenido de los vehículos que ingresan a la estación.
- o. Jardines o cualquier otro tipo de ornamentación que se integre al paisaje general del entorno.
- p. Una zona de amortiguamiento a lo largo de su perímetro, la misma que deberá conservarse durante el tiempo en que la instalación permanezca en servicio.
- q. Tener planes de operación, contingencias, seguridad e higiene ocupacional, mantenimiento, ampliación, cierre y abandono de las áreas de transferencia.

### **c. Recepción y Transferencia de los Residuos Sólidos.**

Los residuos sólidos recibidos en la estación de transferencia deberán ser transferidos en su totalidad a las plantas de tratamiento y de disposición final dentro un horario de operación establecido.

### **d. Tiempo de Almacenamiento.**

El almacenamiento de residuos sólidos dentro de las Estaciones de Transferencia, podrá ser modificado de acuerdo a las necesidades del sistema. El período de almacenamiento

no podrá rebasar las 48 (Horas) para residuos no aprovechables y biodegradables; y de 96 (Horas) para los residuos reciclables.

**e. Aseo y Seguridad en las Estaciones de Transferencia.**

En las Estaciones de Transferencia Municipal se deberán implementar acciones de limpieza y seguridad industrial suficientes para evitar la proliferación de vectores, emisión de olores desagradables y prevención de siniestros como incendios y otros.

En general se estima que es necesaria una planta de transferencia cuando se genera una cantidad importante de residuos y el Centro de Tratamiento se encuentra a una distancia superior a 15-20 (km).

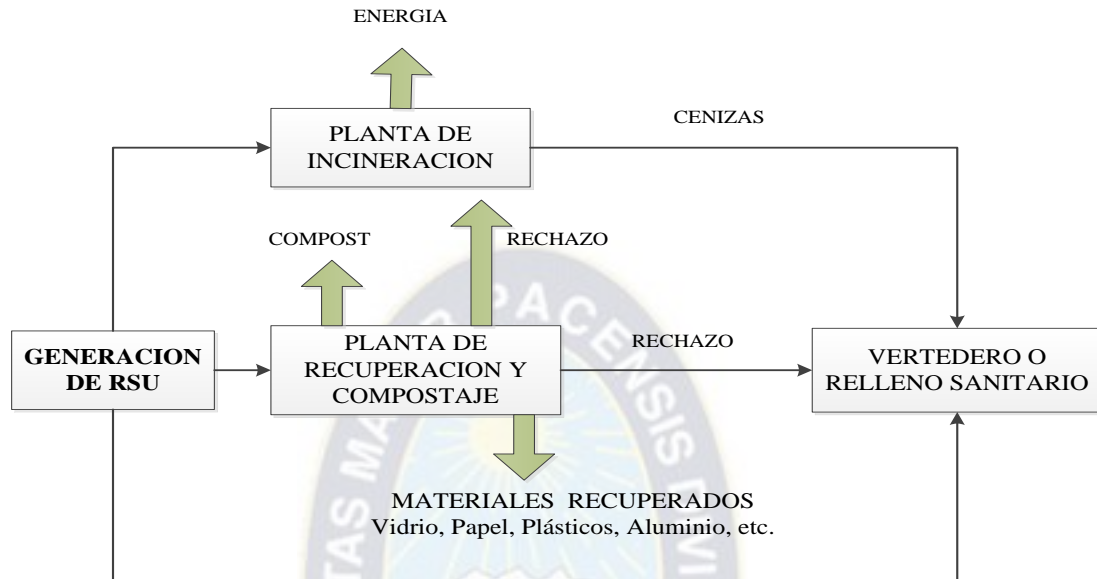
**4.3.6 Tratamiento**

**Tratamiento de los residuos sólidos urbanos**

Se entiende como tratamiento de residuos el conjunto de operaciones encaminadas a su eliminación o aprovechamiento de los recursos contenidos en ellos.



FIGURA 4-3  
ESQUEMA DE LOS POSIBLES TRATAMIENTOS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS



**Fuente:** Elaboración propia con base a información de Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales. Jorge Jaramillo Washington, d.c., septiembre de 1991

Cada uno de estos métodos de tratamiento de los residuos sólidos urbanos posee sus ventajas y sus inconvenientes, que veremos más adelante detalladamente. No obstante, para hacernos una idea inicial, veremos de forma esquemática los puntos favorables y desfavorables que poseen cada uno de estos métodos.

**CUADRO 4-1**  
**VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LOS DIFERENTES MÉTODOS DE TRATAMIENTO DE**  
**LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS**

Método	Ventajas	Desventajas
Valorización:  -Compostaje - Reciclado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ahorro de vertedero.</li> <li>- Ahorro de materias primas con ahorro de energía y de emisiones.</li> <li>- Recuperación de materia orgánica y NPK en los ciclos del suelo.</li> <li>- Baja producción de efluentes.</li> <li>- Buena percepción social a nivel general.</li> <li>- El desecho llevado a un vertedero produce menos efluentes y menos emisiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consumo de energía.</li> <li>- Emisión de CO<sub>2</sub>.</li> <li>- Malos olores.</li> <li>- Problemas de comercialización del compost y del material reciclado.</li> <li>- Genera un desecho.</li> <li>- Eficacia baja o mediana.</li> <li>- Inversiones altas.</li> <li>- Localmente la percepción social puede ser mala.</li> </ul>
Vertedero o Relleno sanitario	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bajo consumo energético.</li> <li>- Posible utilización energética del metano producido.</li> <li>- Inversiones más bajas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ocupación del territorio.</li> <li>- Emisión de metano y CO<sub>2</sub>.</li> <li>- Malos olores.</li> <li>- Posibles problemas de estabilidad al cabo de unos años.</li> <li>- Genera efluentes líquidos y gaseosos.</li> <li>- Uso ineficiente de los materiales de los RSU.</li> <li>- Percepción social mala.</li> </ul>
Incineración	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alta recuperación de energía.</li> <li>-Ahorro de vertedero, las cenizas se han de llevar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emisión de CO<sub>2</sub> y otros contaminantes atmosféricos.</li> <li>- Genera cenizas.</li> <li>- Inversiones muy altas.</li> <li>- Percepción social muy mala.</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia con base a información de Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales. Jorge Jaramillo Washington, d.c., septiembre de 1991.

#### 4.3.7 Disposición final

##### **Tipos de relleno sanitario.**

El método del Relleno Sanitario actualmente es el más utilizado, debido a su utilización desde el punto de vista de salud pública y protección al medio ambiente, además de ser el más económico, en él se disponen desechos sólidos domésticos, comerciales, industriales e incluso los denominados peligrosos.

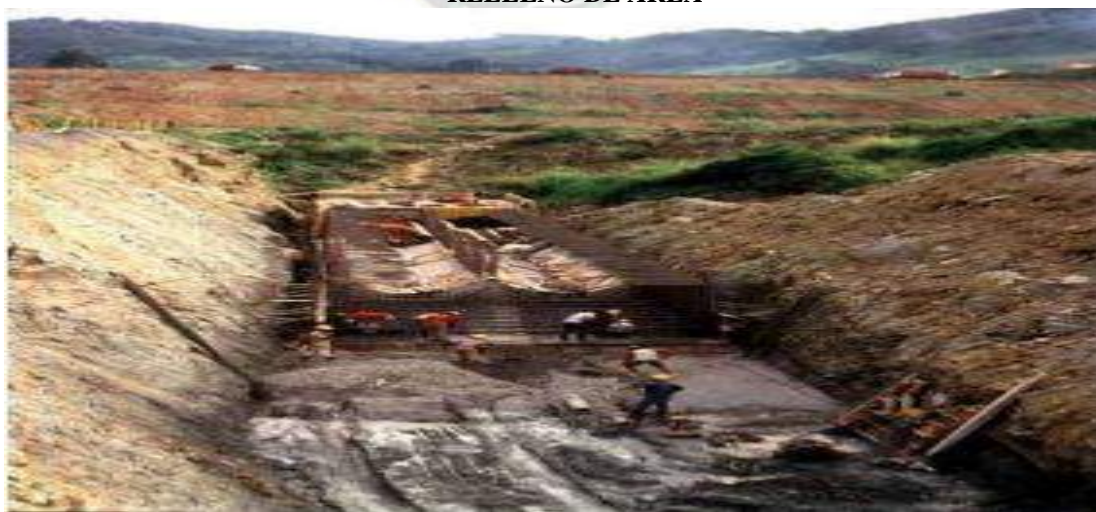
Por su estructura existen varios tipos de relleno sanitario, entre los que se destacan están:

- a. Relleno de área.
- b. Relleno de zanja o trinchera.
- c. Relleno de rampa.

##### **a. Relleno de área.**

Este tipo de relleno se emplea, cuando en el terreno o área seleccionada, presenta depresiones y hondonadas naturales o artificiales, canteras producidas por extracción de materiales como arena, arcilla, grava y otros similares.

**FIGURA 4-4  
RELLENO DE AREA**



**Fuente:** Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales. Jorge Jaramillo Washington, d.c., septiembre de 1991.

**b. Relleno de zanja o trinchera.**

El relleno sanitario tipo zanja, es producto de una planificación estructurada, en donde se procede a la construcción de zanjas, con profundidades que van desde 1,80 (m) a 2,50 (m) y con ancho mínimo del doble de tamaño del equipo de trabajo, que facilite la operación del tractor, hasta 10 (m).

En él se realizan las operaciones de descargue de los desperdicios, que transporta el camión recolector, esparcimiento y compactación de la basura con tractor tipo oruga, recubrimiento diario con tierra proveniente de la excavación de la zanja. Se complementa la compactación mediante el camión, que circula sobre la zanja del relleno. Una vez alcanzado el nivel deseado en toda la zanja, se prosigue con la operación en una zanja adyacente, separado por un muro de terreno natural, de aproximadamente 1,50 (m).

**FIGURA 4-5**  
**RELLENO DE TRINCHERA**



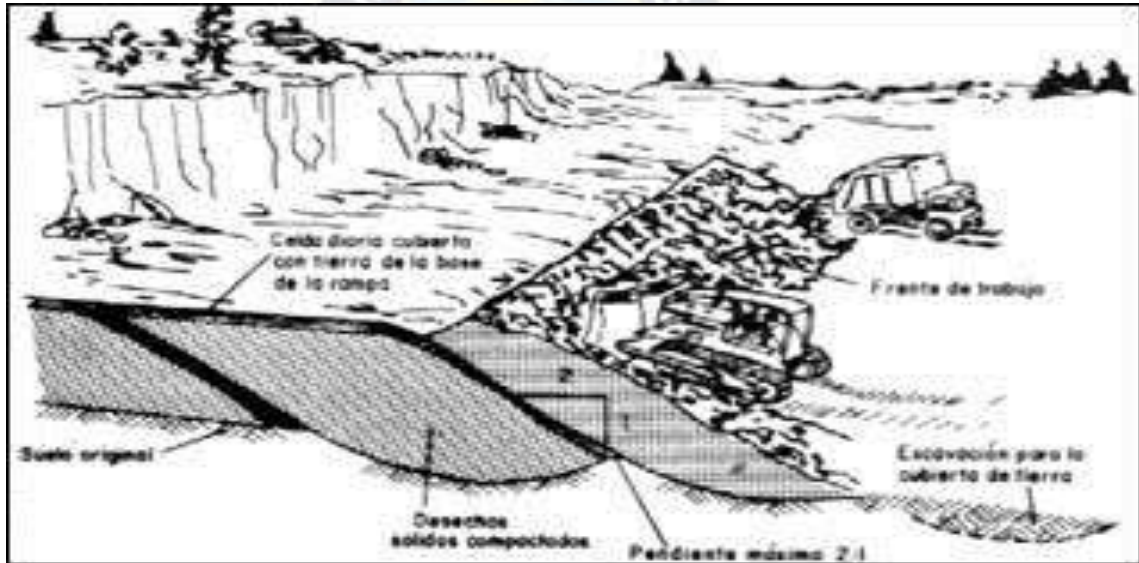
**Fuente:** Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales. Jorge Jaramillo Washington, d.c., septiembre de 1991.



**c. Relleno de rampa.**

Su operación es de forma similar a los rellenos de área, los desechos descargados se extienden sobre una rampa, se compactan y se recubre diariamente con una capa de material de 0,20 (m) de espesor, la rampa tiene una pendiente de 30°, terminada la operación y alcanzando el nivel previsto se cubre con una capa de tierra de 0,80 (m) de espesor. Este método es utilizado en suelos con declive moderado, haciendo excavaciones para lograr el material de recubrimiento.

**FIGURA 4-6  
RELLENO DE RAMPA**



**Fuente:** Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales. Jorge Jaramillo Washington, d.c., septiembre de 1991.

**MATERIAL DE COBERTURA.**

**a. Calidad del material de cobertura.**

Una de las diferencias que existe entre un botadero abierto y un relleno sanitario, es la utilización de un material final, que separe adecuadamente los desechos del ambiente exterior, este es denominado material de cobertura, que busca además de lo anteriormente mencionado, confinar la basura compactada entre capas de tierra al final

de cada periodo de operación. Las propiedades del material de cobertura deben ser tales que permitan:

- a. Prevenir la entrada de roedores a la basura confinada.
- b. Prevenir la presencia de moscas.
- c. Minimizar la entrada de agua a la basura.
- d. Suministrar una salida uniforme para los gases producidos.
- e. Controlar incendios.
- f. Dar una apariencia aceptable al relleno.
- g. Permitir el crecimiento de vegetación.

**b. Cantidad y colocación del material de cobertura.**

La cantidad del material de cobertura está en función al tipo de relleno sanitario establecido, de acuerdo al tamaño de las celdas y cómo va a ser colocado sobre la basura compactada. En la elaboración del plan del relleno sanitario se debe especificar qué tipo de suelo se va a utilizar, en donde y como será obtenido, finalmente la forma de colocación sobre la basura compactada.

**Cobertura diaria.**

Se procede con la cobertura diaria, con la finalidad de prevenir la presencia de vectores, papales y otros residuos que puedan provocar enfermedades infectocontagiosas, incendios y humedad, generalmente son capas de 0,10 (m) a 0,20 (m) de espesor. Es colocada sobre la basura final de cada jornada de operación.

**Cobertura final.**

La función principal que cumple es de dar un soporte para el crecimiento de vegetación, por tanto en la cobertura final se utiliza una capa final de hasta 0,80 (m) de espesor.

**Operación del relleno sanitario.**

Diariamente el supervisor del relleno sanitario va distribuyendo las áreas de trabajo, señalizando e indicando la celda correspondiente, al ingresar el conductor recibe las



correspondientes indicaciones para efectuar la operación de descargue. Dentro el relleno sanitario se debe proceder con los siguientes controles.

**a. Control de vectores.**

La presencia de vectores indica un manejo inadecuado del relleno sanitario, estos deben ser eliminados de manera que no se utilicen insecticidas ni raticidas, debido a cambios biológicos que producen a mediano plazo, el incremento de una capa de cobertura de 0,20 (m) y mayor compactación disminuirán la presencia de estos vectores.

**b. Control de papeles y plásticos.**

Para evitar que el viento disperse los papeles y plásticos, se debe colocar mallas de alambre para que estos materiales sean interceptados, con una altura de 2 (m) y una longitud adecuada. Diariamente se deben limpiar las mallas y disponer en el frente de trabajo los elementos retenidos. Los plásticos deben ser enterrados en el frente de trabajo, para evitar que estos se expelan a la superficie por acción de los gases que producen.

**c. Protección contra incendios.**

El relleno sanitario debe cumplir las medidas de seguridad industrial correspondientes, cada camión debe contar con un extintor, no se deberá quemar basura a no ser estrictamente necesario, en caso de incendio, el tractor procederá con la cobertura y se procederá con su compactación. Es importante la clasificación de la basura de modo que esta sea bien compactada.

#### **4.4 VERIFICACION**

La Empresa Municipal de Servicio de Aseo o empresa subcontratada se encargara de realizar la revisión, verificación y seguimiento de todo el trabajo en conjunto a través de su personal destinado a esta labor, el personal encargado de la verificación revisión y seguimiento deberá tener el conocimiento en el tema de Gestión de Residuos Sólidos así también la capacidad de tomar medidas preventivas o correctivas en dicho sistema para que este se desarrolle con total normalidad.

## **4.5 EDUCACION Y DIFUSION**

### **4.5.1 Educación Ambiental**

La Educación Ambiental, es otro de los componentes descuidados para el sector regional. En el sistema de la gestión integral de residuos sólidos, intervienen los dos actores más importantes: La Municipalidad como responsable de planificar, administrar, y velar por la gestión ambiental y eficiente y la Sociedad como elemento fundamental, a través de su participación y compromiso ciudadano en asumir su rol en dicho proceso. Para tal efecto se realizarán talleres de capacitaciones, sensibilizaciones, en temas de manejo adecuado de residuos sólidos y educación ambiental.

### **4.5.2 Difusión**

Los medios de comunicación radial, audiovisual y escritos, públicos o privados que se encuentren prestando servicio en todo Estado Plurinacional de Bolivia dispondrán de forma obligatoria de espacios publicitarios con carácter gratuito, para dar a conocer e informar a la población tomando en cuenta sus características, mensajes educativos sobre la Gestión Integral de Residuos, de acuerdo a la reglamentación elaborada por el Ministerio cabeza de sector, en coordinación del Ministerio de Comunicación.

El Ministerio de comunicación, se encargará de verificar el cumplimiento de lo establecido en el presente Artículo e imponer las sanciones administrativas en caso de incumplimiento.

#### **4.6 PROPUESTA TECNICA**

Después de analizar los resultados se reafirma la necesidad de formular una propuesta enfocada en un sistema de gestión de los residuos sólidos enfatizados en la separación en la fuente de estos; en el municipio de San Buenaventura; tomando los elementos principales de afectación al ambiente en este lugar, para desarrollar proyectos pertinentes con actividades puntuales en las fases más críticas del manejo interno de estos residuos; que permitan controlar de algún modo los impactos ambientales que produce su inadecuado manejo y garantizar en gran medida los fines del desarrollo sostenible.

A través de este sistema de gestión se establecen seis tareas dirigidas a: **Aplicación de bonos verdes para separación de los residuos sólidos, Educación ambiental integral basado en el manejo y aprovechamiento de residuos sólidos , Instalación de canecas selectivas y contenedores en puntos estratégicos, Diseño de las rutas de Recolección en todo el municipio, Instalar un centro de acopio para almacenar los residuos sólidos reciclables y reutilizables generados en el municipio de san buenaventura, Realizar la recolección y transporte de residuos sólidos generados en la población, debidamente clasificados y darle la disposición final.**

Los que serán desarrollados detalladamente en la matriz del marco lógico (Cuadro B-1, Anexo B).

Todo esto con el fin que en las fases de generación, separación y almacenamiento se disminuyan los riesgos ambientales que causa el no realizar el manejo adecuado de los residuos en el municipio, a contribuir que la cantidad de residuos dispuestos al botadero sean menores y asimismo como aporte al sistema de gestión de los residuos en el municipio; para así llevar a cabo una gestión ambiental en aras de la protección del ecosistema urbano y de la dinámica del desarrollo sostenible.

## **4.7 DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTION DE RESIDUOS SOLIDOS EN EL MUNICIPIO DE SAN BUENAVENTURA**

### **Datos Básicos**

#### **Periodo de Diseño**

El Proyecto está proyectado para un periodo de 10 años comprendidos de 2017 a 2026.

#### **Actividades a Realizar por la Empresa Municipal o Subcontratada.**

Para lograr un manejo integral de los residuos sólidos generados en un municipio, se ha considerado a nivel municipal que la empresa encargada de la prestación de servicio de aseo debe cumplir de manera eficiente con las siguientes actividades.

- ❖ Recolección de Residuos Solidos
- ❖ Disposición Sanitaria
- ❖ Barrido y Limpieza de Vías y mantenimiento de zonas verdes
- ❖ Recuperación de materiales Reciclables

#### **Cobertura del Servicio**

El diseño del sistema pretende alcanzar la prestación del servicio de aseo en el sector urbano del municipio de San Buenaventura, a una cobertura del 100%.

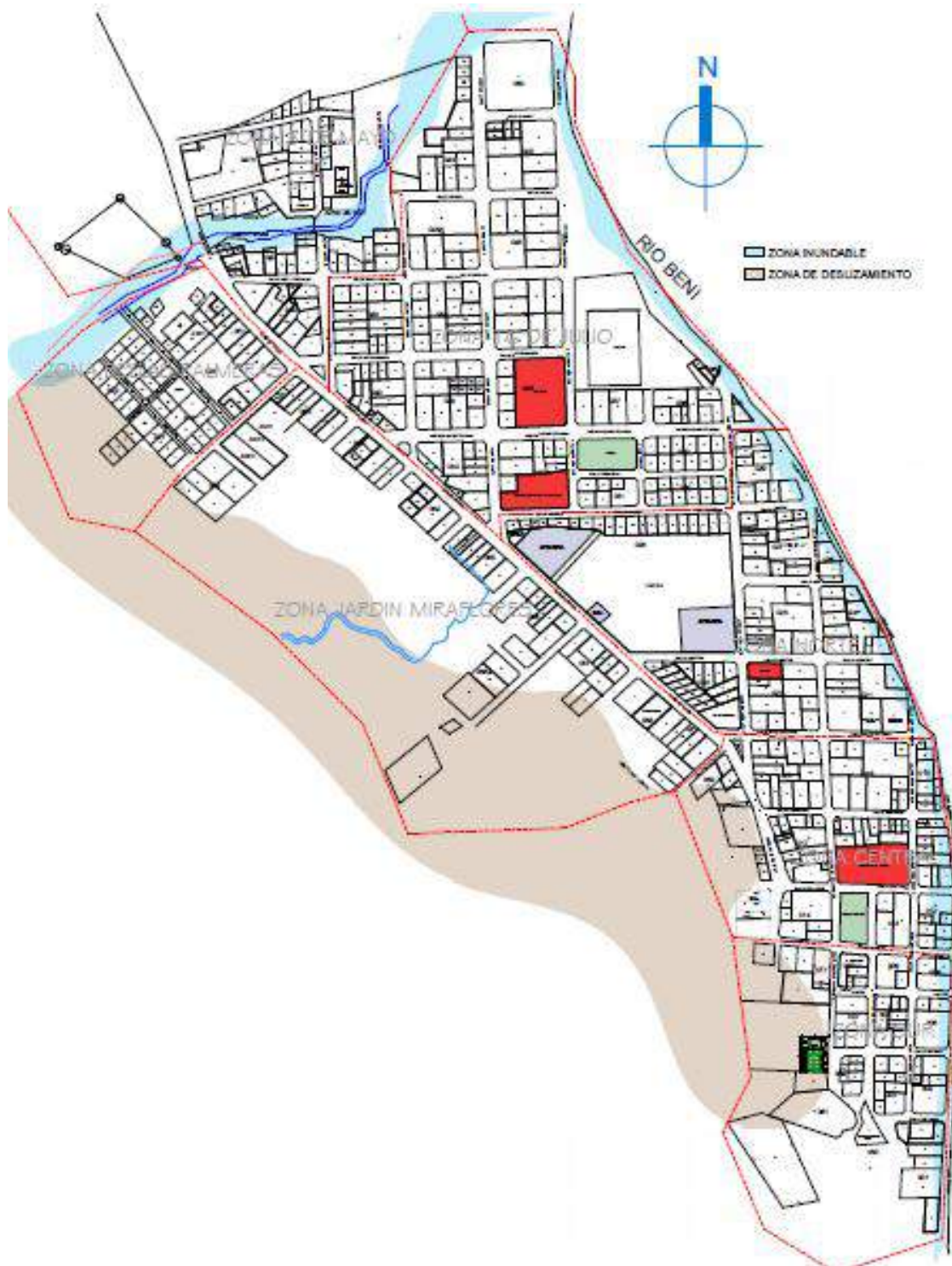
#### **Sectorización del Municipio**

Para la prestación del servicio de aseo en el municipio de San Buenaventura se reconocen las siguientes zonas.

- Zona Sur
- Zona Central
- Zona Norte
- Zona 16 de Julio
- Zona Jardín Miraflores
- Zona 3 de Mayo
- Zona las Palmeras
- Zona Buen Retiro



FIGURA 4-7  
SECTORIZACION DE LA POBLACION



**Fuente:** Elaboración con base en datos del (PDM) San Buenaventura (2014).

### Producción Per-cápita de Residuos Sólidos

CUADRO 4-2  
LA PAZ, PROMEDIOS PONDERADOS DE PPC DE RESIDUOS SÓLIDOS POR CATEGORÍA POBLACIONAL

CATEGORÍA POBLACIONAL	PPC (Kg/Habitante-día)
Capital	0,58
Mayor	0,38
Intermedio	0,30
Menor	0,37
Promedio	<b>0,46</b>

**Fuente:** Elaboración propia con base en datos del Diagnóstico de la Gestión de Residuos sólidos depto. De La Paz.





**Producción de Residuos Sólidos en San Buenaventura**

CUADRO 4-3  
SAN BUENAVENTURA: PRODUCCION DE RESIDUOS SOLIDOS DIARIMENTE (Kg)

ZONAS	Z. Sur	Z. Central	Z. Norte	Z. 16 de Julio	Z. 3 de Mayo	Z. Buen Retiro	Z. Miraflores	Z. Las Palmeras	Total Familias	Total (Kg)	Total (Tn)
Nº de Familias	65	127	162	398	176	60	188	45	1.221		
Prod/Domiciliario	120,3	235,0	299,7	736,3	325,6	111,0	347,8	83,3		2.258,9	2,3
Otros Generadores	55,3	108,0	137,7	338,3	149,6	51,0	159,8	38,3		1.037,9	1,0
<b>Total Día</b>	175,5	342,9	437,4	1.074,6	475,2	162,0	507,6	121,5		<b>3.296,7</b>	<b>3,3</b>

**Fuente:** Elaboración con base en datos del modelo de Encuestas Cuadro A-1, Anexo A.

El Cuadro 4-3 nos demuestra que la tasa de producción promedio de los residuos sólidos en el sector urbano del municipio de San Buenaventura es de 0,37 (Kg/Hab/día) por clasificarse como municipio menor. Cada familia está compuesta de un promedio de cinco habitantes. A partir de estos datos, se ha estimado los índices producción de residuos sólidos mensual y anualmente en el municipio.

**CUADRO 4-4  
SAN BUENAVENTURA: PRODUCCION DE RESIDUOS SOLIDOS MES (Kg) y (Tn)**

MES/ZONA	Z. SUR	Z. CENTRAL	Z. NORTE	Z. 16 DE JULIO	Z. 3 DE MAYO	Z. BUEN RETIRO	Z. MIRAFLORES	Z. PALMERAS	OTROS	TOTAL (Kg)	TOTAL EN (Tn)
ENE	3.728	7.283	9.291	22.825	10.094	3.441	10.782	2.581	32.173	102.198	102,20
FEB	3.487	6.814	8.691	21.353	9.442	3.219	10.086	2.414	30.098	95.604	95,60
MAR	3.728	7.283	9.291	22.825	10.094	3.441	10.782	2.581	32.173	102.198	102,20
ABR	3.608	7.049	8.991	22.089	9.768	3.330	10.434	2.498	31.136	98.901	98,90
MAY	3.728	7.283	9.291	22.825	10.094	3.441	10.782	2.581	32.173	102.198	102,20
JUN	3.608	7.049	8.991	22.089	9.768	3.330	10.434	2.498	31.136	98.901	98,90
JUL	3.728	7.283	9.291	22.825	10.094	3.441	10.782	2.581	32.173	102.198	102,20
AGO	3.728	7.283	9.291	22.825	10.094	3.441	10.782	2.581	32.173	102.198	102,20
SEP	3.608	8.400	9.000	11.250	6.000	8.400	9.000	5.910	29.580	91.148	91,15
OCT	6.665	6.665	6.665	6.665	6.665	6.665	6.665	6.665	6.665	59.985	59,99
NOV	3.608	7.049	8.991	22.089	9.768	3.330	10.434	2.498	31.136	98.901	98,90
DIC	3.728	7.283	9.291	22.825	10.094	3.441	10.782	2.581	32.173	102.198	102,20
AÑO										1.156.626	1.157

**Fuente:** Elaboración con base en datos del modelo de Encuestas Cuadro A-1, Anexo A.

**CUADRO 4-5**  
**SAN BUENAVENTURA: PRODUCCION DE RESIDUOS SOLIDOS CON PROYECCION DE**  
**CRECIMIENTO POBLACIONAL A 10 AÑOS (Tn)**

<b>AÑOS</b>	<b>HABITANTES</b>	<b>PROD. EN VIVIENDAS (TM)</b>	<b>OTROS GENERADORES (TM)</b>	<b>TOTAL PROD. EN (TM)</b>
<b>2016</b>	6.114	825,70	379,37	1.156,63
<b>2017</b>	6.342	856,49	393,52	1.250,01
<b>2018</b>	6.557	885,52	406,86	1.292,38
<b>2019</b>	6.772	914,56	420,20	1.334,76
<b>2020</b>	6.987	943,59	433,54	1.377,14
<b>2021</b>	7.202	972,63	446,88	1.419,51
<b>2022</b>	7.417	1.001,67	460,22	1.461,89
<b>2023</b>	7.632	1.030,70	473,57	1.504,27
<b>2024</b>	7.847	1.059,74	486,91	1.546,64
<b>2025</b>	8.062	1.088,77	500,25	1.589,02
<b>2026</b>	8.277	1.117,81	513,59	1.631,40

**Fuente:** Elaboración propia con base en datos del INE.

El Cuadro 4-5 representa la producción y recolección de residuos proyectados a un plazo de diez años con la proyección del crecimiento poblacional respectivamente, dicho cuadro nos demuestra que, así como se incrementa la población también se incrementa la producción de residuos sólidos, de esta manera podemos prever todos los insumos, herramientas, maquinarias y mano de obra que intervienen en este nuevo sistema de recolección de los residuos sólidos.

**CUADRO 4-6  
SAN BUENAVENTURA: COMPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS (PROD/DIA)**

<b>PROD. DOMICILIARIA</b>	<b>COMPOSICION EN (%)</b>	<b>TOTAL (2.258,9 Kg)</b>	<b>TOTAL (Tn)</b>
Materia Orgánica	65,6	1481,81	1,48
Plásticos	4,6	103,91	0,10
Papel y Cartón	2,8	63,25	0,06
Metales	3	45,18	0,05
Vidrios	2	67,77	0,1
Otros	22	496,95	0,5
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>2.259</b>	<b>2,26</b>
<b>OTROS GENERADORES</b>		<b>1.037,85</b>	<b>1,04</b>
Materia Orgánica	65,6	680,8296	0,68
Plásticos	4,6	47,7411	0,05
Papel y Cartón	2,8	29,0598	0,03
Metales	3	20,757	0,03
Vidrios	2	31,1355	0,02
No Reciclable	22	228,327	0,23
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>1037,85</b>	<b>1,04</b>
<b>TOTAL PROD.</b>		<b>3.297</b>	<b>3,30</b>

**Fuente:** Elaboración con base en datos del modelo de Encuesta Cuadro A-1, Anexo A.

En el Cuadro 4-6 se presenta la composición de los residuos producidos diariamente cuantificados de manera separada, los residuos producidos en domicilios y producidos en otros lugares como zonas verdes, plazas, limpieza de vías, comerciales, etc.

Dichas cantidades se reflejan en el mismo cuadro haciendo un total 2,26 toneladas de residuos generados en domicilios y 1 toneladas de residuos producidos por otros productores haciendo un total de 3,3 toneladas/día de residuos Sólidos en San Buenaventura.

**CUADRO 4-7**  
**SAN BUENAVENTURA: CLASIFICACION DE MATERIALES PRODUCIDOS ANUALMENTE**

<b>AÑOS</b>	<b>TOTAL PROD. EN (TM)</b>	<b>MATERIA ORGANICA (60,7%)</b>	<b>MATERIAL RECICLABLE REUTILIZABLE (21,1%)</b>	<b>OTROS (no reciclable) (18,2%)</b>
<b>2016</b>	1.156,63	702,07	244,05	210,51
<b>2017</b>	1.250,01	758,75	263,75	227,50
<b>2018</b>	1.292,38	784,48	272,69	235,21
<b>2019</b>	1.334,76	810,20	281,63	242,93
<b>2020</b>	1.377,14	835,92	290,58	250,64
<b>2021</b>	1.419,51	861,65	299,52	258,35
<b>2022</b>	1.461,89	887,37	308,46	266,06
<b>2023</b>	1.504,27	913,09	317,40	273,78
<b>2024</b>	1.546,64	938,81	326,34	281,49
<b>2025</b>	1.589,02	964,54	335,28	289,20
<b>2026</b>	1.631,40	990,26	344,22	296,91

**Fuente:** Elaboración con base en datos del modelo de Encuesta Cuadro A-1, Anexo A

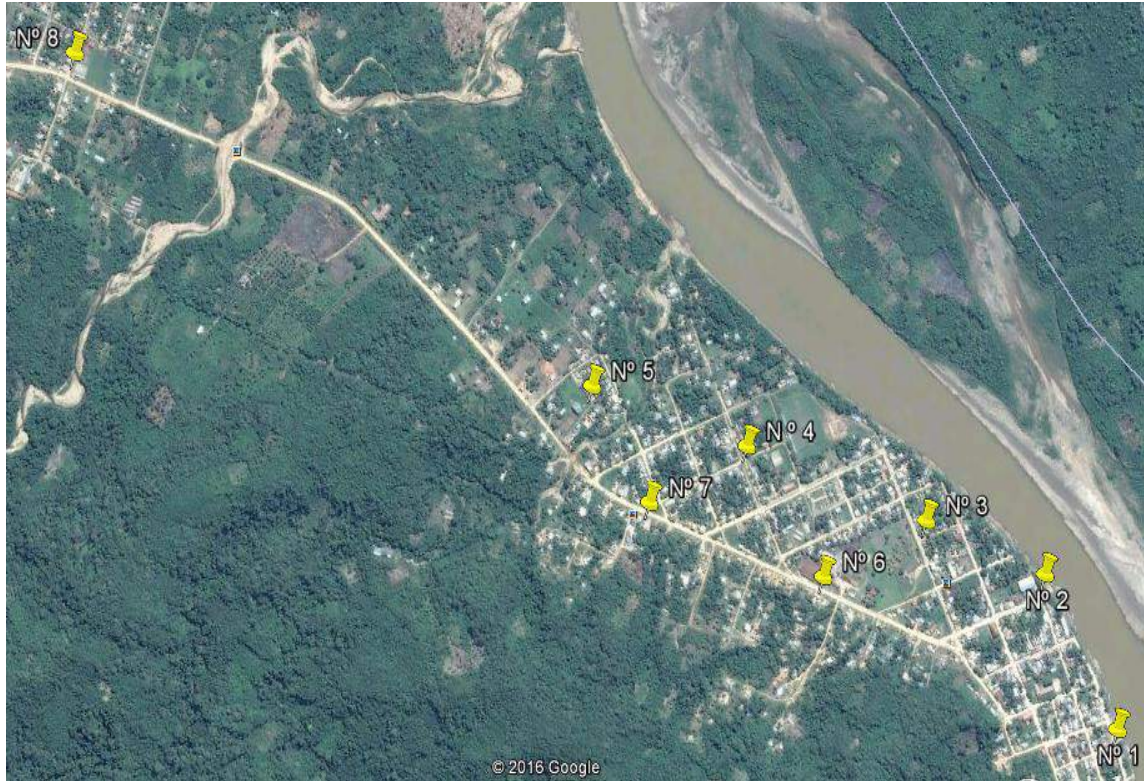
El Cuadro 4-7 nos da una referencia de cuanto material podemos reciclar, reutilizar, por tanto nos generara una cierta cantidad de ingresos económicos extras anualmente. Además de la cantidad de materiales que deben ser utilizado como compostaje o vertido al relleno sanitario.

#### **4.7.1 Almacenamiento**

Para el nuevo sistema de almacenamiento de residuos sólidos se ha previsto la compra de contenedores y basureros de diferentes dimensiones, de acuerdo al volumen de RR.SS. producidos en la población, los sectores donde se instalara dichos equipos se los han identificado estratégicamente, llamados “puntos críticos” que son lugares de mayor concentración pública por tanto son lugares donde existe mayor concentración de residuos.



**FIGURA 4-8**  
**SAN BUENAVENTURA: UBICACIÓN DE CONTENEDORES**



**Fuente:** Elaboración con base en datos del Cuadro A-5, Anexo A.

### **Ubicación de los Contenedores**

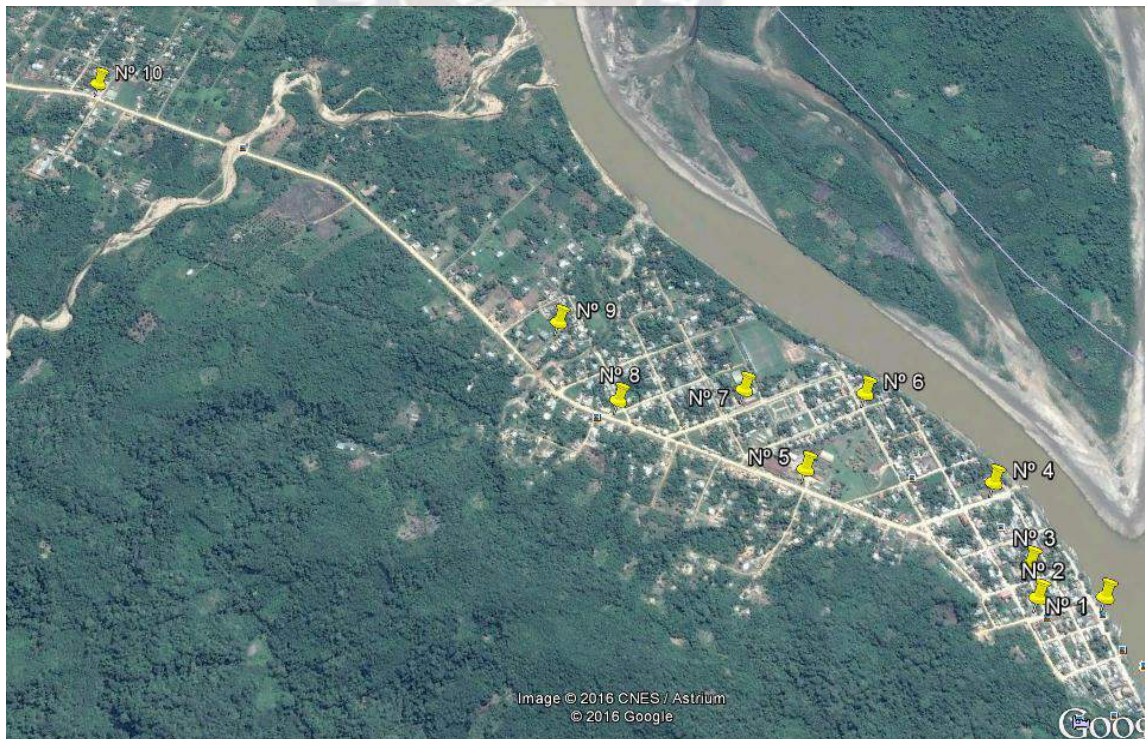
1. Contenedor Nº 1: Estará ubicado en la Avenida Beni/esquina Bolívar Zona sur, este tendrá una capacidad de almacenamiento de 1,5 (m3).
2. Contenedor Nº 2 Estará ubicado en la puerta del mercado central Calle 20 de Octubre/Esquina German Busch Zona Central, este tendrá una capacidad de almacenamiento de 1,5 (m3).
3. Contenedor Nº 3 Estará ubicado en la Avenida 16 de julio/Esquina Acre zona Norte, este tendrá una capacidad de almacenamiento de 2 (m3).
4. Contenedor Nº 4 Estará ubicado en la Avenida La Paz/Esquina Antofagasta Zona 16 de Julio, este tendrá una capacidad de almacenamiento de 3 (m3).



5. Contenedor N° 5 Estará ubicado en el centro de la zona 3 de Mayo, tendrá una capacidad de almacenamiento de 2 (m3).
6. Contenedor N° 6 Estará ubicado en el centro de la zona Miraflores Avenida Pando, tendrá una capacidad de almacenamiento de 2 (m3).
7. Contenedor N° 7 Estará ubicado en el centro de la zona Las Palmeras Avenida Pando, tendrá una capacidad de almacenamiento de 1,5 (m3).
8. Contenedor N° 8 Estará ubicado en el centro de la zona Buen Retiro, tendrá una capacidad de almacenamiento de 1,5 (m3).

Se requiere equipamiento para la implementación del nuevo sistema de almacenamiento de Residuos Sólidos en vías públicas, domiciliario, en mercados y ferias, en instituciones educativas, instituciones públicas e instituciones participantes de origen privado, parques y jardines.

**FIGURA 4-9**  
**SAN BUENAVENTURA: UBICACIÓN DE CANECAS SELECTIVAS**



**Fuente:** Elaboración con base en datos del Cuadro A-5, Anexo A.

### **Ubicación de Las Canecas Selectivas**

1. N° 1: Estará ubicado en la Avenida Beni puerto principal de San buenaventura.
2. N° 2 Estará ubicado en la plaza Murillo frente a la Alcaldía Municipal SBV.
3. N° 3 Estará ubicado en la puerta del colegio José Manuel Pando.
4. N° 4 Estará ubicado en la puerta del Hospital San Buenaventura.
5. N° 5 Estará ubicado en la puerta principal de la Universidad Mayor de San Andrés.
6. N° 6 Estará ubicado en la puerta del Colegio 16 de Julio.
7. N° 7 Estará ubicado en la puerta del Colegio Nacional San Buenaventura.
8. N° 8 Estará ubicado en la Avenida Pando/Esquina Abel Iturralde.
9. N° 9 Estará ubicado en el centro de la zona · de mayo.
10. N° 10 Estará ubicado en la puerta del Colegio Guerrilleros Lanza Buen Retiro.

Por las características del material a almacenar, el cual está compuesto principalmente de materia orgánica. Para disminuir los riesgos propios en la manipulación de basuras a nivel de viviendas en el servicio de recolección, se tiene como primer requisito que los recipientes deben ser de tal forma que evite el contacto de estos con el medio ambiente.

Para seleccionar el tipo de recipiente a utilizar para almacenamiento de los residuos sólidos, se recomienda elegir entre estas dos alternativas.

**1.-** Recipientes retornables: Almacenamiento de los desechos en recipientes plásticos; por ser un material liso evita las adherencias en las paredes del recipiente, es durable y de fácil lavado.

**2.-** Recipiente desechables: Los recipientes desechables recomendados actualmente para el almacenamiento de desechos son bolsas de material plástico o de características similares y deberán reunir los siguientes requisitos: resistir un peso promedio de 10 (Kg) de basura y deben ser de color opaco. El usuario presentara al sistema de recolección, las bolsas plásticas cerradas y con nudo o sistema de amarre fijo.

El uso de bolsas plásticas trae como ventaja principal el mejoramiento en la eficiencia en la recolección, sin embargo, se debe tener en cuenta que a nivel nacional, para sectores de población de bajos ingresos económicos se dificulta la adquisición periódica de estas.

En el caso de los residuos generados por otros productores como instituciones, áreas verdes, limpieza de vías, etc. Se debe tener bien definida el área o lugar de almacenado de residuos permitiendo el fácil acceso de evacuación en el servicio de recolección.

### **Almacenamiento en centros de asistencia médica y hospitalaria**

Para los residuos generados en centros de asistencia médica y hospitalaria se recomienda que estas instituciones posean un sistema de incineración para eliminar los mismos. Las cenizas de este proceso se almacenaran en recipientes que no permitan la entrada de agua, insectos o roedores, escape de líquidos o gases, de color diferente a otros que no contengan residuos especiales, con caracteres visibles indicando su contenido; estos recipientes deben lavarse y desinfectarse con una frecuencia mínima de dos veces por semana garantizando condiciones sanitarias para su utilización.

#### **4.7.2 Recolección y Transporte**

El servicio de recolección y transporte involucra todas las actividades a realizar entre el momento en que el usuario deposita el recipiente o bolsa que contiene los residuos hasta el momento en que se descargan el sitio de disposición final o centro de acopio para reciclaje.

Criterios de Diseño: 100 (%) de cobertura.

Sectorización: 8 zonas de recolección

#### **Frecuencia de Recolección**

La frecuencia de recolección de Residuos en la población de San Buenaventura deberá ser realizado por los encargados dos días a la semana, de manera distribuida en diferentes sectores dependiendo de la cantidad producción y la ubicación del sector.

**CUADRO 4-8**  
**SAN BUENAVENTURA: PLAN DE RECOLECCION SEMANAL EN (Kg)**

DIA/ZONA	Z. SUR	Z. CENTRAL	Z. NORTE	Z. 16 DE JULIO	Z. 3 DE MAYO	Z. BUEN RETIRO	Z. MIRAFLORES	Z. PALMERAS	TOTAL (Kg)	TOTAL EN (Tn)
LUNES	702	1.372	1.750	4.298	1.901	648	2.030	486	13.187	13,2
MARTES										
MIERCOLES										
JUEVES	527	1.029	1.312	3.224	1.426	486	1.523	365	9.890	9,9
VIERNES										
SABADO										
DOMINGO										
LUNES	702	1.372	1.750	4.298	1.901	648	2.030	486	13.187	13,2
MARTES										
MIERCOLES										
JUEVES	527	1.029	1.312	3.224	1.426	486	1.523	365	9.890	9,9
VIERNES										
SABADO										
SABADO										
DOMINGO										

**Fuente:** Elaboración con base en datos del modelo de Encuesta Cuadro A-1, Anexo A

El Cuadro 4-8 nos muestra el sistema de recolección, la cual se realizara la recolección los días lunes un total de 13,2 (Tn) realizando 3 viajes; día jueves un total de 9,9 (Tn) realizando 2 viajes de recolección por toda la población.

### **Jornada laboral**

La jornada de trabajo es de 8 (horas/día)

### **Rendimiento de la Recolección**

- Persona 10 Kg/min, 0,010 (Tn/min)
- Equipo 5 (Tn/compactadora/viaje)

**Sectorización:** Para la recolección se reconocerán tres sectores, tal cual lo demuestra la Figura 4-10.



**FIGURA 4-10**  
**SAN BUENAVENTURA: SECTORES DE RECOLECCIÓN**



**Fuente:** Elaboración con base en datos del modelo de Encuesta Cuadro A-1, Anexo A

**Diseño de Rutas de Recolección**

**FIGURA 4-11**  
**SAN BUENAVENTURA: PRIMERA RUTA DE RECOLECCION**



**Fuente:** Elaboración con base en datos del modelo de Encuesta Cuadro A-1, Anexo A

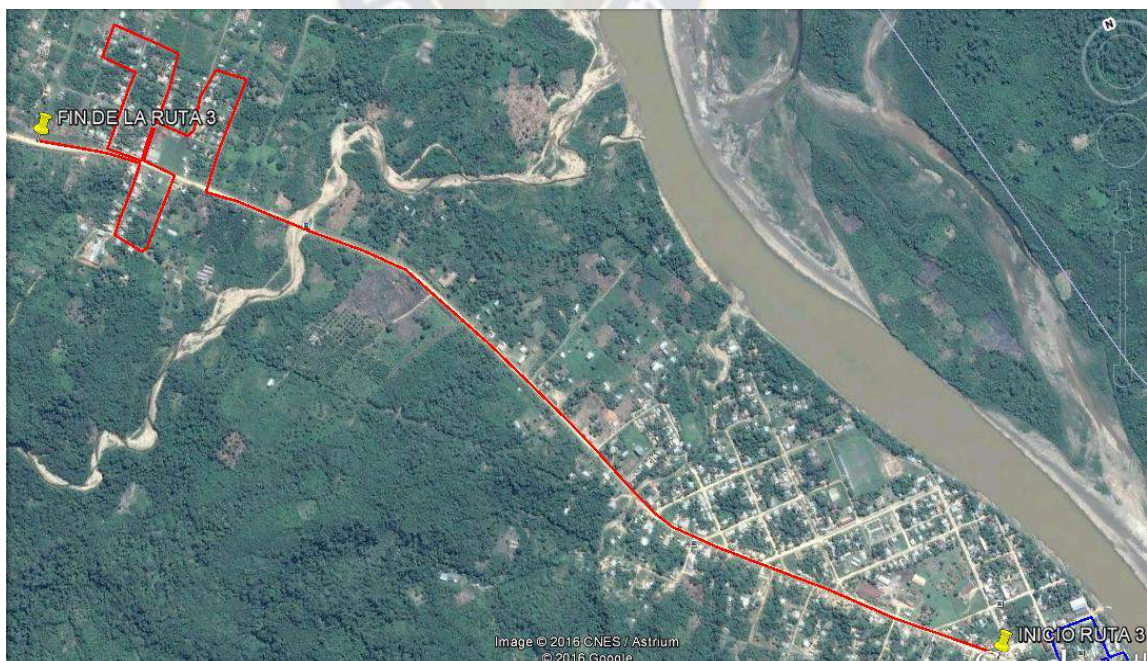


**FIGURA 4-12**  
**SAN BUENAVENTURA: SEGUNDA RUTA DE RECOLECCION**



**Fuente:** Elaboración con base en datos del modelo de Encuesta Cuadro A-1, Anexo A

**FIGURA 4-13**  
**SAN BUENAVENTURA: TERCERA RUTA DE RECOLECCION**



**Fuente:** Elaboración con base en datos del modelo de Encuesta Cuadro A-1, Anexo A



- **SECTOR N° 1: Primera Ruta de recolección**, Esta ruta inicia en la zona Sur, recorre la zona Central, zona Norte y finaliza con una pequeña parte de la zona 16 de Julio, haciendo un recorrido total de 5,8 (km) como indica la Figura 4-11, considerando siempre la cantidad de residuos producidos.
- **SECTOR N° 2: Segunda Ruta de Recolección**, Esta ruta inicia en la zona 16 de Julio, recorre la zona 3 de Mayo finalizando en la misma, realizando un recorrido total de 4,5 (km) como indica la Figura 4-12, considerando siempre la cantidad de residuos producidos en estas zonas.
- **SECTOR N° 3: Tercera Ruta de Recolección**, Esta ruta inicia su recorrido en la zona Miraflores, recorre la zona Las palmeras, y finaliza en la zona Buen Retiro, realizando un recorrido total de 5,5 (km) como indica la Figura 4-13, considerando siempre la cantidad de residuos producidos.

### **Tiempos Estimados**

#### **Día lunes**

$T_0$  = Tiempo en el garaje, antes de salir a la ruta de recolección.

$T_1$  = Tiempo de recorrido del garaje a la primera ruta de recolección.

$T_2$  = Tiempo de recolección en la ruta uno incluyendo tiempos muertos.

$T_3$  = Tiempo de recorrido de la ruta uno, al sitio de disposición final.

$T_4$  = Tiempo de descarga en el sitio de disposición final, incluyendo esperas.

$T_5$  = Tiempo de recorrido del sitio de disposición final a la ruta dos.

$T_6$  = Tiempo de recolección en la ruta dos incluyendo tiempos muertos.

$T_7$  = Tiempo de recorrido de la ruta dos, al sitio de disposición final.

$T_8$  = Tiempo de descarga en el sitio de disposición final, incluyendo esperas.

$T_9$  = Tiempo de recorrido del sitio de disposición final a la ruta tres.

$T_{10}$  = Tiempo de recolección en la ruta tres incluyendo tiempos muertos.

$T_{11}$  = Tiempo de recorrido de la ruta tres, al sitio de disposición final.

$T_{12}$  = Tiempo de descarga en el sitio de disposición final, incluyendo esperas

$T_{13}$  = Tiempo de recorrido del sitio de disposición final al garaje.

### Día jueves

$T_0$  = Tiempo en el garaje, antes de salir a la ruta de recolección.

$T_1$  = Tiempo de recorrido del garaje a la primera ruta de recolección.

$T_2$  = Tiempo de recolección en la ruta uno incluyendo tiempo muertos.

$T_3$  = Tiempo de recorrido de la ruta uno, al sitio de disposición final.

$T_4$  = Tiempo de descarga en el sitio de disposición final, incluyendo esperas.

$T_5$  = Tiempo de recorrido del sitio de disposición final a la ruta dos.

$T_6$  = Tiempo de recolección en la ruta dos incluyendo tiempos muertos.

$T_7$  = Tiempo de recorrido de la ruta dos, al sitio de disposición final.

$T_8$  = Tiempo de descarga en el sitio de disposición final, incluyendo esperas.

$T_9$  = Tiempo de recorrido del sitio de disposición final al garaje.

Por lo tanto si  $T$ , es el tiempo disponible total, descontando la jornada normal del tiempo de descanso, tenemos:

$$T_0 = 10 \text{ min}$$

$$T_1 = 15 \text{ min}$$

$$T_2 = 80 \text{ min}$$

$$T_3 = 40 \text{ min}$$

$$T_4 = 10 \text{ min}$$

$$T_5 = 30 \text{ min}$$

$$T_6 = 60 \text{ min}$$

$$T_7 = 35 \text{ min}$$

$$T_8 = 10 \text{ min}$$

$$T_9 = 25 \text{ min}$$

$$T_{10} = 60 \text{ min}$$

$$T_{11} = 30 \text{ min}$$

$$T_{12} = 10 \text{ min}$$

$$T_{13} = 25 \text{ min}$$

**Día lunes**

$$T = T_0 + T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5 + T_6 + T_7 + T_8 + T_9 + T_{10} + T_{11} + T_{12} + T_{13}$$
$$T = (10 + 15 + 80 + 40 + 10 + 30 + 60 + 35 + 10 + 25 + 60 + 30 + 10 + 25) \text{ min}$$
$$T = 440 \text{ min} = \approx 7,3 \text{ horas}$$

**Día jueves**

$$T = T_0 + T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5 + T_6 + T_7 + T_8 + T_9 + T_{10}$$
$$T = (10 + 15 + 80 + 40 + 10 + 30 + 60 + 35 + 10 + 25) \text{ min}$$
$$T = 315 \text{ min} = \approx 5,3 \text{ horas}$$

Los tiempos que se deben tratar de manera eficiente, son los tiempos de recolección en nuestro, ya que al hacerlo, se permitirá maximizar los tiempos de recolección. Además se debe localizar de manera adecuada los garajes, de tal forma que permitan un fácil acceso a las rutas de recolección.

**Cuadrillas de Recolección**

La cuadrilla de recolección estará conformado por:

- Equipo Convencional: 1 conductor y 4 obreros
- Supervisor

**Equipo de Trabajo (recolección)**

- Cuatro uniformes por año y por obrero
- Cuatro pares de botas por año por obrero
- Cuatro gorras por año por obrero
- 12 pares de guantes por año por obrero.

**Barrido de Vías y mantenimiento de Zonas Verdes**

El tipo de barrido a utilizar en el municipio de San Buenaventura es barrido manual con la utilización de basureros portátiles (con ruedas) con capacidad de 100 litros cada uno y la utilización de bolsas plásticas.

El personal encargado del barrido de vías será el mismo que realice los trabajos de mantenimiento y limpieza de áreas verdes. Debido a que el recorrido de barrido es corto y solo se realizara las calles y avenidas pavimentadas, este trabajo deberá ser realizado en horas de la noche para garantizar el recojo al día siguiente.

### **Cuadrilla de Barrido y Limpieza**

La cuadrilla de barrido estará compuesta por 4 personas

### **Equipo de Trabajo (Barrido y Limpieza)**

- Dos uniformes por año y por obrero
- Dos pares de botas por año por obrero
- Dos gorras por año por obrero
- 12 pares de guantes por año por obrero.

### **Maquinaria y Equipo**

Teniendo los datos de cada una de las zonas y otros generadores de residuos sólidos se realizó los cálculos respectivos lo cual se demuestra a continuación.

$$N = ?$$

$$W = 13,187 \text{ (Kg) de Basura/día} \approx 13,2^{\text{TM}}$$

$$n = 3 \text{ viaje de recolección}$$

$$C = 5 \text{ (Tn) (capacidad del camión)}$$

$$N = \frac{13,4 \text{ Tn}}{3v * 5 \text{ Tn/v}} = 0,89 \approx 1 \text{ Camion de recojo}$$

Esto nos indica que para la recolección de 13,4 (Tn) de basura generada en tres días en San Buenaventura es necesario un equipo o un camión que tenga la capacidad de 5 (Tn), de esta manera se realizara tres viajes de recojo por toda la población días lunes y dos viajes días jueves.

Efectuando el análisis adecuado, para minimizar los costos, es necesario que el número de viajes a la disposición final,  $n$ , sea el mínimo posible.

## **Equipos**

### **Requerimiento de Basureros o canecas selectivas**

Se ubicara en el municipio de San Buenaventura un total de 40 canecas selectivas y 8 contenedores públicos en toda la población, estas cestas será para depositar la basura proveniente de los transeúntes, peatones, etc.

La recolección de estos materiales depositados en estos basureros estará a cargo del personal de limpieza y barrido de vías garantizando así que estos sitios no se conviertan en focos de contaminación ambiental.

### **Equipo para Limpieza y barrido**

- ❖ Basureros portátiles
- ❖ Escobas
- ❖ Rastrillos
- ❖ Palas

### **Equipo para Mantenimiento de Áreas Verdes**

- ❖ Rastrillos
- ❖ Desmalezadora
- ❖ Podadoras
- ❖ Machetes

### **Equipo para Planta de Tratamiento**

- ❖ Rastrillos
- ❖ Palas
- ❖ Carretillas

**Requerimiento de Personal**

**CUADRO 4-9  
REQUERIMIENTO DE PERSONAL PARA LA GESTIÓN OPERATIVA DE LOS RESIDUOS  
SOLIDOS**

Código	Personal por Área	Personal	Días Trabajados	Grado de Instrucción
		Permanente		
<b>AREA ADMINISTRATIVA FINANCIERA</b>				
<b>Mano de obra Indirecta</b>				
MI001	Gerente General	1	288	Universitario
MI002	Secretaria	1	288	Técnico Operativo
MI003	Administrador-Contador	1	288	Técnico Superior
<b>AREA OPERATIVA</b>				
<b>Mano de Obra Directa</b>				
<b>Mantenimiento de Áreas verdes, Barrido y Limpieza de avenidas</b>				
MD001	Supervisor	1	288	Técnico Superior
MD002	Barrendero	4	288	Técnico Operativo
<b>Recolección y Transporte</b>				
RT001	Chofer	1	288	Técnico Operativo
RT002	Recogedor	4	288	Técnico Operativo
<b>Planta de Tratamiento</b>				
RT001	Operador de Maquina pesada	1	288	Técnico Operativo
RT002	Obrero	4	288	Técnico Operativo

**Fuente:** Elaboración propia con base a requerimiento de la Gestión de Residuos Sólidos.

**4.7.3 Disposición final**

Posterior a la recolección se le dará la disposición final a los residuos sólidos en el municipio esta dependerá del tipo de residuo generado; los residuos reciclables, reutilizables recuperados serán almacenado en un centro de acopio ubicado en las instalaciones del Relleno Sanitario para luego comercializarlo a empresas intermediarias acopiadoras provenientes de la ciudad de La Paz, los residuos orgánicos tendrán como alternativa utilizarlo para la producción de compost, caso contrario serán vertidos al relleno sanitario junto a los residuos no reutilizables.

**Empresas Recicladoras en la Ciudad de La Paz**

A continuación los Cuadro 4-10, 4-11, 4-12 y 4-13 mencionan las posibles empresas compradoras de nuestro material reciclado.



**CUADRO 4-10**  
**LA PAZ: EMPRESAS RECICLADORAS DE PAPEL**

<b>Nombre</b>	<b>Información General</b>
KIMBERLY	Dirección: Av. Vásquez N° 1228 Jefe Administrativo Lic. Rolando López Encargado de recolección: José Luis Flores
WILED PAPER	Dirección: Av. Chacaltaya N° 145 Gerente general: Sr. Wilson Espinosa
COPELME	Dirección: Av. Cochabamba N° 100 Gerente administrativo: Lic. Juan Carlos Rodríguez

**Fuente:** Elaboración propia con base en datos del Proyecto de Formación de Microempresas de Residuos Sólidos. Viceministerio de Micro y Pequeño Productor, USAID.

**CUADRO 4-11**  
**LA PAZ: EMPRESAS RECICLADORAS DE PLASTICOS**

<b>Nombre</b>	<b>Información General</b>
Industria Fátima INDUPLAST	Dirección: Av. Arica N° 100 Gerente Comercial: Lic. Jacqueline Duran
HIDROPLAST	Dirección: Av. Calle 9 Av. Bolivia Gerente general: Ing. Meter Arellano
FIBRACOM	Dirección: Av. Oscar Alfaro Calle Puerto Villarroel Encargado de Compras: Lic. Sergio Almaraz
DUPLAST	Dirección: Av. Calle 7 Av. Bolivia Gerente general: Sr. Aníbal
FIBOPLA S.A.	Dirección: Av. 6 de Marzo S/N Encargado de Compras: Sra. Regina Aranda

**Fuente:** Elaboración propia con base en datos del Proyecto de Formación de Microempresas de Residuos Sólidos. Viceministerio de Micro y Pequeño Productor, USAID.

**CUADRO 4-12**  
**LA PAZ: EMPRESA RECICLADORA DE VIDRIOS**

<b>Nombre</b>	<b>Información General</b>
Cristalería EVITA	Dirección: Calle Téllez Ross N° 58 Gerente general: Sr. Orlando Quiroz Guzmán

**Fuente:** Elaboración propia con base en datos del Proyecto de Formación de Microempresas de Residuos Sólidos. Viceministerio de Micro y Pequeño Productor, USAID.

CUADRO 4-13  
LA PAZ: EMPRESAS RECICLADORAS DE PAPEL

Nombre	Información General
JUAN PABLO II	Dirección: Av. Juan Pablo II Gerente General: Sra. Viviana Rodríguez

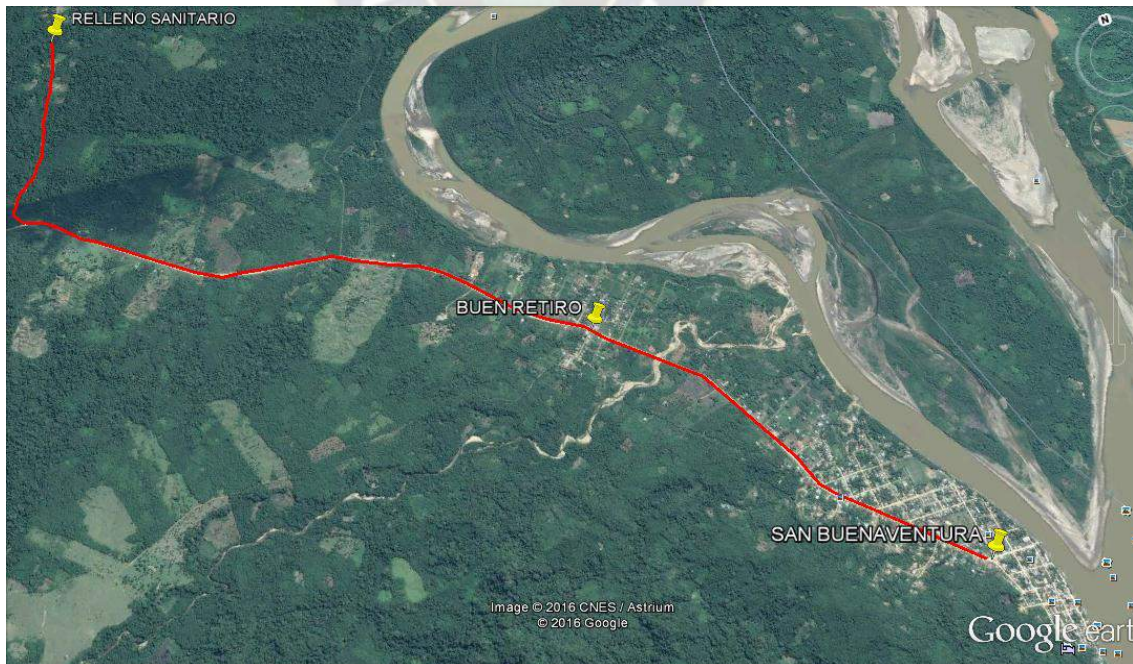
**Fuente:** Elaboración propia con base en datos del Proyecto de Formación de Microempresas de Residuos Sólidos. Viceministerio de Micro y Pequeño Productor, USAID.

### RELLENO SANITARIO

Como resultado de los estudios y análisis de la situación actual en el municipio de San Buenaventura se optó por realizar la disposición de los residuos sólidos no aprovechables y la materia orgánica mediante un Método de Relleno Sanitario de tipo Trincheras, debido a que es uno de los métodos más sencillos y además que, el Gobierno Municipal de San Buenaventura dispone del terreno para la implementación de dicha infraestructura.

### Ubicación del Relleno Sanitario

FIGURA 4-14  
SAN BUENAVENTURA: UBICACIÓN DEL RELLENO SANITARIO



**Fuente:** Elaboración con base en datos del Gobierno Municipal San Buenaventura.

La Figura 4-14 nos muestra la ubicación del terreno disponible para la implementación del relleno sanitario, el cual se encuentra en los puntos UTM cuadrante 19 L, Latitud 652945 E, Longitud 8408740 S. Aproximadamente a 8 (km) del centro de la población de San Buenaventura, carretera a Tumupasa (camino a la comunidad Buena vista).

#### **Aspectos tomados en cuenta para la ubicación del Predio**

- Accesibilidad al transporte vehicular
- Distancia corta hasta sus inmediaciones
- Vida útil para 10 años
- Posibilidad de construir infraestructura de protección al medioambiente
- Material de cobertura disponible
- Localización aceptable por la población

#### **Área Disponible**

El Gobierno Municipal de San Buenaventura tiene a disposición este terreno para tal uso el cual tiene un área de 3 Hectáreas (30.000 m<sup>2</sup>) lo suficiente para realizar la operación el relleno sanitario por un periodo de 10 años.

#### **Nivel Freático**

Este terreno se caracteriza por ser un lugar alto y seco no inundable el cual tiene un nivel freático de 5 (cinco) metros aproximadamente, lo que permitirá la construcción de las trincheras con medidas de profundidad aceptable sin ningún inconveniente.

#### **Consideraciones para Diseño del Relleno Sanitario**

Estudios y análisis previos en el sitio de emplazamiento del Relleno Sanitario.

- Estudio topográfico
- Estudio Geotécnico
- Estimación de la Generación de lixiviados

#### **Dirección del viento predominante**

El sitio de emplazamiento del relleno sanitario no debe tener dirección de viento predominante a centros poblados.

## Diseño del Relleno Sanitario<sup>4</sup>

### 1. Cálculo del Volumen Necesario.

Los requerimientos de espacio del relleno sanitario están en función de los siguientes datos:

1. La producción de Residuos sólidos, si se espera tener una cobertura del 100%, la cantidad de Residuos sólidos recolectados, para el municipio de San Buenaventura es de 3 ton/día (promedio) equivalente a 3.114 kg/día.
2. La densidad de los Residuos sólidos estabilizados en el relleno sanitario, que puede estimarse de acuerdo a los siguientes parámetros:
  - a) Para una celda diaria la densidad de la basura recién compactada varía entre 400-500 kg/m<sup>3</sup>.
  - b) Para el volumen del relleno la densidad de la basura estabilizada varía entre 500-600 kg/m<sup>3</sup>.
3. Cantidad de material de cobertura varía entre el 20 y el 25% del volumen estabilizado de los residuos sólidos.

Los cálculos para obtener el volumen necesario del relleno sanitario son:

#### Volumen de los Residuos Sólidos.

Con el dato de la producción diaria y la densidad de los residuos sólidos estabilizados se puede obtener el volumen diario y anual de los residuos sólidos que se requieren disponer, calculándose de la siguiente manera:

- Volumen diario compactado:

$$V_{diario} = \frac{D_{sp}}{D_{rsm}} = \frac{3.114,3 \text{ kg/día}}{450 \text{ kg/m}^3} = 6,9 \text{ m}^3/\text{día}$$

- Volumen anual compactado:

$$V_{anual} = V_{diario} * 365 = 6,9 \frac{\text{m}^3}{\text{día}} * 365 \text{ día} = 2.526 \text{ m}^3/\text{año}$$

- Volumen anual estabilizado:

$$V_{anual} = \frac{D_{sp}}{D_{rsm}} * 365 = \frac{3.114 \text{ kg/día}}{550 \text{ kg/m}^3} * 365 \text{ día} = 2.066 \text{ m}^3/\text{año}$$

---

<sup>4</sup> Guía para el Diseño, Construcción y Operación de Rellenos Sanitarios Manuales, Programa de Salud Ambiental Serie Técnica No. 28. Organización Panamericana de la Salud, Jorge Jaramillo, 1991



**Dónde:**

Vdiario = Volumen de residuos sólidos a disponer en un día (m<sup>3</sup>/día)

Vannual = Volumen de residuos sólidos en un año (m<sup>3</sup>/año)

DSp = Cantidad de residuos desechos sólidos producidos (kg/día)

Drsm = Densidad de los residuos sólidos recién compactados, (400-500 kg/m<sup>3</sup>) y estabilizados (500-600 kg/m<sup>3</sup>).

365 = Equivalente a un año (días)

**Volumen del Relleno Necesario.**

Se puede calcular el volumen del relleno sanitario para el primer año, afectando el valor anterior por el material de cobertura por medio de la siguiente expresión:

$$VRS = V_{\text{annual}} * MC = 2.066 \frac{m^3}{\text{año}} * 1,25 = 2.582,5 m^3/\text{año}$$

**Dónde:**

VRS= Volumen del relleno sanitario (m<sup>3</sup>/año)

MC = Factor de material de cobertura (1.2 a 1.25)

Luego se debe obtener el volumen total ocupado durante la vida útil, por medio de la siguiente expresión:

$$VRS_{vu} = VRS * n = 2.582,5 * 10 = 25.825 m^3$$

**Dónde:**

VRS<sub>vu</sub> = Volumen relleno sanitario durante la vida útil (m<sup>3</sup>)

n = número de años

**2. Cálculo del Área Requerida.**

**Área Requerida.**

A partir de la ecuación utilizada para el cálculo del volumen del relleno sanitario podremos estimar las necesidades de área, así:

$$ARS = \frac{VRS}{HRS} = \frac{2.582,5 \text{ m}^3/\text{año}}{5 \text{ m}} = 861 \text{ m}^2/\text{año}$$

**Dónde:**

ARS = Área a rellenar sucesivamente (m<sup>2</sup>)

VRS = Volumen del relleno sanitario (m<sup>3</sup>/año)

HRS = Altura o profundidad media del relleno sanitario (m)

**Área Total Requerida.**

El área total requerida se obtiene por medio de la siguiente expresión:

$$AT = F * ARS = 1,3 * 861 \text{ m}^2 = 1.119 \text{ m}^2$$

**Dónde:**

AT = Área total requerida (m<sup>2</sup>)

F = Factor de aumento del área adicional requerida para las vías de penetración, áreas de aislamiento, caseta para portería e instalaciones sanitarias, patio de maniobras, etc.

Este se considera entre un 20-40% del área a rellenar.

**3. Calculo de la Vida Útil.**

Con frecuencia muchas municipalidades no cuentan con maquinaria pesada, tales como un tractor de orugas o una retroexcavadora, etc. entonces se recomienda su arriendo o préstamo, para la excavación periódica de las zanjas que deberán tener una vida útil entre 30 y 150 días, para evitar así su empleo constante. La excavación de las zanjas entonces se deberá planificar para todo el año, dependiendo de la disponibilidad del equipo.

A partir de la vida útil de la zanja, se calcula el volumen de excavación y el tiempo requerido de la maquinaria, así:

**Volumen de la Zanja.**

$$V_z = \frac{t * DSr * MC}{Drsm} = \frac{150 \text{ dias} * 3.114,3 \frac{\text{kg}}{\text{dia}} * 0,95 * 1,25}{550 \text{ kg/m}^3} = 1.009 \text{ m}^3$$



**Dónde:**

Vz = Volumen de la zanja (m<sup>3</sup>).

t = Tiempo de vida útil (150 días).

DSr = Cantidad de residuos sólidos recolectados (3.114,3 kg/día).

0.95 = Se estima que se recolectará el 95% de la producción.

MC = Factor de material de cobertura de 1.20 a 1.25 (20 a 25%).

Drsm = Densidad de los residuos sólidos en el relleno (550 kg/m<sup>3</sup>).

Es decir, que para depositar los residuos sólidos de un día, se requiere excavar:

$$DSrd = \frac{Vz}{tz} = \frac{1.009 \text{ m}^3}{150 \text{ días}} = 6,7 \text{ m}^3$$

**Dónde:**

DSrd = Cantidad de residuos sólidos recolectados y depositados en un día (kg/día)

Vz = Volumen de la zanja (m<sup>3</sup>)

Tz = Tiempo de servicio de la zanja (días)

**Dimensiones de la Zanja.**

Para efectos de la operación, las dimensiones de la zanja estarán limitadas por las siguientes dimensiones:

- La profundidad de la zanja, de 2 a 3 metros de acuerdo con el nivel freático, tipo de suelo, tipo de equipo y costos de excavación.
- El ancho de la zanja entre 10 y 30 metros, que resulta conveniente para evitar el acarreo de larga distancia de la basura y el material de cobertura y sobre todo para proporcionar mejor utilización del equipo, lo cual implica mejores rendimientos de trabajo, de tal manera que puede ser planeada la operación dejando un lado para acumular la tierra y el otro para la descarga de los residuos sólidos.
- El largo está condicionado al tiempo de duración o vida útil de la zanja.

Entonces se tiene que:

$$L = \frac{Vz}{a * hz} = \frac{1.009 \text{ m}^3}{10 \text{ m} * 3 \text{ m}} = 34 \text{ m}$$

**Dónde:**

L = Largo o longitud

Vz = Volumen de la zanja (m<sup>3</sup>)

a = Ancho (10 mts.)

hz = Profundidad (3 mts.)

**Tiempo de la Maquinaria.**

El tiempo requerido para la excavación de la zanja y el movimiento de la tierra en general dependerá mucho del tipo de material del suelo, del tipo y potencia de la máquina, de su sistema de tracción (ya sea de ruedas o de orugas) y de la pericia del conductor, tomando un rendimiento de 30 m<sup>3</sup>/hora tenemos:

$$T_{exc} = \frac{V_z}{R * J} = \frac{1.009 \text{ m}^3}{30 \frac{\text{m}^3}{\text{hora}} * 8 \text{ horas/día}} = 4,2 \text{ días} \approx 4 \text{ días y medio}$$

**Dónde:**

T<sub>exc</sub> = Tiempo de la maquinaria para la excavación de la zanja (días)

V<sub>z</sub> = Volumen de la zanja

R = Rendimiento de excavación del equipo pesado (30 m<sup>3</sup>/hora)

J = Jornada de trabajo diario (8 horas/día)

Lo anterior significa que para tener completamente lista la zanja, se debe disponer de 4,5 días para su excavación. Sin embargo, conviene indicar que por lo menos siete días antes de que se llene una zanja, se debe llevar el equipo para abrir una nueva y mantener una buena programación de la máquina, para disponer correctamente los desechos sólidos.

**Vida Útil del Terreno.**

Podemos conocer el área requerida sólo si se conoce la profundidad promedio del relleno sanitario, sin embargo, en la práctica nos encontramos con un terreno al que hay que calcularle su vida útil. En lo que respecta al método de zanja, una vez calculado el

volumen de la misma, suponemos un factor para las áreas adicionales (separación entre zanjas, vías de circulación, aislamiento, etc.) y se estima el número de zanjas que se podrían excavar en el terreno, por lo tanto:

$$n = \frac{At}{F * Az} = \frac{11.190 \text{ m}^2}{1,40 * (10 * 34)m} = 33,9 \approx 33 \text{ zanjas}$$

**Dónde:**

n = Número de zanjas

At = Área del terreno (m<sup>2</sup>)\*10

F = Factor para áreas adicionales de 1.2 a 1.4 (20 a 40%)

Az = Área de la zanja (m<sup>2</sup>)

Se recomienda que la separación entre zanjas sea como mínimo de un metro, por los empujes que se presentan. Esta separación depende del tipo de suelo y de la forma de la trinchera ya sea cuadrada o trapezoidal, entre otros factores. Entonces la vida útil estará dada por:

$$Vu = \frac{tz}{365} = \frac{150 \text{ días} * 33 \text{ zanjas}}{365} = 13,5 \approx 14 \text{ años}$$

**Dónde:**

Vu = Vida útil del terreno (años)

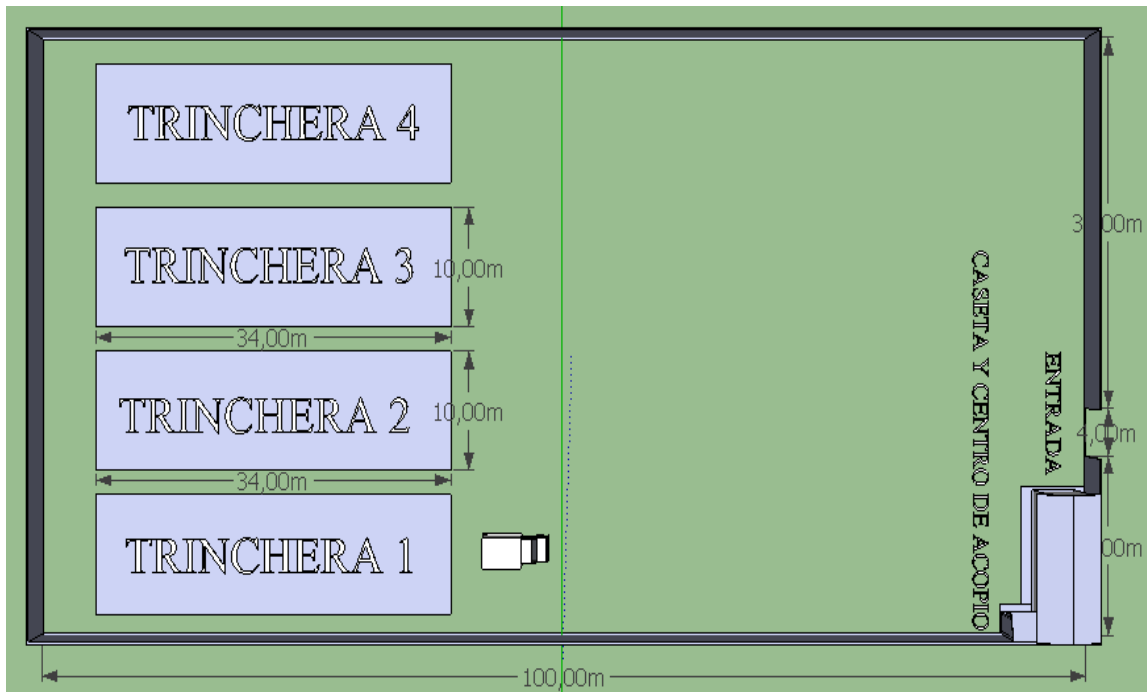
tz = Tiempo de servicio de la zanja (días)

n = Número de zanjas

**Uso de Geomembrana**

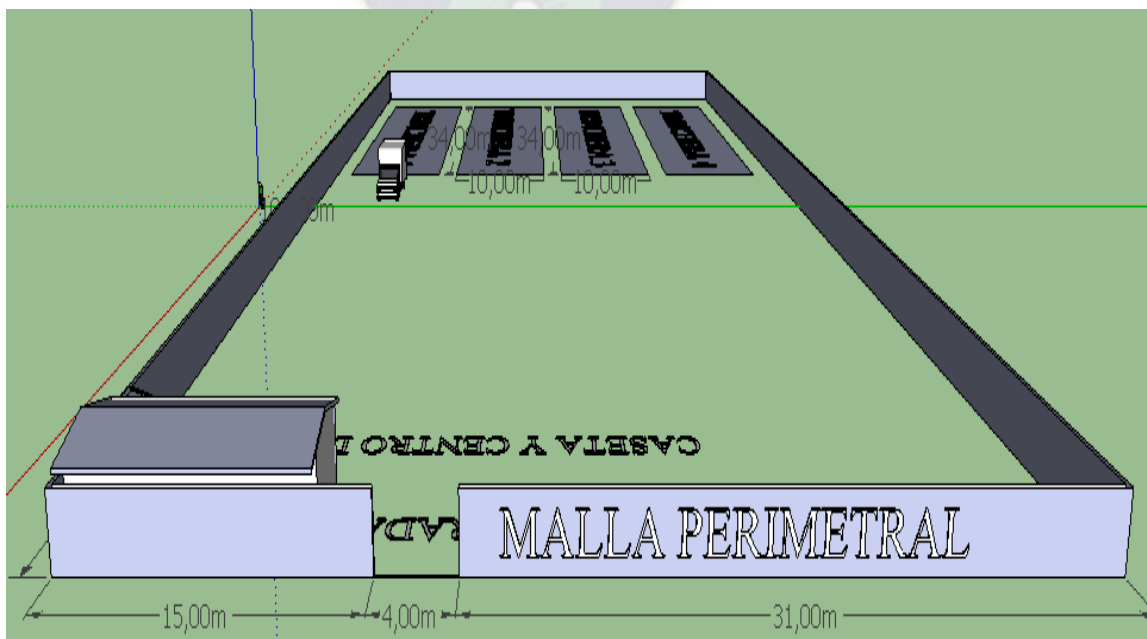
Con el fin de evitar la contaminación del suelo y las aguas subterráneas por los lixiviados que generan los residuos sólidos vertidos al relleno sanitario, se debe proteger el suelo con una capa de Geomembrana, Geotextil, etc., es un polietileno de alta densidad y muy resistente, este material permitirá aislar los lixiviados del suelo y dirigir a un determinado lugar.

FIGURA 4-15  
LAYOUT DEL RELLENO SANITARIO



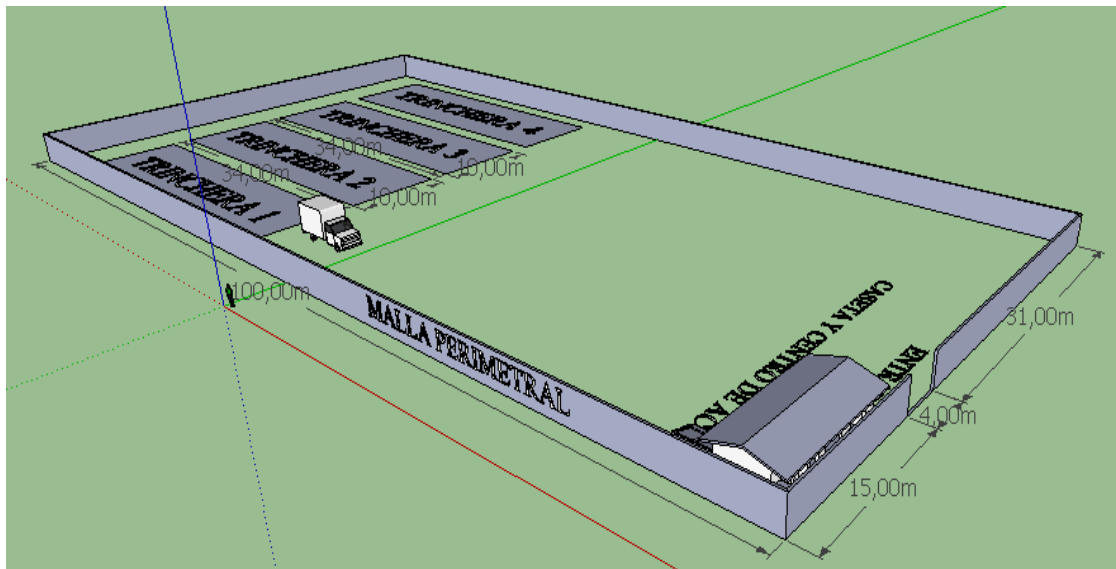
Fuente: Elaboración con base en datos del diseño del Relleno Sanitario.

FIGURA 4-16  
DISEÑO DEL RELLENO SANIATRIO: VISTA FRONTAL



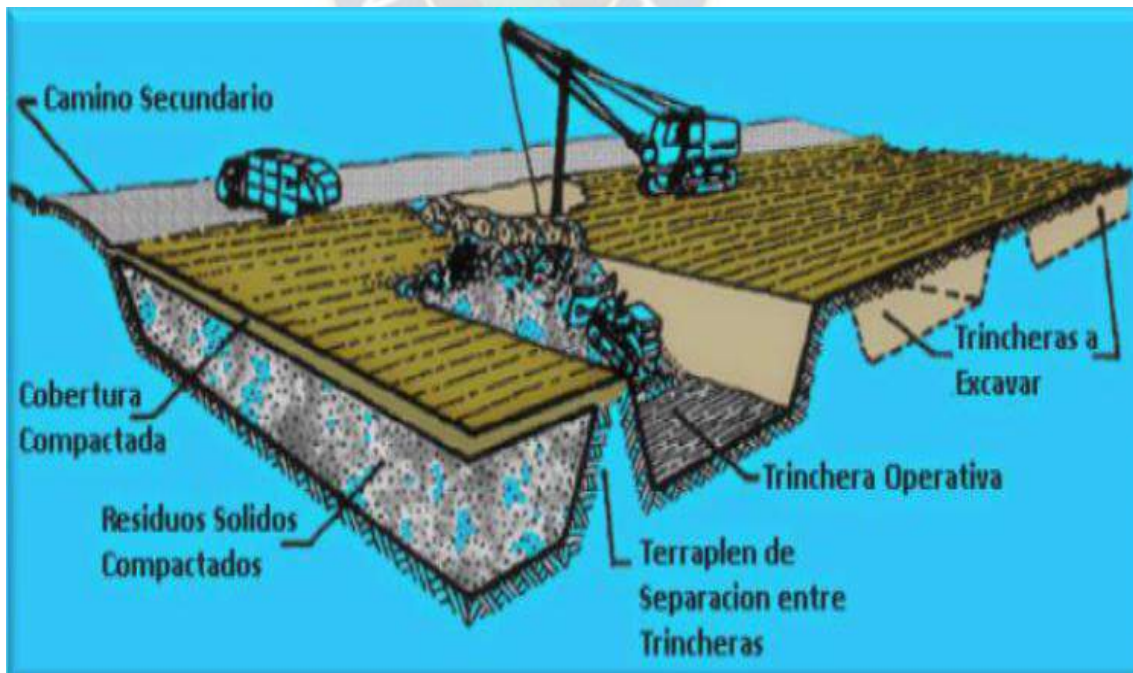
Fuente: Elaboración con base en datos del diseño del Relleno Sanitario.

FIGURA 4-17  
DISEÑO DEL RELLENO SANIATRIO: VISTA DE PERFIL



Fuente: Elaboración con base en datos del diseño del Relleno Sanitario.

FIGURA 4-18  
DISEÑO DEL RELLENO SANIATRIO: FASE OPERATIVA



Fuente: Elaboración con base en datos de la Guía para la Implementación, Operación y Cierre de Rellenos Sanitarios.



## **4.8 ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA**

### **4.8.1 Administración**

Es imprescindible que el proyecto cuente con una adecuada administración ya sea directamente dependiente del gobierno municipal o del dueño de una empresa privada, si se quiere garantizar de acuerdo a conformidad a las especificaciones y recomendaciones dadas en el estudio, así como para tener la certeza de que se cumplan los objetivos propuestos.

#### **Elementos de la administración**

La administración es una ciencia social que estudia los procesos de producción de bienes y servicios. Tradicionalmente se identifican cinco elementos: planeación, organización, dirección, producción y control. Estos elementos están interrelacionados y las actividades asociadas, a cada elemento se asignan al personal de la empresa, institución o sistema, para una operación efectiva y exitosa.

Cabe destacar que con el proyecto se pretende implementar una organización que solo se dedique al manejo de residuos sólidos desde la generación hasta su disposición final. Esta organización será dependiente del gobierno municipal de San Buenaventura y recibirá los recursos económicos del mismo que será la entidad financiadora del proyecto.

### **4.8.2 Recurso humano**

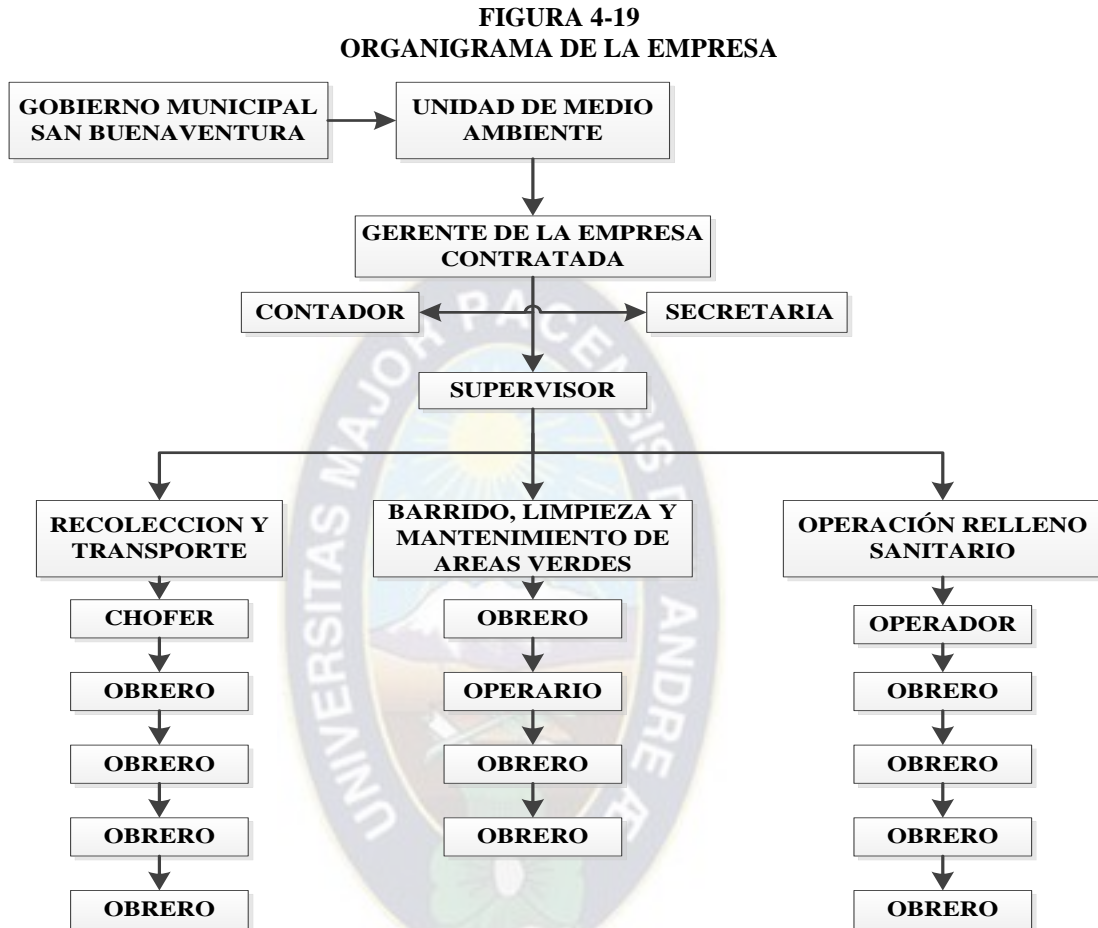
Para lograr que la empresa desarrolle efectivamente el proyecto es necesario contar con el recurso humano suficiente y capaz de realizar todas y cada una de las tareas especificadas en el diseño del sistema de gestión. Para tal efecto es necesario contratar al siguiente personal:

**CUADRO 4-14  
PERSONAL NECESARIA PARA LA EMPRESA**

<b>Cargo</b>	<b>Actividad</b>	<b>Nivel</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Dependencia</b>
Gerente	Ejercer labores de planeación, coordinación, y control de las actividades administrativas y financieras de la organización.	Directivo	1	G.A.M SBV
Contador	Analizar la información contenida en los documentos contables, a fin de garantizar estados financieros confiables y oportunos.	Administrativo-Financiero	1	Gerencia
Secretaria	Encargada de realizar las funciones administrativas y asistenciales correspondientes, es la mano derecha del gerente	Administrativo	1	Gerencia
Supervisor	Coordinar las actividades relacionadas con el área operativa y técnica de la Empresa	Supervisión	1	Gerencia
Chofer	Conducir el vehículo de la empresa para recoger los desechos sólidos y transportarlos desde el sitio de origen al lugar de disposición final	Operativo	1	Supervisión
Obrero Recolector	Asegurar la continuidad en la recolección de residuos sólidos de toda la población y el mantenimiento del sistema.	Operativo	4	Supervisión
Obrero Barrido	Realizar el aseo de las vías y lugares públicos para dejar estas áreas libres de residuos tales como papeles, hojas y arenilla acumulada en los bordes de los andenes y separadores.	Operativo	4	Supervisión
Operador Planta de Tratamiento	Realizar los procesos de selección de residuos sólidos y todo lo relacionado con los trabajos en el relleno sanitario.	Operativo	4	Supervisión
Operador de Maquina Relleno Sanitario	Operar la máquina de la empresa para realizar los trabajos de compactado de residuos en el relleno sanitario	Operativo	1	Supervisión

**Fuente:** Elaboración propia con base a la Gestión de los Residuos Sólidos.

### 4.8.3 Organigrama



**Fuente:** Elaboración propia con base en datos de la Gestión de Residuos Sólidos.

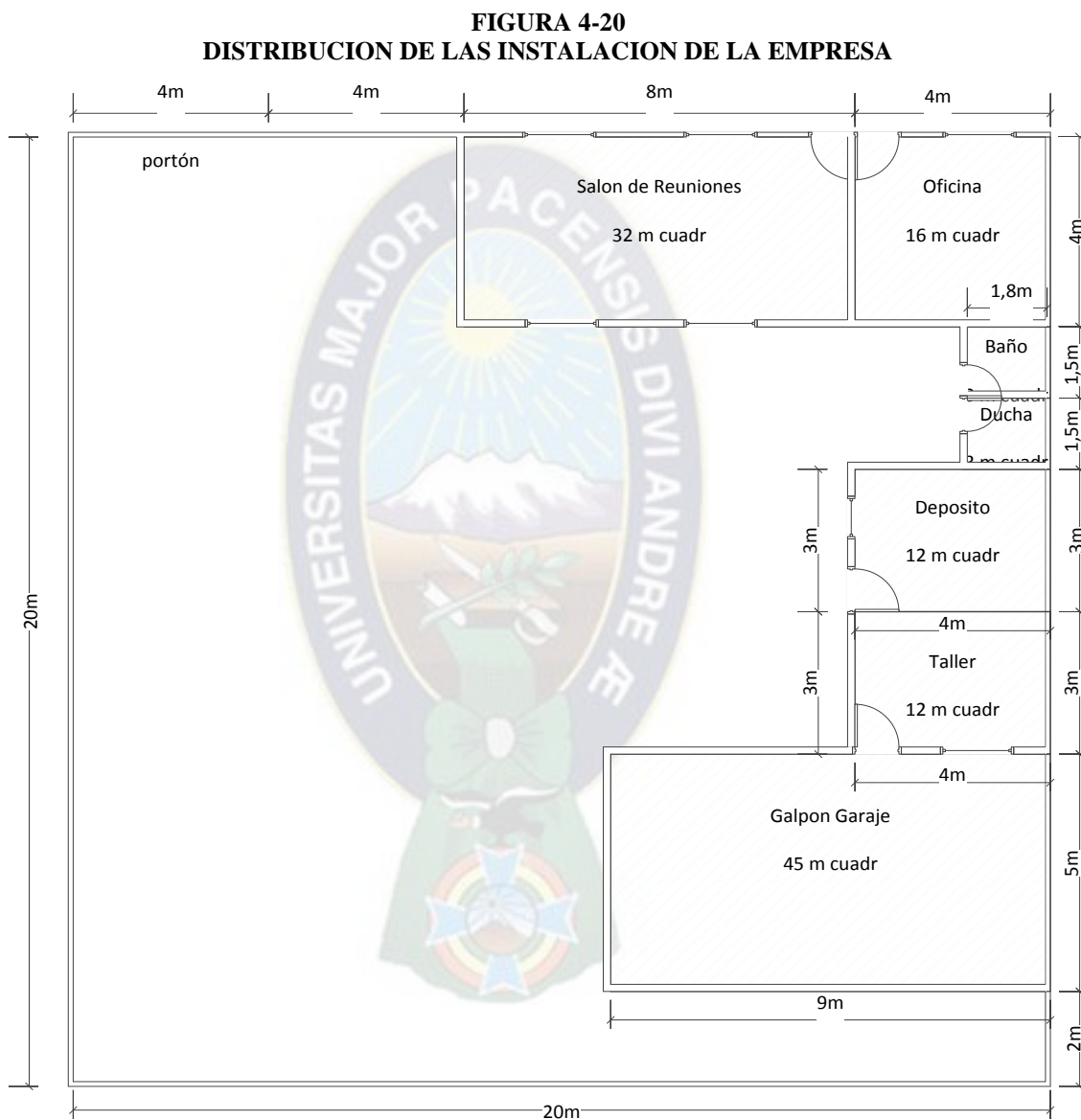
### 4.8.4 Infraestructura de la Empresa

La empresa para llevar adelante el funcionamiento del proyecto precisa de la siguiente infraestructura:

- Oficina y salón de eventos
- Baño y ducha
- Depósito
- Relleno sanitario
- Caseta
- Centro de acopio

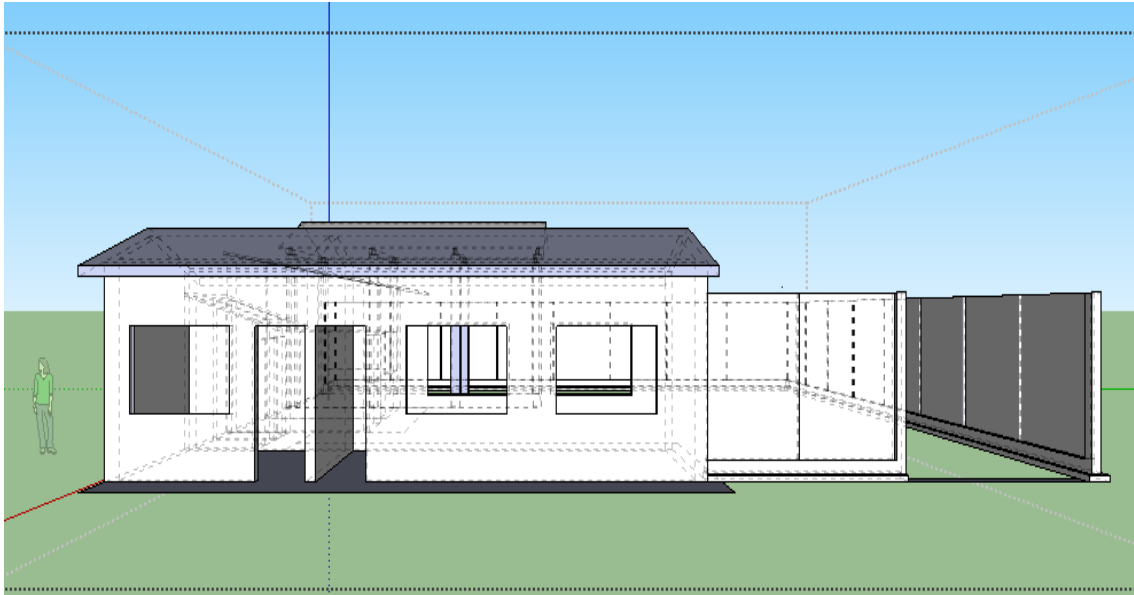
#### 4.8.5 Layout de la Empresa.

Esta es la distribución y ubicaciones de las instalaciones de la empresa.



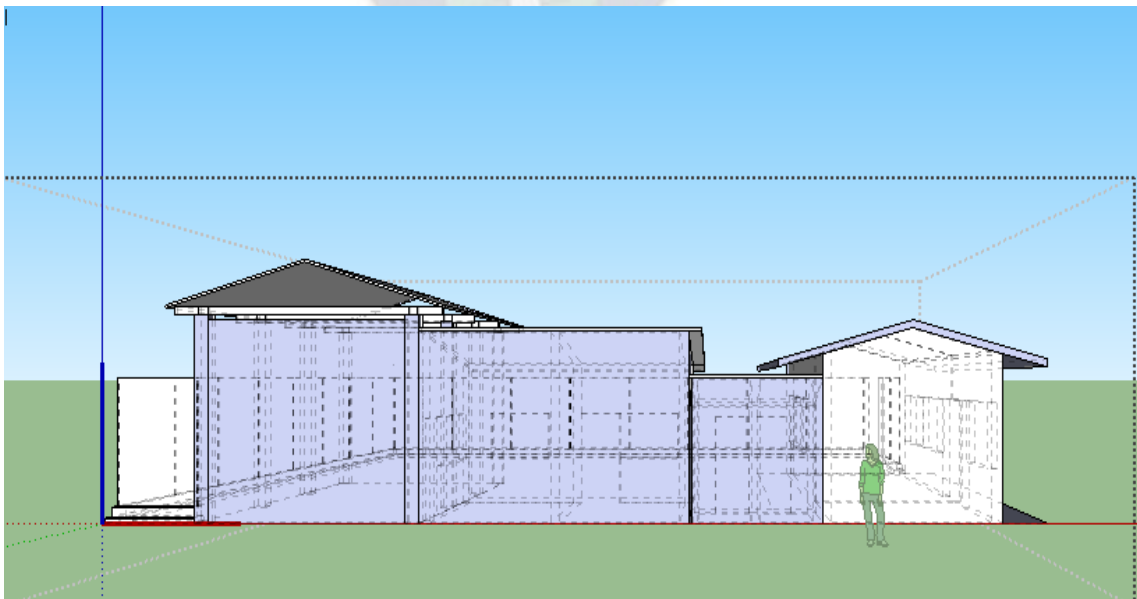
**Fuente:** Elaboración propia con base en datos de la Gestión de Residuos Sólidos.

**FIGURA 4-21**  
**DISEÑO DE LAS INTALACIONES: VISTA FRONTAL**



**Fuente:** Elaboración propia con base a layout de la empresa.

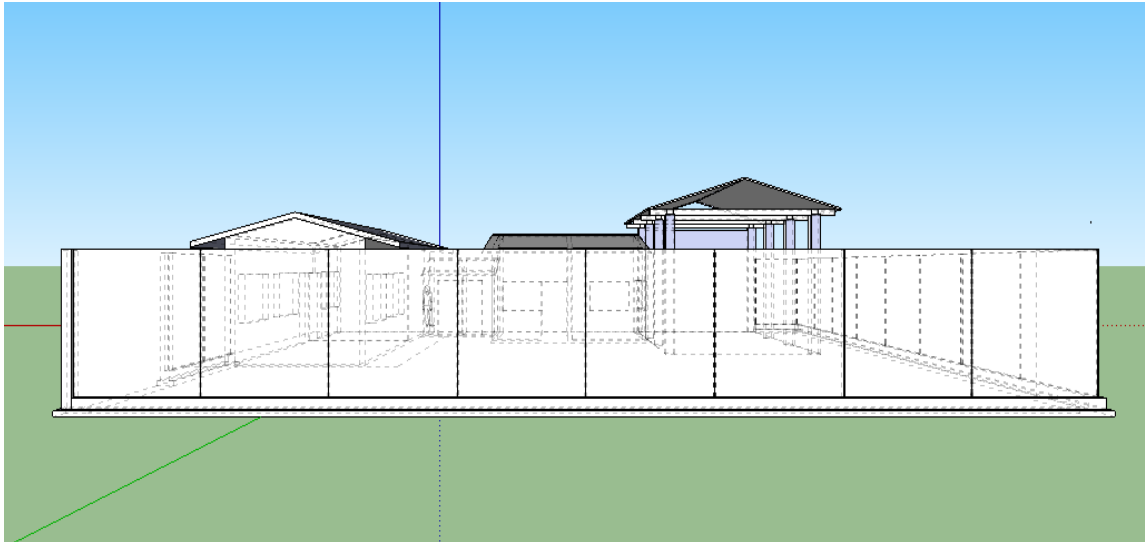
**FIGURA 4-22**  
**DISEÑO DE LAS INTALACIONES: VISTA LATERAL DERECHA**



**Fuente:** Elaboración propia con base al layout der la empresa.

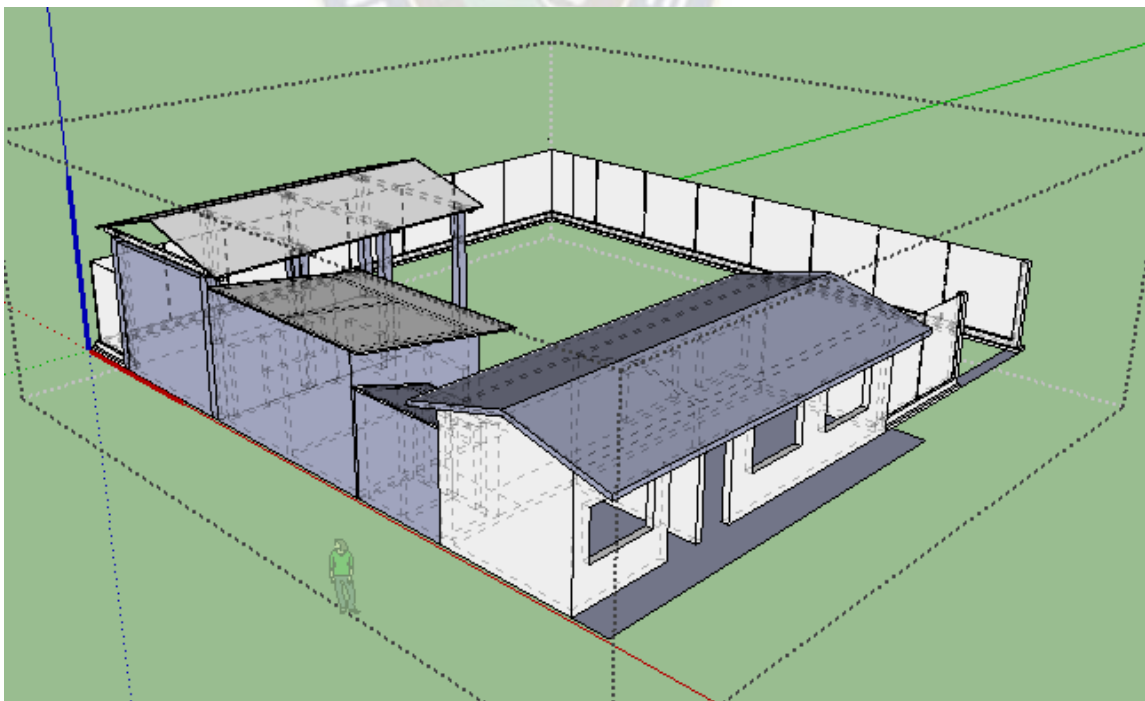


**FIGURA 4-23**  
**DISEÑO DE LAS INTALACIONES: VISTA LATERAL IZQUIERDA**



**Fuente:** Elaboración propia con base al layout de la empresa.

**FIGURA 4-24**  
**DISEÑO DE LAS INTALACIONES: VISTA DE PERFIL**



**Fuente:** Elaboración propia con base en datos del layout de la empresa.

## **4.9 FASES DEL PROYECTO**

El proyecto se desarrollara en dos fases; la fase de planeación y la fase de operación, dichas fases estarán divididos en tareas que deben realizarse estas tareas se describen detalladamente en la matriz del marco lógico. (Cuadro A-2 al A-7, Anexo A)

### **4.9.1 Primera Fase; Planeación**

#### **Tarea N° 1:**

**Aplicación de bonos verdes para separación de los residuos sólidos.**

#### **Propósito– Efecto directo**

Clasificar los residuos sólidos, por parte de los pobladores dentro de sus domicilios o espacio de labores; a partir de la aplicación de la estrategia de bonos verdes, que buscan mitigar la contaminación del aire, la proliferación de vectores y el deterioro de la belleza estética de la población.

#### **Tarea N° 2:**

**Educación Ambiental Integral basado en el manejo y aprovechamiento de residuos sólidos.**

#### **Propósito– Efecto directo**

Clasificar los residuos sólidos, por parte de los pobladores dentro de sus domicilios o espacio de labores; a partir de la aplicación de la estrategia de bonos verdes, que buscan mitigar la contaminación del aire, la proliferación de vectores y el deterioro de la belleza estética de la población.

#### **Tarea N° 3:**

**Diseño de las rutas de recolección de los residuos sólidos en el municipio.**

#### **Propósito– Efecto directo**

Diseñar rutas de recolección para optimizar las fases de barrido y recolección de los residuos sólidos dentro de la población.

**Tarea N° 4:**

**Instalación de canecas selectivas y contenedores en puntos estratégicos.**

**Propósito– Efecto directo**

Proporcionar canecas selectivas y contenedores para disminuir el deterioro del ecosistema urbano.

**Tarea N° 5:**

**Instalar un centro de acopio para almacenar los residuos sólidos reciclables y reutilizables generados en el municipio de san buenaventura.**

**Propósito– Efecto directo**

Instalar de un centro de acopio para almacenamiento de residuos sólidos reciclables y reutilizables producidos en la población.

**Tarea N° 6:**

**Diseño y Construcción de Relleno Sanitario**

**Propósito– Efecto directo**

Realizar el diseño, ubicación y construcción de la Planta de Tratamiento de residuos sólidos producidos en el municipio de San Buenaventura.

#### **4.9.2 Segunda Fase; Operación**

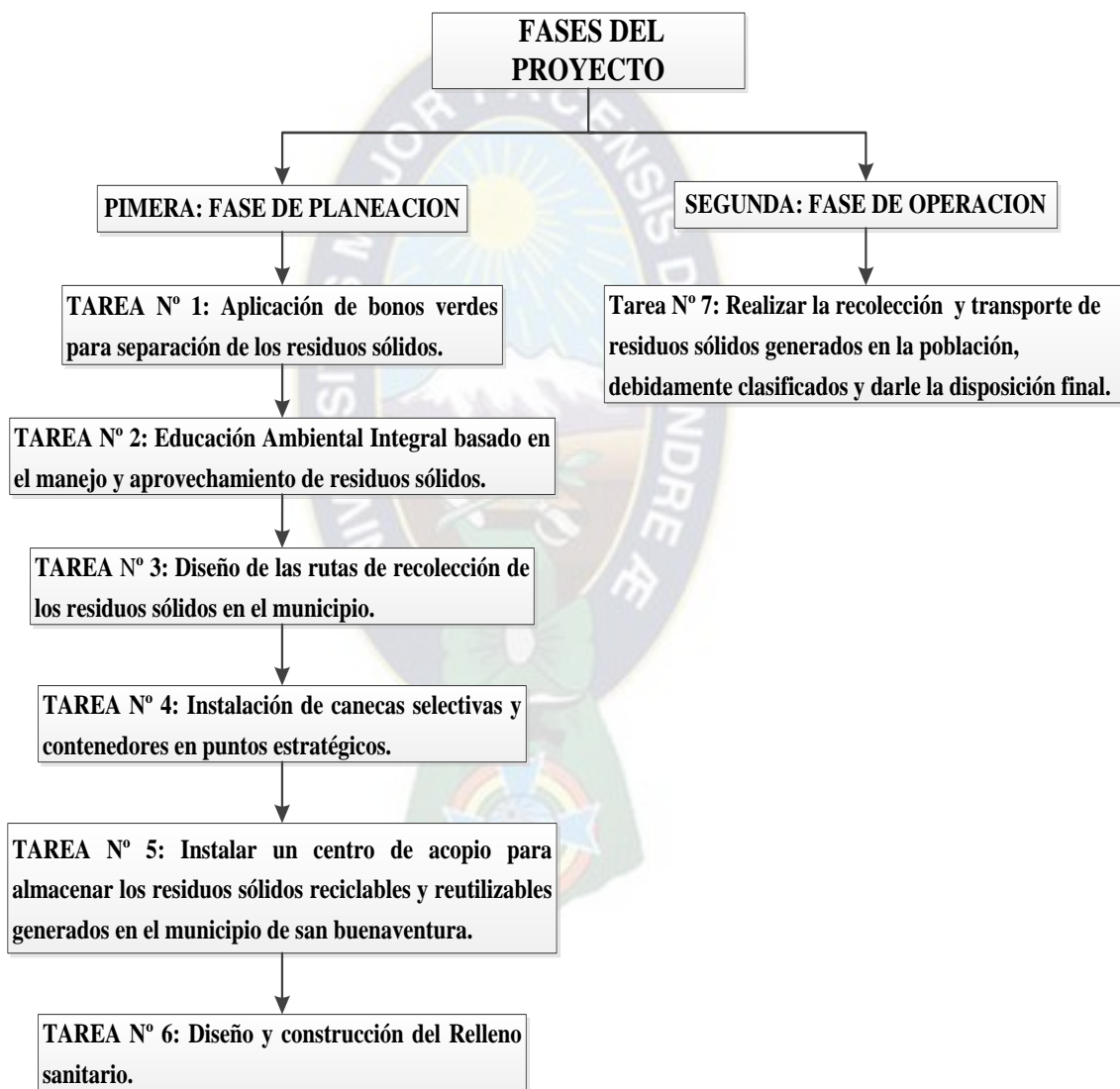
**Tarea N° 6.**

**Realizar la recolección y transporte de residuos sólidos generados en la población, debidamente clasificados y darle la disposición final.**

**Propósito– Efecto directo**

Realizar la recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos debidamente clasificados.

**FIGURA 4-25  
DIAGRAMA DE FLUJO: FASES DEL PROYECTO**



**Fuente:** Elaboración con base en datos del Diseño de Gestión de Residuos Solidos

5 CAPITULO V ANALISIS FINANCIERO

5.1 ESTIMACIÓN DE INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO

CUADRO 5-1  
RESUMEN DE INVERSIONES

Concepto	Total	Aporte Propio 20%	Financiamiento 80 %
<b>Activos Fijos</b>			
Terreno	12.400,00	2.480,00	9.920,00
Infraestructura (Obras civiles)	638.062,22	127.612,44	510.449,77
<b>Maquinaria y Equipo en la Gestión de Residuos Sólidos</b>			
Motodesmalezadora	14.000,00	2.800,00	11.200,00
Podadora	14.000,00	2.800,00	11.200,00
Machetes	175,00	35,00	140,00
Escobas	1.200,00	240,00	960,00
Rastrillos	200,00	40,00	160,00
Basureros Portátiles	1.500,00	300,00	1.200,00
Palas	350,00	70,00	280,00
Basureros Fijos	2.000,00	400,00	1.600,00
Alza Basura	300,00	60,00	240,00
Carretillas	800,00	160,00	640,00
Azadón	60,00	12,00	48,00
<b>Muebles y Enseres</b>			
Escritorios	1.600,00	320,00	1.280,00
Sillas	1.600,00	320,00	1.280,00
Gabeteros	600,00	120,00	480,00
<b>Activos Fijos</b>			
Computador	19.200,00	3.840,00	15.360,00
<b>Activos Diferidos</b>			
Constitución de una Sociedad	1.700,00	340,00	1.360,00
Trámite legales	3.700,00	740,00	2.960,00
Capacitaciones, talleres, sensibilizaciones, educación ambiental, etc.	46.918,00	9.383,60	37.534,40
<b>TOTAL</b>	<b>760.365,22</b>	<b>152.073,04</b>	<b>608.292,17</b>

**Fuente:** Elaboración con base en datos del Diseño de Gestión de Residuos Sólidos.

La inversión total del proyecto asciende a un monto total de Bs **760.365,22** tal cual lo demuestra el Cuadro 5-1.



## 5.2 COSTOS

En función a las actividades y metas descritas en los componentes del proyecto, se ha valorado los costos de cada una de las actividades de las alternativas propuestas, donde se han considerado como costos todos aquellos insumos, bienes o recursos en los que son necesarios incurrir para ejecutar el proyecto y poner en operación la alternativa planteada.

### 5.2.1 Costos de la Planeación

En primera instancia los gastos a realizarse en el proyecto tienen lugar a Costos en talleres capacitación, sensibilización, concientización, y políticas medioambientalistas hacia las familias y la población en general, lo que se ve reflejada en el Cuadro 5-1 como Activos Diferidos.

### 5.2.2 Costos de Operación o Capital de trabajo

Comprende los costos en la etapa de operación del proyecto tanto en la mano de obra involucrada en el proceso de recolección y manejo de los residuos sólidos, además los costos de combustible, insumos y pago de sueldos.

El capital de trabajo es el monto de dinero con el que debe arrancar el funcionamiento del proyecto, estos son costo anual operativo en el periodo del primer año.

**CUADRO 5-2**  
**COSTOS OPERATIVOS ANUAL**

Concepto	Total (Bs)
Mano de obra indirecta	183.187,92
Mano de obra directa	386.557,56
Trabajo de Recolección Transporte y Compactado (maquinaria)	175.200,00
Insumos	9.906,00
Servicios	1.200,00
<b>TOTAL</b>	<b>756.051,48</b>

**Fuente:** Elaboración con base en datos del Diseño de Gestión de Residuos Sólidos.

5.2.3 Costos Mano de Obra

CUADRO 5-3  
COSTOS DE MANO DE OBRA

Descripción	Personal permanente	Días trabajados	Meses	Sueldo	Total de sueldos (Mes)	Total sueldo (Año)	Beneficios Sociales	Total de Sueldo (Mas beneficios sociales)
<b>Mano de obra indirecta</b>								
Gerente General	1	288	12	7.000,00	6.000,00	72.000,00	21.146,40	<b>93.146,40</b>
Secretaria	1	288	12	1.800,00	1.800,00	21.600,00	6.343,92	<b>27.943,92</b>
Administrador-Contador	1	288	12	4.000,00	4.000,00	48.000,00	14.097,60	<b>62.097,60</b>
<b>Mano de obra directa</b>								
Supervisor	1	288	12	4.000,00	4.000,00	48.000,00	14.097,60	<b>62.097,60</b>
Chofer	1	288	12	3.300,00	3.300,00	39.600,00	11.630,52	<b>51.230,52</b>
Obrero-Barrido	4	288	12	2.200,00	8.800,00	105.600,00	31.014,72	<b>136.614,72</b>
Obrero-recolector	4	288	12	2.200,00	8.800,00	105.600,00	31.014,72	<b>136.614,72</b>
<b>Total</b>					<b>36.700,00</b>	<b>440.400,00</b>	<b>129.345,48</b>	<b>569.745,48</b>

**Fuente:** Elaboración con base en datos del Diseño de Gestión de los Residuos Sólidos

### 5.2.4 Costos en Insumos

**CUADRO 5-4  
COSTOS EN INSUMOS**

Descripción	Anual		
	Cantidad (lt)	P/U (Bs)	Precio Total (Bs)
Insumos			
Gasolina	900,00	3,74	<b>3.366,00</b>
Aceite	90,00	40,00	<b>3.600,00</b>
Equipo de Trabajo			<b>2.940,00</b>
<b>TOTAL ANUAL</b>			<b>9.906,00</b>

**Fuente:** Elaboración con base en datos del Diseño de Gestión de los Residuos Sólidos

### 5.2.5 Costos financieros

Se pretende identificar como se pagara el préstamo y los intereses generados del préstamo, para este cálculo se deben tomar en cuenta que la tasa de interés es del 10 % y el préstamo se pagara en 10 años.

**CUADRO 5-5  
COSTOS FINANCIEROS**

Año	Saldo	Interés	Amortizaciones	Cuota
<b>2016</b>				
<b>2017</b>	608.292,17	60.829,22	38.167,53	98.996,75
<b>2018</b>	570.124,64	57.012,46	41.984,29	98.996,75
<b>2019</b>	528.140,35	52.814,04	46.182,71	98.996,75
<b>2020</b>	481.957,64	48.195,76	50.800,99	98.996,75
<b>2021</b>	431.156,65	43.115,67	55.881,08	98.996,75
<b>2022</b>	375.275,57	37.527,56	61.469,19	98.996,75
<b>2023</b>	313.806,38	31.380,64	67.616,11	98.996,75
<b>2024</b>	246.190,26	24.619,03	74.377,72	98.996,75
<b>2025</b>	171.812,54	17.181,25	81.815,50	98.996,75
<b>2026</b>	89.997,05	8.999,70	89.997,05	98.996,75

**Fuente:** Elaboración propia con base en datos del cuadro de inversiones.

5.2.6 Depreciación de Activos Fijos y Amortización de Activos Diferidos

**CUADRO 5-6  
DEPRECIACION Y AMORTIZACIONES**

Concepto	Total	Vida Útil	(%) Depreciación Anual	Depreciación Anual
<b>Activos Fijos</b>				
Terreno	110.000			
Infraestructura	638.062	40	0,025	15.951,56
<b>Maquinaria y Equipo</b>				
Maquinas				
Motodesmalezadora	14.000	8	0,125	1.750,00
Podadora	14.000	8	0,125	1.750,00
Machetes	175	8	0,125	21,88
Rastrillos	200	8	0,125	25,00
Basureros Portátiles	1.500	2	0,5	750,00
Palas	350	8	0,125	43,75
<b>Muebles y Enseres</b>				
Escritorios	1.600	10	0,1	160,00
Sillas	1.600	10	0,1	160,00
Gabeteros	600	10	0,1	60,00
<b>Equipo de computación</b>				
Computador	19.200	4	0,25	4.800,00
<b>Amortización de Activos Diferidos</b>				
<b>Activos Diferidos</b>				
Constitución de una Sociedad	1.700	5	0,2	340,00
Trámites legales	3.700	5	0,2	740,00
Capacitaciones, talleres, sensibilizaciones, educación ambiental, etc.	46.918	5	0,2	9.383,60
<b>TOTAL DEPRECIACION ANUAL</b>				<b>35.935,78</b>

**Fuente:** Elaboración con base en datos del Diseño de Gestión de los Residuos Sólidos.

### 5.3 INGRESOS

#### 5.3.1 Tarifas

La tarifa del recojo de residuos sólidos será de 7 Bs/Mes/Familia, entonces el ingreso anual será 84 Bs/año/familia por tanto tendremos un total de ingresos por este servicio como se detalla en el Cuadro 5-7.

$$Ta = Tm * N$$

$$Ta = 7Bs/mes/familia * 12 = 84 Bs/año$$

**Dónde:**

*Ta* = Tasa anual

*Tm* = Tasa mensual

*N* = Meses del año

**CUADRO 5-7**  
**INGRESOS POR EL SERVICIO DE RECOJO DE RESIDUOS SOLIDOS (cobro de tarifa)**

AÑO	Nº DE FAMILIAS	IMPORTE POR TARIFA (Bs/AÑO)	TOTAL (Bs)
2016	1.241		0,00
2017	1.268	84,00	106.545,60
2018	1.311	84,00	110.157,60
2019	1.354	84,00	113.769,60
2020	1.397	84,00	117.381,60
2021	1.440	84,00	120.993,60
2022	1.483	84,00	124.605,60
2023	1.526	84,00	128.217,60
2024	1.569	84,00	131.829,60
2025	1.612	84,00	135.441,60
2026	1.655	84,00	139.053,60

**Fuente:** Elaboración con base en datos del Diseño de Gestión de los Residuos Sólidos.



5.3.2 Otros ingresos

CUADRO 5-8  
INGRESOS POR VENTA DE MATERIALES RECICLADOS RECUPERADOS

<b>INGRESOS POR VENTA DE MATERIAL RECICLADO</b>					
<b>Generación en domicilios</b>					
<b>MATERIAL</b>	<b>TM/día</b>	<b>TM/Año</b>	<b>Bs/Kg</b>	<b>Bs/TM</b>	<b>TOTAL (Bs/año)</b>
Plásticos	0,10	37,93	1	1.000,00	37.926,09
Metales	0,05	16,49	4	4.000,00	65.958,42
Papel y Cartón	0,06	23,09	2	2.000,00	46.170,89
vidrio	0,07	24,73	6	6.000,00	148.406,45
<b>Otros Generadores</b>					
Plásticos	0,05	17,43	1	1.000,00	17.425,50
Papel y Cartón	0,03	10,61	4	4.000,00	42.427,31
Metales	0,03	11,36	2	2.000,00	22.728,92
Vidrios	0,02	7,58	6	6.000,00	45.457,83
<b>TOTAL</b>	<b>0,4</b>	<b>149,21</b>			<b>426.501,41</b>
<b>PRECIO PROMEDIO POR TONELADA</b>					<b>2.858,42</b>

**Fuente:** Elaboración con base en datos del Cuadro 4-10.

El Cuadro 5-8 nos representa las cantidades de materiales reciclables generados, los precios de los mismos y los ingresos que generan al ser comercializado de esta manera tener otra fuente de ingresos para la empresa.

**CUADRO 5-9  
PRECIOS DE MATERIALES RECICLADOS**

Material	Bs/Kg
Plásticos	1
Metales	4
Papel y Cartón	2
Vidrios	6

**Fuente:** Elaboración con base en datos de la Evaluación y Gestión de los Residuos Sólidos Generados en el Municipio de Rurrenabaque.

**CUADRO 5-10  
INGRESOS ANUALES POR VENTA DE MATERIALES RECICLADOS**

AÑO	TM GENERADAS	PRECIO PROMEDIO/TM	TOTAL (Bs)
<b>2016</b>	0,00	0,00	<b>0,00</b>
<b>2017</b>	263,75	2.858,42	<b>753.914,00</b>
<b>2018</b>	272,69	2.858,42	<b>779.472,42</b>
<b>2019</b>	281,63	2.858,42	<b>805.030,84</b>
<b>2020</b>	290,58	2.858,42	<b>830.589,26</b>
<b>2021</b>	299,52	2.858,42	<b>856.147,68</b>
<b>2022</b>	308,46	2.858,42	<b>881.706,10</b>
<b>2023</b>	317,40	2.858,42	<b>907.264,52</b>
<b>2024</b>	326,34	2.858,42	<b>932.822,95</b>
<b>2025</b>	335,28	2.858,42	<b>958.381,37</b>
<b>2026</b>	344,22	2.858,42	<b>983.939,79</b>

**Fuente:** Elaboración con base en datos a los Cuadros 4-11 y 5-8 respectivamente.

## 5.4 EVALUACION FINANCIERA

**CUADRO 5-11  
ESTADO DE RESULTADOS PROYECTO FINANCIADO**

Descripción	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
<b>Ingresos</b>											
<b>Ingresos/cobro de tarifas</b>		106.545,60	110.157,60	113.769,60	117.381,60	120.993,60	124.605,60	128.217,60	131.829,60	135.441,60	139.053,60
Otros ingresos		753.914,00	779.472,42	805.030,84	830.589,26	856.147,68	881.706,10	907.264,52	932.822,95	958.381,37	983.939,79
Total Ingresos Brutos		860.459,60	889.630,02	918.800,44	947.970,86	977.141,28	1.006.311,70	1.035.482,12	1.064.652,55	1.093.822,97	1.122.993,39
(-) Impuestos a las transacciones 3%		25.813,79	26.688,90	27.564,01	28.439,13	29.314,24	30.189,35	31.064,46	31.939,58	32.814,69	33.689,80
(-) IVA ventas 13 %		111.859,75	115.651,90	119.444,06	123.236,21	127.028,37	130.820,52	134.612,68	138.404,83	142.196,99	145.989,14
(+) Compras 13 %		98.286,69	98.286,69	98.286,69	98.286,69	98.286,69	98.286,69	98.286,69	98.286,69	98.286,69	98.286,69
<b>Total Ingresos</b>		821.072,75	845.575,91	870.079,06	894.582,22	919.085,37	943.588,52	968.091,68	992.594,83	1.017.097,99	1.041.601,14
<b>Costos</b>											
Mano de Obra Proceso Operativo		569.745,48	569.745,48	569.745,48	569.745,48	569.745,48	569.745,48	569.745,48	569.745,48	569.745,48	569.745,48
Recolección y Compactado (maquina)		175.200,00	175.200,00	175.200,00	175.200,00	175.200,00	175.200,00	175.200,00	175.200,00	175.200,00	175.200,00
Mantenimiento e Insumos		9.906,00	9.906,00	9.906,00	9.906,00	9.906,00	9.906,00	9.906,00	9.906,00	9.906,00	9.906,00
Servicios utilizados		1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00
<b>Costos Operativos</b>		756.051,48	756.051,48	756.051,48	756.051,48	756.051,48	756.051,48	756.051,48	756.051,48	756.051,48	756.051,48
Depreciación de activos fijos		25.472,18	25.472,18	25.472,18	25.472,18	25.472,18	25.472,18	25.472,18	25.472,18	25.472,18	25.472,18
Amortización de activos Diferidos		10.463,60	10.463,60	10.463,60	10.463,60	10.463,60					
Costo Financiero		60.829,22	57.012,46	52.814,04	48.195,76	43.115,67	37.527,56	31.380,64	24.619,03	17.181,25	8.999,70
<b>Total costos</b>		852.816,48	848.999,72	844.801,30	840.183,02	835.102,93	819.051,22	812.904,30	806.142,69	798.704,91	790.523,36
Utilidad Bruta		-31.743,72	-3.423,82	25.277,77	54.399,19	83.982,44	124.537,31	155.187,38	186.452,14	218.393,07	251.077,77
IUE (25 %)		-7.935,93	-855,95	6.319,44	13.599,80	20.995,61	31.134,33	38.796,84	46.613,04	54.598,27	62.769,44
<b>UTILIDAD NETA</b>		-23.807,79	-2.567,86	18.958,32	40.799,39	62.986,83	93.402,98	116.390,53	139.839,11	163.794,80	188.308,33

**Fuente:** Elaboración propia con base en datos de los Cuadros 5-1 al 5-9.

**CUADRO 5-12  
FLUJO DE FONDOS PROYECTO FINANCIADO**

<b>Año</b>	<b>Inversión</b>	<b>Préstamo</b>	<b>Utilidad Neta</b>	<b>Depreciación de Activos Fijos</b>	<b>Amortización de Activos Diferidos</b>	<b>Amortización de Crédito</b>	<b>Flujo de Fondos</b>
<b>2016</b>	760.365,22	608.292,17					<b>-152.073,04</b>
<b>2017</b>			-23.807,79	25.472,18	10.463,60	38.167,53	<b>-26.039,55</b>
<b>2018</b>			-2.567,86	25.472,18	10.463,60	41.984,29	<b>-8.616,37</b>
<b>2019</b>			18.958,32	25.472,18	10.463,60	46.182,71	<b>8.711,39</b>
<b>2020</b>			40.799,39	25.472,18	10.463,60	50.800,99	<b>25.934,19</b>
<b>2021</b>			62.986,83	25.472,18	10.463,60	55.881,08	<b>43.041,53</b>
<b>2022</b>			93.402,98	25.472,18		61.469,19	<b>57.405,97</b>
<b>2023</b>			116.390,53	25.472,18		67.616,11	<b>74.246,60</b>
<b>2024</b>			139.839,11	25.472,18		74.377,72	<b>90.933,57</b>
<b>2025</b>			163.794,80	25.472,18		81.815,50	<b>107.451,49</b>
<b>2026</b>			188.308,33	25.472,18		89.997,05	<b>123.783,47</b>

**Fuente:** Elaboración propia con base en datos de los Cuadros 5-1 al 5-10.

**CUADRO 5-13  
INDICADORES FINANCIEROS**

<b>Interés</b>	<b>10%</b>
<b>VAN (5%)</b>	<b>180.304,40</b>
<b>TIR</b>	<b>15%</b>
<b>B/C</b>	<b>1,13</b>

**Fuente:** Elaboración propia con base en datos del cuadro 5-11.

**CUADRO 5-14  
ESTADO DE RESULTADOS PROYECTO PURO**

Descripción	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
<b>Ingresos</b>											
<b>Ingreso/cobro de tarifas</b>		106.545,60	110.157,60	113.769,60	117.381,60	120.993,60	124.605,60	128.217,60	131.829,60	135.441,60	139.053,60
Otros ingresos		753.914,00	779.472,42	805.030,84	830.589,26	856.147,68	881.706,10	907.264,52	932.822,95	958.381,37	983.939,79
Total Ingresos Brutos		860.459,60	889.630,02	918.800,44	947.970,86	977.141,28	1.006.311,70	1.035.482,12	1.064.652,55	1.093.822,97	1.122.993,39
(-) Impuestos a las transacciones 3%		25.813,79	26.688,90	27.564,01	28.439,13	29.314,24	30.189,35	31.064,46	31.939,58	32.814,69	33.689,80
(-) IVA ventas 13 %		111.859,75	115.651,90	119.444,06	123.236,21	127.028,37	130.820,52	134.612,68	138.404,83	142.196,99	145.989,14
(+) Compras 13 %		75.510,69	75.510,69	75.510,69	75.510,69	75.510,69	75.510,69	75.510,69	75.510,69	75.510,69	75.510,69
<b>Total Ingresos</b>		798.296,75	822.799,91	847.303,06	871.806,22	896.309,37	920.812,52	945.315,68	969.818,83	994.321,99	1.018.825,14
<b>Costos</b>											
Mano de Obra Proceso Operativo		569.745,48	569.745,48	569.745,48	569.745,48	569.745,48	569.745,48	569.745,48	569.745,48	569.745,48	569.745,48
Recolección Transporte y Compactado (maquina)		175.200,00	175.200,00	175.200,00	175.200,00	175.200,00	175.200,00	175.200,00	175.200,00	175.200,00	175.200,00
Mantenimiento e Insumos		9.906,00	9.906,00	9.906,00	9.906,00	9.906,00	9.906,00	9.906,00	9.906,00	9.906,00	9.906,00
servicios utilizados		1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00
<b>Costos Operativos</b>		580.851,48	580.851,48	580.851,48	580.851,48	580.851,48	580.851,48	580.851,48	580.851,48	580.851,48	580.851,48
Depreciación de activos fijos		25.472,18	25.472,18	25.472,18	25.472,18	25.472,18	25.472,18	25.472,18	25.472,18	25.472,18	25.472,18
Amortización de activos Diferidos		10.463,60	10.463,60	10.463,60	10.463,60	10.463,60					
Costo Financiero		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total costos</b>		616.787,26	616.787,26	616.787,26	616.787,26	616.787,26	606.323,66	606.323,66	606.323,66	606.323,66	606.323,66
Utilidad Bruta		181.509,49	206.012,65	230.515,80	255.018,95	279.522,11	314.488,86	338.992,02	363.495,17	387.998,32	412.501,48
IUE (25 %)		45.377,37	51.503,16	57.628,95	63.754,74	69.880,53	78.622,22	84.748,00	90.873,79	96.999,58	103.125,37
<b>UTILIDAD NETA</b>		136.132,12	154.509,48	172.886,85	191.264,22	209.641,58	235.866,65	254.244,01	272.621,38	290.998,74	309.376,11

**Fuente:** Elaboración propia con base en datos de los Cuadros 5-1 al 5-9.



**CUADRO 5-15  
FLUJO DE FONDOS PROYECTO PURO**

<b>Año</b>	<b>Inversión</b>	<b>Utilidad Neta</b>	<b>Depreciación de activos Fijos</b>	<b>Amortización de Activos Diferidos</b>	<b>Flujo de Fondos</b>
<b>2016</b>	760.365,22				<b>-760.365,22</b>
<b>2017</b>		136.132,12	25.472,18	10.463,60	<b>172.067,90</b>
<b>2018</b>		154.509,48	25.472,18	10.463,60	<b>190.445,27</b>
<b>2019</b>		172.886,85	25.472,18	10.463,60	<b>208.822,63</b>
<b>2020</b>		191.264,22	25.472,18	10.463,60	<b>227.200,00</b>
<b>2021</b>		209.641,58	25.472,18	10.463,60	<b>245.577,36</b>
<b>2022</b>		235.866,65	25.472,18		<b>261.338,83</b>
<b>2023</b>		254.244,01	25.472,18		<b>279.716,19</b>
<b>2024</b>		272.621,38	25.472,18		<b>298.093,56</b>
<b>2025</b>		290.998,74	25.472,18		<b>316.470,92</b>
<b>2026</b>		309.376,11	25.472,18		<b>334.848,29</b>

**Fuente:** Elaboración propia con base en datos del Cuadro 5-13

**CUADRO 5-16  
INDICADORES FINANCIEROS**

<b>Interés</b>	<b>10%</b>
<b>VAN (5 %)</b>	<b>1.141.104,94</b>
<b>TIR</b>	<b>26%</b>
<b>B/C</b>	<b>1,5</b>

**Fuente:** Elaboración propia con base en datos del Cuadro 5-14

**CUADRO 5-17  
ESTADO DE RESULTADOS PROYECTO FINANCIADO PARA EL CALCULO DEL VAN SOCIAL**

Descripción	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
<b>Ingresos</b>											
<b>Ingresos/cobro de tarifas</b>		106.545,60	110.157,60	113.769,60	117.381,60	120.993,60	124.605,60	128.217,60	131.829,60	135.441,60	139.053,60
Otros ingresos		753.914,00	779.472,42	805.030,84	830.589,26	856.147,68	881.706,10	907.264,52	932.822,95	958.381,37	983.939,79
Total Ingresos Brutos		860.459,60	889.630,02	918.800,44	947.970,86	977.141,28	1.006.311,70	1.035.482,12	1.064.652,55	1.093.822,97	1.122.993,39
(-) Impuestos a las transacciones 3%		25.813,79	26.688,90	27.564,01	28.439,13	29.314,24	30.189,35	31.064,46	31.939,58	32.814,69	33.689,80
(-) IVA ventas 13 %		111.859,75	115.651,90	119.444,06	123.236,21	127.028,37	130.820,52	134.612,68	138.404,83	142.196,99	145.989,14
(+) Compras 13 %		31.032,20	31.032,20	31.032,20	31.032,20	31.032,20	31.032,20	31.032,20	31.032,20	31.032,20	31.032,20
<b>Total Ingresos</b>		753.818,26	778.321,41	802.824,57	827.327,72	851.830,88	876.334,03	900.837,18	925.340,34	949.843,49	974.346,65
<b>Costos</b>											
Mano de Obra Proceso Operativo		227.603,23	227.603,23	227.603,23	227.603,23	227.603,23	227.603,23	227.603,23	227.603,23	227.603,23	227.603,23
Recolección Transporte y Compactado (maquina)		175.200,00	175.200,00	175.200,00	175.200,00	175.200,00	175.200,00	175.200,00	175.200,00	175.200,00	175.200,00
Mantenimiento e Insumos		9.906,00	9.906,00	9.906,00	9.906,00	9.906,00	9.906,00	9.906,00	9.906,00	9.906,00	9.906,00
servicios utilizados		1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00
<b>Costos Operativos</b>		238.709,23	238.709,23	238.709,23	238.709,23	238.709,23	238.709,23	238.709,23	238.709,23	238.709,23	238.709,23
Depreciación de activos fijos		25.472,18	25.472,18	25.472,18	25.472,18	25.472,18	25.472,18	25.472,18	25.472,18	25.472,18	25.472,18
Amortización de activos Diferidos		10.463,60	10.463,60	10.463,60	10.463,60	10.463,60					
Costo Financiero		60.829,22	57.012,46	52.814,04	48.195,76	43.115,67	37.527,56	31.380,64	24.619,03	17.181,25	8.999,70
<b>Total costos</b>		335.474,23	331.657,47	327.459,04	322.840,77	317.760,67	301.708,97	295.562,05	288.800,44	281.362,66	273.181,11
Utilidad Bruta		418.344,03	446.663,94	475.365,52	504.486,95	534.070,20	574.625,06	605.275,14	636.539,90	668.480,83	701.165,53
IUE (25 %)		104.586,01	111.665,99	118.841,38	126.121,74	133.517,55	143.656,27	151.318,78	159.134,98	167.120,21	175.291,38
<b>UTILIDAD NETA</b>		313.758,03	334.997,96	356.524,14	378.365,21	400.552,65	430.968,80	453.956,35	477.404,93	501.360,62	525.874,15

**Fuente:** Elaboración propia con base en datos de los Cuadros 5-1 al 5-9.

**CUADRO 5-18  
FLUJO DE FONDOS DE PROYECTO FINANCIADO PARA EL CALCULO DEL VAN SOCIAL**

<b>Año</b>	<b>Inversión</b>	<b>Préstamo</b>	<b>Utilidad Neta</b>	<b>Depreciación de Activos Fijos</b>	<b>Amortización de Activos Diferidos</b>	<b>Amortización de Crédito</b>	<b>Flujo de Fondos</b>
<b>2016</b>	760.365,22	608.292,17					<b>-152.073,04</b>
<b>2017</b>			313.758,03	25.472,18	10.463,60	38.167,53	<b>311.526,27</b>
<b>2018</b>			334.997,96	25.472,18	10.463,60	41.984,29	<b>328.949,45</b>
<b>2019</b>			356.524,14	25.472,18	10.463,60	46.182,71	<b>346.277,21</b>
<b>2020</b>			378.365,21	25.472,18	10.463,60	50.800,99	<b>363.500,01</b>
<b>2021</b>			400.552,65	25.472,18	10.463,60	55.881,08	<b>380.607,35</b>
<b>2022</b>			430.968,80	25.472,18		61.469,19	<b>394.971,79</b>
<b>2023</b>			453.956,35	25.472,18		67.616,11	<b>411.812,42</b>
<b>2024</b>			477.404,93	25.472,18		74.377,72	<b>428.499,38</b>
<b>2025</b>			501.360,62	25.472,18		81.815,50	<b>445.017,31</b>
<b>2026</b>			525.874,15	25.472,18		89.997,05	<b>461.349,29</b>

Fuente: Elaboración propia con base en datos del Cuadro 5-16



**CUADRO 5-19  
INDICADORES FINANCIEROS**

<b>Tasa de Interés</b>	<b>10%</b>
<b>VANS</b>	<b>1.889.605,49</b>

**Fuente:** Elaboración propia con base en datos del cuadro 5-17

**CUADRO 5-20  
RAZONES DE PRECIO CUENTA DE EFICIENCIA**

RPC DIVISA	1,24
RPC MANO DE OBRA CALIFICADA	1,00
RPC MANO DE OBRA SEMICALIFICADA	0,43
RPC MANO DE OBRA NO CALIFICADA URBANA	0,23
RPC MANO DE OBRA NO CALIFICADA RURAL	0,47
TASA SOCIAL DE DESCUENTO	12,67

**Fuente:** Elaboración con base en datos de VIPFE.

El Cuadro 5-20 nos muestra los Factores de Correcciones de Razones Precio Cuenta los que podemos aplicar para el cálculo del VAN Social.

Estos indicadores financieros demuestran claramente la factibilidad de la Ejecución e Implementación del proyecto, para los diferentes casos, por ser indicadores positivos, mucho más beneficioso se torna cuando se observa en los anteriores cuadros la relación Beneficio/Costo que tiene un Valor mayor a Uno (1).

#### **Valor Actual Neto (VAN)**

Este Indicador de rentabilidad, muestra la ganancia, en términos monetarios, que se obtendría con la implementación del presente Proyecto. En nuestro caso:

- **VAN Proyecto Financiado** **180.304,40**
- **VAN Proyecto Puro** **1.141.104,94**
- **VAN Proyecto Social** **1.889.605,49**

Matemáticamente se define que el VAN, es el valor Actualizado de los Ingresos menos el valor actualizado de los Costos.

### **Tasa Interna de Retorno (TIR)**

Este método consiste en determinar el espacio de tiempo necesario para la inversión y el periodo de reposición de los recursos aplicados. Para nuestro caso:

- **TIR proyecto Financiado**      **15 %**
- **TIR Proyecto Puro**              **26 %**

### **Relación Beneficio Costo (B/C)**

Esto nos representa los Ingresos Vs. Costos y los beneficios del Proyecto durante los diez años de ejecución, demostrando estos la rentabilidad del proyecto.

- **B/C Proyecto Financiado**      **1,1**
- **B/C Proyecto Puro**              **1,5**

Este Indicador Financiero nos demuestra la factibilidad del proyecto al obtenerse la Relación Beneficio/Costo mayor a 1, lo que implica que por cada Bs invertido se recupera Bs 1,1 para el proyecto financiado y Bs 1,5 para el proyecto puro respectivamente, asegurando de esta manera la Sostenibilidad del proyecto.

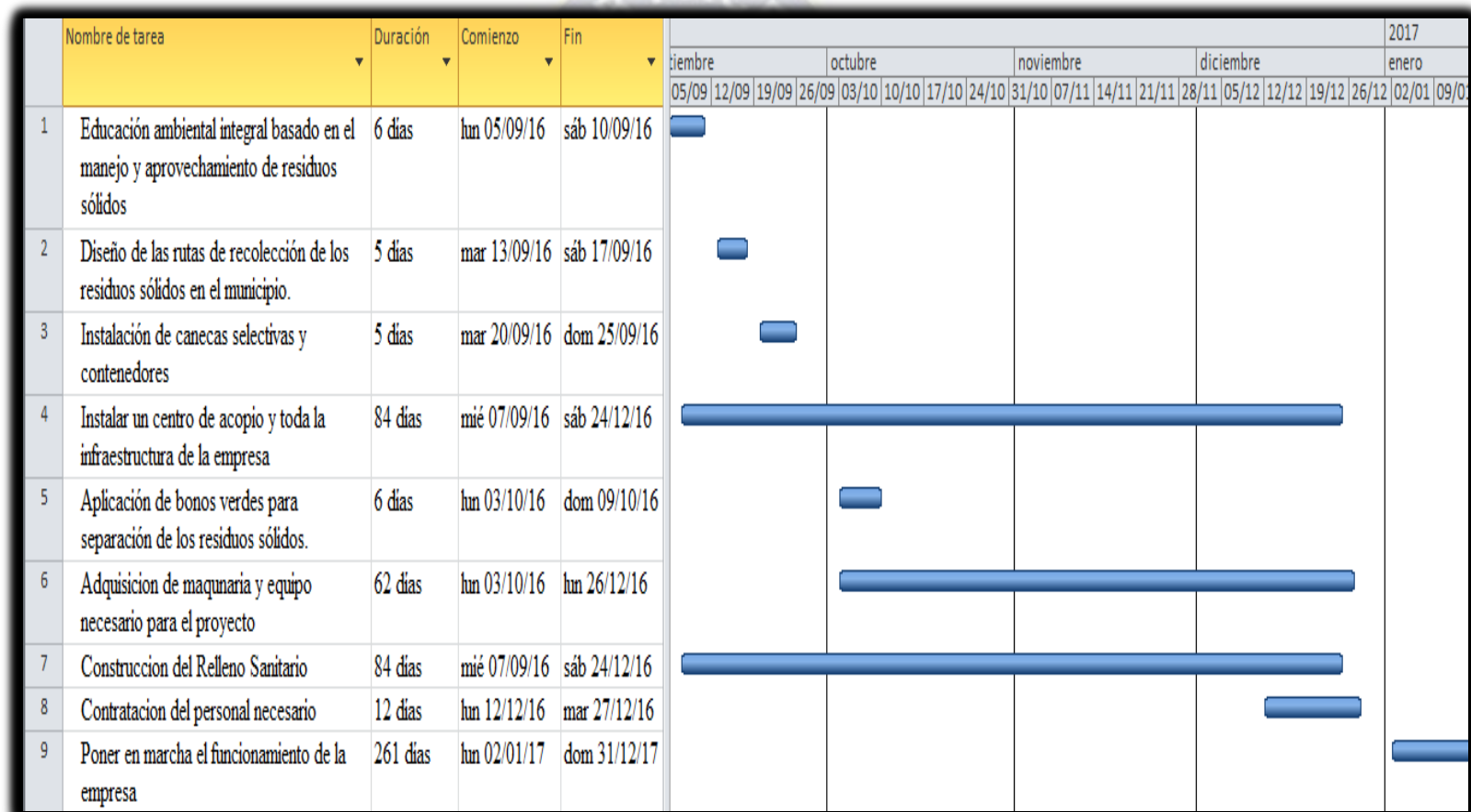
### **Beneficiarios**

El proyecto tiene como beneficiarios actualmente **6.114** habitantes y para el año 2026 un total de **8.277** habitantes aproximadamente en el área urbana del municipio de San Buenaventura.



5.5 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

CUADRO 5-21  
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Diseño de la Gestión de Residuos Sólidos.

## **6 CAPITULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **6.1 CONCLUSIONES**

A través del estudio y análisis realizado sobre el manejo de residuos sólidos en el municipio de San Buenaventura, he llegado a las siguientes conclusiones:

- El Municipio de San Buenaventura en la actualidad sufre deficiencia respecto al manejo de los residuos sólidos, Primero; debido a la falta de conocimiento en cuanto a los daños que causan el mal manejo de residuos sólidos al medio ambiente y a la salud principalmente, y Segundo; la falta de incentivos para que las personas tomen conciencia y pongan interés en aplicar las buenas practicas del manejo de residuos sólidos. Por tanto es de prioridad realizar campañas, talleres, capacitaciones, sensibilizaciones, etc., con temas educativos direccionados a la reducción del Impacto Ambiental en el Municipio logrando de esta manera la reducción de la contaminación Ambiental.
- El Municipio de San Buenaventura en la actualidad cuenta con un total de 1.241 familias aproximadamente, lo que hace una producción total de 3,3 toneladas diarias de residuos sólidos del cual se estima una eficiencia de recolección del 80 %, además que estos residuos no tienen un tratamiento adecuado mucho menos una adecuada disposición final. Por tanto se plantea la implementación de un sistema eficiente de recolección, transporte y disposición final de los residuos generados en el municipio, de tal forma se lograra clasificar los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, aprovechando así los residuos reciclables y reutilizables generando ingresos.

Además de la reducción del impacto ambiental realizando el confinamiento adecuado de los residuos orgánicos y no aprovechables mediante la construcción de un relleno sanitario.

## **6.2 RECOMENDACIONES**

Tomando en cuenta algunos de los señalamientos hechos previamente en estas conclusiones, en este estudio se requieren incluir unas recomendaciones muy puntuales al respecto.

- Que exista compromiso real desde la máxima institución local (G.A.M.SBV.); para que apoyen de forma normativa, financiera, técnica y logísticas; la implementación y ejecución de este proyecto. De esta forma comenzar a sensibilizar a los pobladores en el tema de manejo de residuos sólidos.
- Compromiso por parte de la empresa de aseo para respaldar, organizar y participar en la planeación, ejecución y seguimiento del programa.
- Difundir este programa a las empresas privadas y entidades financieras para la consecución de recursos y puesta en marcha de dicha iniciativa.
- Comprometer a toda la población para que participen activamente en la puesta en marcha y el desarrollo del proyecto.
- Existe en el municipio una gran producción de residuos reciclables que están siendo desaprovechados y podrían representar una oportunidad de desarrollo socioeconómico para algunos sectores de la población.
- Para que un relleno sanitario cumpla con sus objetivos como obra de saneamiento ambiental durante su vida útil, todas las actividades relativas a su operación deben realizarse bajo un marco de alta disciplina y estricto cumplimiento a las normas de Ingeniería Sanitaria, ya que un descuido de pocos días pueden transformar al mejor de los rellenos en un botadero a cielo abierto.

## **7 BIBLIOGRAFÍA**

- HERNÁNDEZ SAMPIERI R. (2010). Metodología de la Investigación. 5ta edición MC- Graw Hill, México.
- GOBIERNO MUNICIPAL SAN BUENAVENTURA, (2014), Plan Municipal de Ordenamiento Territorial (PMOT), Plan de Desarrollo Territorial (PDM).
- SANTANA ALMORA S.I. (2012) Diagnóstico de la Cultura y Gestión Ambiental del manejo de los Residuos Sólidos en la UPIICSA” México.
- DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS, (2011), Diagnóstico de la Gestión de Residuos en Bolivia, Diagnóstico de la Gestión de Residuos en el Departamento de La Paz.
- MALDONADO, W.A., (2009) PROYECTO INTEGRAL DE GESTION AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN LOS MUNICIPIOS DE DESAGUADERO (Perú – Bolivia).
- NATALIA LÓPEZ RIVERA, (2009), Propuesta de Programa para el Manejo de los Residuos Sólidos en la plaza de mercado de Cerete, Cereabastos – Cordoba.
- EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA (2011) Constitución Política del Estado.
- NASSIR SAPAG CHAIN y REYNALDO SAPAG CHAIN (1991) Preparación y Evaluación de Proyectos. 2da Edición Mc-Graw Hill, México.
- GABRIEL BACA URBINA (2001) Evaluación de Proyectos 4ta Edición Mc-GRAW-Hill México.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012.
- ALEJANDRA VEGA ARCE (2009) Evaluación y Gestión de Residuos Sólidos generados en el municipio de Rurrenabaque.

- JORGE A. JARAMILLO (1991) Guía para el Diseño y Operaciones de Rellenos sanitarios, Washington, D.C.
- IVANA YANET FERNANDEZ SANDOVAL (2010) Diseño y Factibilidad de Relleno Sanitario Para el Municipio de La Libertad, Departamento de La Libertad, San Salvador.
- USAID PERU (2008) Guía de Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Residuos Sólidos Municipales.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA (2010) Guía para la Implementación, Operación y Cierre de Rellenos Sanitarios.
- MYRIAN DOLORES RIASCOS Y JOSE ADBERTO TORRES (2007) Modelo Ambiental y Financiamiento para la Recolección y Manejo de las Basuras en el Municipio de Buenaventura.
- DIRECCION GENERAL DE INVERSION PUBLICA (2006) Resolución Ministerial N° 159, RESOLUCION MINISTERIAL RAZONES PRECIO CUENTA.
- PRESUPUESTOS Y CONSTRUCCION (2016) Guía de Productos y Servicios.
- VICEMINISTERIO DE INVERSIÓN PÚBLICA Y FINANCIAMIENTO EXTERNO.





8 ANEXOS

ANEXO A-1  
MODELO DE ENCUESTA

Universidad Mayor de San Andrés  
Facultad de Ingeniería  
Ingeniería Industrial Amazónica de  
San Buenaventura

Gobierno Autónomo Municipal de  
San Buenaventura

Levantamiento de Información sobre Aseo Urbano

1.- Dirección	Zona	Nº de Vivienda
.....		
2.- Nº de familias en domicilio.	<input type="text"/>	
3.- ¿De qué manera elimina la basura? La más utilizada.		
Por servicio público de recolección <input type="checkbox"/>	La deposita en terreno baldío <input type="checkbox"/>	La bota en la calle <input type="checkbox"/>
La bota en el río <input type="checkbox"/>	La quema <input type="checkbox"/>	La entierra <input type="checkbox"/>
Otros.....		
4.- ¿Qué opina del servicio de recolección de residuos?		
Bueno <input type="checkbox"/>	Deficiente <input type="checkbox"/>	Malo <input type="checkbox"/>
5.- ¿Qué sugiere para mejorar el servicio de recolección de basura?		
Cambio de Sistema (recojo, almacenamiento en contenedores, etc.) <input type="checkbox"/>	Cambio de Horario <input type="checkbox"/>	
Otros (Ejemplo).....		
6.- ¿Conoce donde se depositan los residuos actualmente?      Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		
7.- ¿Conoce los efectos ambientales que ocasiona el manejo inadecuado de los residuos?		
Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		
8.- ¿Conoce la diferencia entre residuos orgánicos y residuos inorgánicos?      Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		
9.- ¿Le parece complicado separar los residuos orgánicos e inorgánicos?      Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		
10.- ¿Estaría dispuesto a realizar esta separación?		
Si <input type="checkbox"/> Como lo haría.....		
No <input type="checkbox"/> Y Porque no.....		
11.- ¿Cuántas bolsas de basura en tipo nylon genera y en qué frecuencia? (bolsas negras de 0,50 civa.)		
1 día <input type="text"/> 2 días <input type="text"/> 3 días <input type="text"/> Semana <input type="text"/>		
12.- ¿Estaría dispuesto a pagar de 7 a 10 Bs por el servicio de recojo de basura y limpieza de calles.		
Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		
13.- ¿Quién realiza la limpieza de la calle?		
.....		
14.- ¿Qué sugerencia puede agregar a este tema?		
.....		
Gracias por colaboración...		

Fuente: Elaboración propia con base a criterios de investigación

ANEXO A-2

TAREA N° 1: APLICACIÓN DE BONOS VERDES PARA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

RESUMEN NARRATIVO	INDICADORES VERIFICABLE OBJETIVAMENTE	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS (RIESGOS)
<p><b>FIN – IMPACTO</b> Contribuir a la disminución de los impactos negativos ambientales que se presentan en el municipio, referente a la contaminación del aire, visual (deterioro de la belleza estética de la población) y proliferación de vectores; a través de aplicación de bonos verdes para separación de los residuos sólidos.</p>	<p>Numero de calles, canales, plazas y locales sin disposición inadecuada de residuos sólidos.</p> <p>Clasificación correcta de los residuos sólidos por parte de los pobladores.</p> <p>Número de contenedores con residuos sólidos no clasificados.</p>	<p>Volumen de residuos sólidos dispuesto al botadero.</p> <p>Monitoreo del estado de las calles, canales, plaza y locales.</p> <p>Monitoreo del estado de los contenedores.</p>	
<p><b>PROPÓSITO– EFECTO DIRECTO</b> Clasificar los residuos sólidos, por parte de los pobladores dentro de sus domicilios o espacio de labores; a partir de la aplicación de la estrategia de bonos verdes, que buscan mitigar la contaminación del aire, la proliferación de vectores y el deterioro de la belleza estética de la población.</p>	<p>Número de familias que realizan la clasificación de los residuos sólidos.</p> <p>Volumen de residuos sólidos clasificados.</p> <p>Numero de utensilios usados correctamente para clasificar los residuos sólidos.</p> <p>Numero de utensilios, equipos de limpieza, y/o electrodomésticos entregados a vendedores por clasificar los residuos sólidos de su domicilio.</p>	<p>Registro de familias que clasifican los residuos sólidos en sus domicilios.</p> <p>Registro de utensilios, equipos de limpieza, y/o electrodomésticos recibidos por las familias por clasificar los residuos sólidos que generan.</p> <p>Estado de limpieza de puntos estratégicos.</p>	<p>Voluntad administrativa municipal para canalizar los recursos económicos necesarios para la ejecución y aplicación de los bonos en el municipio.</p>
<p><b>COMPONENTES</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacitar a familias y población en general, en clasificación en la fuente de los residuos sólidos.</li> <li>2. Implementar la estrategia de bonos verdes, dentro del municipio.</li> <li>3. Establecer las cantidades o volúmenes de residuos sólidos, para realizar la entrega del número de bonos.</li> </ol>	<p>Número de familias que realizan la clasificación de los residuos sólidos en sus domicilios.</p> <p>Volumen de residuos sólidos orgánicos.</p> <p>Volumen o cantidad de residuos sólidos inorgánicos; como lata, plásticos y vidrio.</p> <p>Número de familias capacitadas en clasificación de residuos sólidos.</p>	<p>Registros de familias que realizan la clasificación de los residuos sólidos en sus domicilios.</p> <p>Registros del volumen o cantidad de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos clasificados por las familias del municipio.</p> <p>Registros de bonos entregados a familias por realizar la clasificación de los residuos en su domicilio.</p>	<p>Familias o pobladores motivados y dispuestos a participar en la capacitación y en el proyecto en general.</p>

**Fuente:** Elaboración con base en datos del Diseño de Gestión de Residuos Sólidos.

**TAREA N° 1: APLICACIÓN DE BONOS VERDES PARA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS (Continuación)**

RESUMEN NARRATIVO	INDICADORES VERIFICABLE OBJETIVAMENTE	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS (RIESGOS)
<b>ACTIVIDADES</b> 1. Gestión de recursos económicos con empresas privadas y alcaldía para la compra de los utensilios equipos de limpieza, y/o electrodomésticos 2. Talleres impartidos a las familias y población en general. 3. Diseño e impresión de Bonos a los vendedores que clasifican sus residuos sólidos, para que participen en los sorteos. 4. Realización de los sorteos, para dar efecto a los bonos entregados a las familias; por la clasificación de los residuos que hicieron en sus domicilios. 5. Divulgación de las actividades del proyecto. 6. Entrega y verificación de los residuos sólidos clasificados.	Número de empresas que apoyan con recursos financieros el proyecto. Numero de bonos entregados a las familias por clasificar los residuos. Numero de sorteos realizados mensuales. Numero de utensilios, equipos de limpieza y /o electrodomésticos entregado a las familias por clasificar los residuos sólidos de su domicilio.	Registros de recursos financieros aportado para la compra de utensilios, equipos de limpieza, y/o electrodomésticos. Registros de recursos de tipo logístico para la realización de sorteos, el desarrollo y la divulgación del proyecto. Registro del sorteos realizados. Registro de bonos otorgados a familias por realizar la clasificación de los residuos. Registro de entrega de utensilios, equipos de limpieza y/o electrodomésticos a familias. Número de Familias participantes en los sorteos.	Voluntad política, administrativa y financiera del gobierno local. Apoyo de entidades privadas, para obtener recursos financieros y logísticos para el desarrollo del proyecto.
<b>COSTOS</b>	<b>COSTO TOTAL DE LA TAREA</b>		<b>22.714,00</b>
	COMPONENTE N° 1: Sensibilizar a las familias del municipio y población en general en la importancia del manejo y aprovechamiento de los residuos sólidos bajo el enfoque de desarrollo sostenible.		<b>3.674,00</b>
	COMPONENTE N° 2: Formar a las familias del municipio y población en general en los procesos de clasificación y aprovechamiento mediante la capacitación.		<b>17.440,00</b>
	COMPONENTE N° 3: Incentivar a las familias del municipio y población en general en la aplicación del manejo apropiado y eficiente de los residuos sólidos.		<b>1.600,00</b>
<b>INVOLUCRADOS</b>	GOBIERNO MUNICIPAL, UNIDADES EDUCATIVAS, ORGANIZACIONES SOCIALES, EMPRESAS PRIVADAS Y POBLACION EN GENERAL.		

**Fuente:** Elaboración con base en datos del Diseño de Gestión de Residuos Sólidos.

ANEXO A-3

**TAREA N° 2: EDUCACIÓN AMBIENTAL INTEGRAL BASADO EN EL MANEJO Y APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

RESUMEN NARRATIVO	VARIABLES INDICADORES OBJETIVAMENTE	FUENTES DE VERIFICACION	SUPUESTOS RIESGOS
<p><b>FIN – IMPACTO</b></p> <p>Contribuir a la sensibilización, capacitación y formación sobre manejo y aprovechamiento de los residuos sólidos en EL MUNICIPIO; para mitigar la contaminación ambiental, presente en este lugar.</p>	<p>Número de familias ejecutando el manejo de residuos.</p> <p>Número de personas que aprovechan los residuos sólidos.</p>	<p>Registro de visitas a domicilios.</p> <p>Evaluaciones periódicas sobre el manejo.</p> <p>Evaluaciones periódicas sobre alternativas de aprovechamiento.</p>	
<p><b>PROPÓSITO – EFECTO DIRECTO</b></p> <p>Capacitar a familias y población en general para sensibilizarlas y formarlas en el manejo y aprovechamiento de los residuos sólidos bajo el enfoque de desarrollo sostenible.</p>	<p>Numero de capacitaciones realizadas en temas ambientales y manejo y aprovechamiento de residuos sólidos.</p> <p>Número de personas capacitadas en temas ambientales en la importancia del manejo integral de residuos sólidos.</p> <p>Numero de evaluaciones positivas con respecto al manejo integral de los residuos sólidos.</p> <p>Numero de evaluaciones positivas con respecto a las alternativas de aprovechamiento de los residuos sólidos.</p> <p>Porcentaje de participación de los capacitados.</p>	<p>Registro de asistencia a capacitaciones.</p> <p>Formatos de evaluación de la capacitación.</p> <p>Formato de evaluación de la temática.</p>	<p>Priorización de política ambiental para la puesta en marcha de la gestión ambiental municipal.</p> <p>Existencia de normatividad y de lineamientos, aprobados por administración municipal que regulen el manejo de los residuos sólidos.</p>
<p><b>COMPONENTES</b></p> <p>1. Sensibilizar a familias y población en general en la importancia del manejo y aprovechamiento de los residuos sólidos bajo el enfoque de desarrollo sostenible.</p> <p>2. Formar a familias y población en general en los procesos de clasificación y aprovechamiento mediante la capacitación.</p> <p>3. Incentivar a familias y población en general en la aplicación del manejo apropiado y eficiente de los residuos sólidos.</p>	<p>Número de domicilios que utilizan utensilios adecuados para separar, almacenar temporalmente los residuos sólidos.</p> <p>Número de domicilios que realizan el manejo adecuado de los residuos sólidos.</p> <p>Número de familias que aprovechan los residuos sólidos.</p>	<p>Registro de visitas a domicilios; y verificación de utensilios adecuados para separar y almacenar temporalmente los residuos sólidos.</p> <p>Registro de familias que aprovechan reutilizan y reciclan los residuos sólidos.</p> <p>Registro de volúmenes o cantidad de material reciclado por domicilio.</p>	<p>Motivación de los involucrados (pobladores, gobierno municipal, supervisores y funcionarios del servicio de aseo) en temáticas ambientales y en participar en el proyecto.</p> <p>Metodología adecuada para asegurar resultados en la realización de los talleres.</p> <p>Personal idóneo para las capacitaciones.</p> <p>Participación de instituciones educativas para asesorías y apoyo académico en la ejecución del proyecto.</p>

**Fuente:** Elaboración con base en datos del Diseño de Gestión de Residuos Sólidos.



**TAREA N° 2: EDUCACIÓN AMBIENTAL INTEGRAL BASADO EN EL MANEJO Y APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS (continuación)**

RESUMEN NARRATIVO	VARIABLES INDICADORES OBJETIVAMENTE	FUENTES DE VERIFICACION	SUPUESTOS RIESGOS
<b>ACTIVIDADES</b> 1. Capacitaciones en temas ambientales asociados al uso sostenible de recursos, manejo y aprovechamiento de los residuos sólidos. 2. Solicitud de apoyo logístico y de capacitación a entidades y organizaciones entendidas en el tema. 3. Realización de campañas a través de radio, perifoneo y carteles ubicados estratégicamente con la importancia del manejo integral y aprovechamiento de los residuos sólidos. 4. Realización de salidas de campo para conocer experiencias significativas en temas de manejo y aprovechamiento de residuos sólidos. 5. Concursos a través de los cuales se incentive el manejo de los residuos. 6. Realizar una feria ambiental con productos artesanales, elaborados con residuos sólidos inorgánicos reciclables generados en la población.	Número de familias que reciclan. Número de familias que producen abono orgánico. Número de familias que manejan adecuadamente los residuos dentro de sus domicilios. Número de familias (personas) participantes en la feria ambiental. Número de personas capacitadas Número de salidas de campo Número de campañas Número de concursos Número de ferias	Producción de abono orgánico. Registro de sorteos realizados para incentivar el manejo integral y aprovechamiento de los residuos sólidos. Encuesta a familias; para ver el impacto de los talleres y de las campañas de radio, perifoneo y carteles referentes al manejo integral y aprovechamiento de los residuos sólidos. Formato de evaluación y seguimiento del proyecto. Registro de familias participantes en feria ambiental. Fotos de la feria ambiental Fotos de artesanías	Apoyo de entidades privadas y públicas para obtener recursos financieros, logísticos, técnicos y de asesorías académicas para el desarrollo del proyecto.  Compromiso y presupuesto por parte de directivas de planeación y administración municipal.
<b>COSTOS</b>	<b>COSTO TOTAL DE LA TAREA</b>		<b>8.662,00</b>
	COMPONENTE N°. 1: Sensibilizar a familias y población en general en la importancia del manejo y aprovechamiento de los residuos sólidos bajo el enfoque de desarrollo sostenible.		<b>380,00</b>
	COMPONENTE N°. 2: Formar a familias y población en general en los procesos de clasificación y aprovechamiento mediante la capacitación.		<b>3.482,00</b>
	COMPONENTE N°. 3: Incentivar a familias y población en general en la aplicación del manejo apropiado y eficiente de los residuos sólidos.		<b>4.800,00</b>
<b>INVOLUCRADOS</b>	GOBIERNO MUNICIPAL, PERSONAL DE ASEO, UNIDADES EDUCATIVAS, EMPRESA PRIVADA Y POBLACION EN GENERAL		

**Fuente:** Elaboración con base en datos del Diseño de Gestión de Residuos Sólidos.

**ANEXO A-4**  
**TAREA N° 3: DISEÑO DE LAS RUTAS DE RECOLECCIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO.**

RESUMEN NARRATIVO	VARIABLES INDICADORES OBJETIVAMENTE	FUENTES DE VERIFICACION	SUPUESTOS RIESGOS
<p><b>FIN – IMPACTO</b></p> <p>Contribuir al mantenimiento de limpieza y aseo general de la población de San Buenaventura; con el fin de mitigar la contaminación ambiental, producida por el inadecuado manejo de los residuos sólidos; a través del diseño de rutas de recolección.</p>	<p>Número de plazas, calles y locales aseados y/o sin ningún residuo sólido ubicado en lugares inapropiados.</p>	<p>Registro de monitoreo de condiciones de aseo y limpieza de la población en general.</p> <p>Evaluaciones periódicas sobre el estado de aseo y limpieza de la población en general.</p>	
<p><b>PROPÓSITO–EFECTO DIRECTO</b></p> <p>Diseñar rutas de recolección en plazas, locales y calles para optimizar las fases de barrido y recolección de los residuos sólidos dentro de la población.</p>	<p>Número del personal del servicio de aseo que realiza adecuadamente el servicio de aseo.</p> <p>Número de familias que realizan debidamente la evacuación de los residuos sólidos, que generan en sus domicilios.</p>	<p>Formatos de evaluación y seguimiento a pobladores; basados en temas de utilización de rutas de recolección, de los residuos sólidos.</p> <p>Formato de evaluación y seguimiento a personal de aseo; basados en temas de utilización de rutas de recolección, de los residuos sólidos.</p>	<p>Acuerdos con la empresa de aseo, en la organización del establecimiento de rutas de recolección, barrida, horario y frecuencia de recolección de los residuos sólidos.</p> <p>Apoyo y compromiso del gobierno municipal y de la empresa de aseo.</p>
<p><b>COMPONENTES</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisar y analizar los planos de la población.</li> <li>2. Ubicar zonas y rutas de barrido y recolección de los residuos hasta la disposición final.</li> <li>3. Establecer procedimientos relacionados al recorrido, horario y frecuencia del barrido y recolección de los residuos sólidos.</li> </ol>	<p>Número de funcionarios del servicio de aseo que realizan adecuadamente el barrido y la recolección de los residuos sólidos.</p> <p>Número de funcionarios del servicio de aseo que cumple a tiempo con recorrido, horario y frecuencia del barrido y evacuación de los residuos sólidos.</p>	<p>Planos de la población.</p> <p>Registro de supervisión a plazas y calles de la población.</p> <p>Registro de personal de aseo que cumplen con la parte operativa de barrido, horario y frecuencia del barrido y recolección de los residuos sólidos.</p>	<p>Interés del personal de aseo y pobladores para participar en el proyecto.</p> <p>Existencia de planos de la población.</p>

**Fuente:** Elaboración con base en datos del Diseño de Gestión de Residuos Sólidos.

**TAREA N° 3: DISEÑO DE LAS RUTAS DE RECOLECCIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO. (Continuación)**

RESUMEN NARRATIVO	VARIABLES INDICADORES OBJETIVAMENTE	FUENTES DE VERIFICACION	SUPUESTOS RIESGOS
<b>ACTIVIDADES</b>			
1. Revisión y estudio del plano para el diseño de las rutas de barrido y recolección de residuos sólidos; dentro de la población.	Número de personal de aseo que ejecutan el barrido, horario y frecuencia del barrido y recolección de los residuos sólidos correctamente.	Registro de personal de aseo que asistieron a las capacitaciones en temas de barrido, horario y frecuencia del barrido y recolección de los residuos sólidos.	Apoyo de entidades privadas y públicas en especial de la empresa de aseo para obtener recursos financieros, operativos logísticos y técnicos para el desarrollo del proyecto.
2. Inspección y estudio riguroso de las zonas de la población para establecimiento de las rutas de recolección.	Número de entidades públicas y privadas que aportan recursos financieros, operativos, logísticos y técnicos.	Registro de inspecciones al personal de aseo para supervisar el barrido, el horario, la frecuencia del barrido y recolección de los residuos sólidos en las diferentes zonas de la población.	Compromiso y presupuesto por parte del gobierno municipal y de empresa de aseo.
3. Gestión de recursos financieros, operativos y técnicos de entidades públicas y privadas en especial la de la empresa de aseo que presta servicios.	Número de rutas establecidas utilizadas correctamente.	Encuesta a personas, para ver el impacto del establecimiento de las rutas de recolección, el horario, el barrido y la frecuencia del barrido de los residuos sólidos en la población.	Disposición del personal de aseo para participar en las capacitaciones.
4. Capacitaciones en temas de barrido, horario y frecuencia del barrido y recolección de los residuos sólidos en la población		Registros de recursos financieros operativos y técnicos aportados por las entidades públicas y privadas.	
<b>COSTOS</b>	<b>COSTO TOTAL DE LA TAREA</b>		<b>5.142,00</b>
	COMPONENTE No. 1: Revisar y analizar los planos de la población.		<b>1.350,00</b>
	COMPONENTE No. 2: Ubicar zonas y rutas de barrido y recolección de los residuos hasta la disposición final.		<b>3.100,00</b>
	COMPONENTE No. 3: Establecer procedimientos relacionados al recorrido, horario y frecuencia del barrido y recolección de los residuos sólidos.		<b>692,00</b>
<b>INVOLUCRADOS</b>	GOBIERNO MUNICIPAL, PERSONAL DE ASEO, UNIDADES EDUCATIVAS, EMPRESA PRIVADA Y POBLACION EN GENERAL		

**Fuente:** Elaboración con base en datos del Diseño de Gestión de Residuos Sólidos.

ANEXO A-5

TAREA N° 4: INSTALACIÓN DE CANECAS SELECTIVAS Y CONTENEDORES EN PUNTOS ESTRATÉGICOS

RESUMEN NARRATIVO	VARIABLES INDICADORES OBJETIVAMENTE	FUENTES DE VERIFICACION	SUPUESTOS RIESGOS
<p><b>FIN – IMPACTO</b></p> <p>Cooperar con la reducción de la contaminación ambiental, presente en la población de San Buenaventura; a través del establecimiento de canecas selectivas, contenedores en puntos estratégicos.</p>	<p>Numero canecas selectivas de residuos sólidos; ubicadas en puntos estratégicos.</p> <p>Volumen de residuos sólidos clasificados en las canecas selectivas de residuos sólidos.</p> <p>Volumen de residuos sólidos clasificados en los contenedores.</p> <p>Generación de olores, principalmente donde están ubicado los contenedores.</p>	<p>Volumen de residuos sólidos dispuesto al botadero.</p> <p>Registros de monitoreo del estado de las calles, plazas etc.</p> <p>Registro de monitoreo del estado de los contenedores.</p> <p>Encuestas a involucrados (comerciantes, visitantes, personal de aseo y población en general)</p>	
<p><b>PROPÓSITO–EFECTO DIRECTO</b></p> <p>Proporcionar canecas selectivas y contenedores para disminuir el deterioro del ecosistema urbano.</p>	<p>Numero de canecas selectivas establecidas en la población que están cumpliendo con la función clasificatoria de residuos sólidos.</p> <p>Número de contenedores instalados con compartimentos para la clasificación de residuos sólidos.</p>	<p>Registro de inspección de canecas selectivas.</p> <p>Registro de inspección de contenedores.</p> <p>Estado de limpieza de las calles.</p> <p>Ubicación y funcionalidad de las canecas para clasificación de los residuos sólidos.</p> <p>Fotos de estado de contenedores y de canecas.</p>	<p>Compromiso por parte del gobierno municipal para que canalizar los recursos económicos necesarios para la ejecución del proyecto.</p>
<p><b>COMPONENTES</b></p> <p>1. Realizar un análisis del plano de la población para la ubicación estratégica e implementación de canecas y contenedores.</p> <p>2. Colocar canecas de carácter selectivo, para clasificar los residuos sólidos por toda la población.</p>	<p>Volumen de residuos sólidos orgánicos; extraído de las canecas.</p> <p>Volumen de residuos sólidos inorgánicos; como plásticos, cartón y vidrio, extraído de las canecas.</p> <p>Volumen de residuos sólidos orgánicos; extraído del compartimiento del contenedor.</p> <p>Volumen de residuos sólidos inorgánicos; como plásticos, cartón y vidrio, extraído del compartimiento del contenedor.</p> <p>Número de personas que utilizan correctamente las canecas selectivas de residuos sólidos.</p>	<p>Registros de volumen de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos extraído de los contenedores.</p> <p>Registros del volumen de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos extraído de las canecas selectivas.</p> <p>Encuestas a involucrados (comerciantes, visitantes, personal de aseo y población en general)</p> <p>Fotos de contenedores, fotos de Canecas.</p> <p>Fotos de la población, Planos de la población.</p>	<p>Apoyo de entidades privadas, para obtener recursos financieros y logísticos para el desarrollo del proyecto.</p> <p>Apoyo por parte de la empresa de aseo.</p>

Fuente: Elaboración con base en datos del Diseño de Gestión de Residuos Sólidos.

**TAREA N° 4: INSTALACIÓN DE CANECAS SELECTIVAS Y CONTENEDORES EN PUNTOS ESTRATÉGICOS (Continuación)**

<p><b>ACTIVIDADES</b></p> <p>1. Revisión y estudio del plano de la población para la ubicación e implementación de canecas y contenedores para clasificación de residuos sólidos.</p> <p>2. Realizar campañas de perifoneo y carteles concernientes a la importancia de clasificar los residuos sólidos para mantener motivación en los involucrados</p> <p>3. Compra de las canecas selectivas y contenedores para la clasificación de los residuos sólidos.</p> <p>4. Colocar canecas de carácter selectivo, para clasificar los residuos sólidos por toda la población.</p>	<p>Número de puntos estratégicos ubicados para la instalación de canecas y contenedores.</p> <p>Cantidad de residuos sólidos clasificados en las canecas selectivas.</p> <p>Número de personal de aseo que utilizan correctamente las canecas selectivas.</p> <p>Numero de canecas y contenedores comprados e instalados correctamente en toda la población.</p>	<p>Planos de la población.</p> <p>Encuestas</p> <p>Fotos de contenedores</p> <p>Fotos de Canecas</p> <p>Fotos de la población</p>	<p>Interés de los involucrados internos de la empresa.</p> <p>Acuerdos con empresa de aseo, por ubicación de canecas y contenedores.</p> <p>Existencia de planos de la población.</p> <p>Priorización de estos componentes por parte del gobierno municipal.</p>
<p><b>COSTOS</b></p>	<p><b>COSTO TOTAL DE LA TAREA</b></p>		<p><b>10.400,00</b></p>
	<p>COMPONENTE N° 1: Proporcionar a la población de canecas y contenedores de carácter selectivo, para clasificar los residuos sólidos.</p>	<p><b>1.050,00</b></p>	
	<p>COMPONENTE N° 2: Realizar un análisis del plano de la población la para ubicación estratégica de canecas y contenedores.</p>	<p><b>9.350,00</b></p>	
<p><b>INVOLUCRADOS</b></p>	<p>GOBIERNO MUNICIPAL, PERSONAL DE ASEO, UNIDADES EDUCATIVAS, EMPRESA PRIVADA Y POBLACION EN GENERAL</p>		

**Fuente:** Elaboración con base en datos del Diseño de Gestión de Residuos Sólidos.



ANEXO A-6

**TAREA N° 5: INSTALAR UN CENTRO DE ACOPIO PARA ALMACENAR LOS RESIDUOS SÓLIDOS RECICLABLES Y REUTILIZABLES GENERADOS EN EL MUNICIPIO DE SAN BUENAVENTURA**

RESUMEN NARRATIVO	VARIABLES INDICADORES OBJETIVAMENTE	FUENTES DE VERIFICACION	SUPUESTOS RIESGOS
<p><b>FIN – IMPACTO</b></p> <p>Cooperar con la reducción de la contaminación ambiental, presente en el municipio de San Buenaventura; a partir de la instalación de un centro de acopio para almacenar los residuos sólidos reciclables y reutilizables.</p>	<p>Estado de canales, calles, plazas, mercado y toda la población.</p>	<p>Foto de diferentes lugares de la población.</p>	
<p><b>PROPÓSITO–EFECTO DIRECTO</b></p> <p>Instalar de un centro de acopio para almacenamiento de residuos sólidos reciclables y reutilizables producidos en la población.</p>	<p>Centro de acopio, instalado.</p>	<p>Fotos del centro de acopio. Fotos de condiciones del centro de acopio. Foto de diferentes lugares de la población.</p>	<p>Falta de compromiso administrativa municipal para que canalicen los recursos económicos, técnicos y operativos necesarios para la instalación del centro de acopio.</p>
<p><b>COMPONENTES</b></p> <p>1. Buscar un lugar propicio y con las condiciones adecuadas, para instalar un centro de acopio; para almacenar los residuos sólidos reciclables y reutilizables producidos.</p> <p>2. Informar a la población sobre la ubicación del centro de acopio y su función.</p>	<p>Planos de ubicación para la instalación del centro de acopio.</p> <p>Volumen de material reciclable y reutilizable recolectado en el centro de acopio, como ser: metal, papel, plásticos y vidrios.</p>	<p>Registro de volumen de material reciclable y reutilizable recolectado en el centro de acopio, como ser: metal, papel, plásticos y vidrios.</p> <p>Fotos del centro de acopio</p>	<p>Voluntad administrativa y financiera del gobierno local.</p> <p>Apoyo de entidades privadas, para obtener recursos financieros y logísticos para el desarrollo del proyecto.</p>

**Fuente:** Elaboración con base en datos del Diseño de Gestión de Residuos Sólidos.

**TAREA N° 5: INSTALAR UN CENTRO DE ACOPIO PARA ALMACENAR LOS RESIDUOS SÓLIDOS RECICLABLES Y REUTILIZABLES GENERADOS EN EL MUNICIPIO DE SAN BUENAVENTURA (Continuación)**

RESUMEN NARRATIVO	VARIABLES INDICADORES OBJETIVAMENTE	FUENTES DE VERIFICACION	SUPUESTOS RIESGOS
<b>ACTIVIDADES</b>			
1. Instalación del centro de acopio de material reciclable y reutilizable.	Número de personas que llevan los residuos sólidos reciclables y reutilizables al centro de acopio.	Planos de la población. Fotos del centro de acopio.	Voluntad política, administrativa y financiera del gobierno local.
2. Realizar campañas radiales para recordar ubicación del centro de acopio.	Cantidad de recursos financieros operativos y técnicos conseguidos con el gobierno local; para consecución e instalación del centro de acopio.		Existencia de planos. Priorización de este sitio por parte de la administración del gobierno municipal.
	<b>COSTO TOTAL DE LA TAREA</b>		<b>427.756,35</b>
<b>COSTOS</b>	COMPONENTE N°.1: Buscar un lugar propicio y con las condiciones adecuadas, para instalar un centro de acopio; para almacenar los residuos sólidos reciclables y reutilizables producidos.		<b>427.256,35</b>
	COMPONENTE N°.2: Informar a la población sobre la ubicación del centro de acopio y de su función.		<b>500,00</b>
<b>INVOLUCRADOS</b>	GOBIERNO MUNICIPAL, PERSONAL DE ASEO, UNIDADES EDUCATIVAS, EMPRESA PRIVADA Y POBLACION EN GENERAL		

**Fuente:** Elaboración con base en datos del Diseño de Gestión de Residuos Sólidos.

ANEXO A-7

**TAREA N° 6: REALIZAR LA RECOLECCION Y TRANPORTE DE RESIDUOS SOLIDOS GENERADOS EN LA POBLACION, DEBIDAMENTE CLASIFICADOS Y DARLE LA DISPOSICION FINAL.**

RESUMEN NARRATIVO	VARIABLES INDICADORES OBJETIVAMENTE	FUENTES DE VERIFICACION	SUPUESTOS RIESGOS
<b>FIN – IMPACTO</b>  Cooperar con la reducción de la contaminación ambiental, presente en el municipio de San Buenaventura; a través de la recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos.	Estado de canales, calles, plazas, mercado y toda la población.	Foto del personal realizando la recolección.	
<b>PROPÓSITO–EFECTO DIRECTO</b>  Realizar la recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos debidamente clasificados.	Estado de limpieza de la población.	Fotos del carro recolector con el material clasificado. Fotos de condiciones del carro recolector. Foto de diferentes lugares de la población con residuos clasificados.	Falta de compromiso administrativa municipal para que canalicen los recursos económicos, técnicos y operativos necesarios para la realización de esta actividad.
<b>COMPONENTES</b>  1 Recorrer todas las zonas de la población con el carro recolector para recoger la basura clasificada y transportarla hasta su lugar adecuado (disposición final).  2 Darle la disposición final adecuada a cada uno de residuos clasificados (orgánicos e inorgánicos)	Planos de rutas de recolección.  Volumen de material reciclable y reutilizable recolectado en el carro recolector.  Volumen de material inorgánico.	Registro de volumen de material reciclable y reutilizable recolectado en el centro de acopio, como ser: metal, papel, plásticos y vidrios.  Fotos del centro de acopio con estos materiales.	Voluntad administrativa y financiera del gobierno local.  Apoyo de entidades privadas, para obtener recursos financieros y logísticos para el desarrollo del proyecto.

**Fuente:** Elaboración con base en datos del Diseño de Gestión de Residuos Sólidos.

**TAREA N° 6: REALIZAR LA RECOLECCION Y TRANPORTE DE RESIDUOS SOLIDOS GENERADOS EN LA POBLACION, DEBIDAMENTE CLASIFICADOS Y DARLE LA DISPOSICION FINAL. (Continuación)**

RESUMEN NARRATIVO	VARIABLES INDICADORES OBJETIVAMENTE	FUENTES DE VERIFICACION	SUPUESTOS RIESGOS
<b>ACTIVIDADES</b>			
1 Ubicar el punto más lejano o más difícil de acceder a la recolección y dar inicio al recorrido de la ruta de recolección.	Número de familias con residuos clasificados.	Planos de la población.	Voluntad política, administrativa y financiera del gobierno local.
2 Realizar la recolección de los residuos sólidos orgánicos	Cantidad de recursos financieros operativos y técnicos conseguidos con el gobierno local; para llevar a cabo esta actividad.	Fotos de familias entregando su basura clasificada.	Existencia de planos.
3 Realizar la recolección de los residuos sólidos inorgánicos.	Volumen de residuos clasificados para el centro de acopio.		Priorización de este sitio por parte de la administración del gobierno municipal.
4 Los residuos sólidos orgánicos serán vertidos al relleno sanitario o ala compostera y los reciclables, reutilizables serán descargados en el centro de acopio para su destino final (venta).	Volumen de residuos clasificados para el relleno sanitario o compostera.		
	Volumen de materiales comercializados.		
	<b>COSTO TOTAL DE LA TAREA</b>		<b>107.800,00</b>
<b>COSTOS</b>	COMPONENTE N° 1: Recorrer todas las zonas de la población con el carro recolector para recoger la basura clasificada y transportarla hasta su lugar adecuado (disposición final).		<b>107.800,00</b>
	COMPONENTE N° 2: Darle la disposición final adecuada a cada uno de residuos clasificados (orgánicos e inorgánicos)		
<b>INVOLUCRADOS</b>	GOBIERNO MUNICIPAL, PERSONAL DE ASEO, UNIDADES EDUCATIVAS, EMPRESA PRIVADA Y POBLACION EN GENERAL		

**Fuente:** Elaboración con base en datos del Diseño de Gestión de Residuos Sólidos.

**ANEXO B-1  
COSTO TOTAL DE LAS TAREAS EN EL PLANEAMIENTO**

	<b>COSTO</b>
<b>Tarea N°.1</b> : Aplicación de bonos verdes para separación de los residuos sólidos	<b>22.714,00</b>
<b>Tarea N°.2</b> : Educación ambiental integral basado en el manejo y aprovechamiento de residuos sólidos	<b>8.662,00</b>
<b>Tarea N°.3</b> : Diseño de las rutas de recolección de los residuos sólidos en el municipio.	<b>5.142,00</b>
<b>Tarea N°.4</b> : Instalación de canecas selectivas y contenedores en puntos estratégicos	<b>10.400,00</b>
<b>Tarea N°.5</b> : Instalar un centro de acopio para almacenar los residuos sólidos reciclables y reutilizables generados en el municipio de San Buenaventura	<b>57.835,53</b>
<b>TOTAL</b>	<b>104.753,53</b>

**Fuente:** Elaboración con base en datos del ANEXOS B-2.





**ANEXO B-2  
COSTOS DE TAREAS POR COMPONENTES**

		Valor Total
<b>Tarea N°.1 : APLICACIÓN DE BONOS VERDES PARA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS</b>		<b>22.714,00</b>
COMPONENTE N°. 1: Capacitar a familias y población en general, en clasificación en la fuente de los residuos sólidos.	3.674,00	
COMPONENTE N°. 2: Implementar la estrategia de bonos verdes, dentro del municipio.	17.440,00	
COMPONENTE N°. 3: Establecer las cantidades o volúmenes de residuos sólidos, para realizar la entrega del número de bonos	1.600,00	
<b>Tarea N°.2 : EDUCACION AMBIENTAL INTEGRAL BASADO EN EL MANEJO Y APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS</b>		<b>8.662,00</b>
COMPONENTE N°. 1: Sensibilizar a familias y población en general en la importancia del manejo y aprovechamiento de los residuos sólidos bajo el enfoque de desarrollo sostenible.	380,00	
COMPONENTE N°. 2: Formar a familias y población en general en los procesos de clasificación y aprovechamiento mediante la capacitación.	3.482,00	
COMPONENTE N°. 3: Incentivar a familias y población en general en la aplicación del manejo apropiado y eficiente de los residuos sólidos.	4.800,00	
<b>Tarea N°.3 : DISEÑO DE LAS RUTAS DE RECOLECCION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL MUNICIPIO</b>		<b>5.142,00</b>
COMPONENTE N°. 1: Revisar y analizar los planos de la población.	1.350,00	
COMPONENTE N°. 2: Ubicar zonas y rutas de barrido y recolección de los residuos hasta la disposición final.	3.100,00	
COMPONENTE N°. 3: Establecer procedimientos relacionados al recorrido, horario y frecuencia del barrido y recolección de los residuos sólidos.	692,00	
<b>Tarea N°.4: INSTALACION DE CANECAS SELECTIVAS Y CONTENEDORES EN PUNTOS ESTRATEGICOS.</b>		<b>10.400,00</b>
COMPONENTE N°. 1: Realizar un análisis del plano de la población para la ubicación estratégica e implementación de canecas y contenedores.	1.050,00	
COMPONENTE N°. 2: Colocar canecas de carácter selectivo, para clasificar los residuos sólidos por toda la población.	9.350,00	
<b>Tarea N°.5 : INSTALAR UN CENTRO DE ACOPIO PARA ALMACENENAR LOS RESIDUOS SOLIDOS RECICLABLES Y REUTILIZABLES GENERADOS EN EL MUNICIPIO DE SAN BUENAVENTURA.</b>		<b>57.835,53</b>
COMPONENTE N°. 1: Buscar un lugar propicio y con las condiciones adecuadas, para instalar un centro de acopio; para almacenar los residuos sólidos reciclables y reutilizables producidos.	57.335,53	
COMPONENTE N°. 2: Informar a la población sobre la ubicación del centro de acopio y su función.	500,00	
<b>TOTAL</b>		<b>104.753,53</b>

**Fuente:** Elaboración con base en datos de los ANEXOS B-3 al B-8.

**ANEXO B-3  
COSTOS TAREA N° 1**

<b>COMPONENTE N° 1: Capacitar a familias y población en general en temas de clasificación en la fuente de los residuos sólidos</b>							
N°	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	RECURSOS (humano, físico, tecnológico)	TIPO DE UNIDAD (año, mes, día, hora)	Unidades Necesarias	Valor Unidad (Bs)	Valor Parcial (Bs)	Valor Total (Bs)
1	Talleres impartidos a familias y población en general	Perifoneo	días	6,00	50,00	300,00	
		Un profesional experto en el tema de residuos.	horas	8,00	18,00	144,00	
		Alquiler de Video Beam para los talleres	horas	8,00	10,00	80,00	
		Papelería	unidad	1,00	150,00	150,00	
		Refrigerio	unidad	600,00	5,00	3.000,00	
<b>COSTO TOTAL COMPONENTE 1.</b>						<b>3.674,00</b>	<b>3.674,00</b>
<b>COMPONENTE N° 2: Aplicar la estrategia de bonos verdes en la población.</b>							
N°	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	RECURSOS (humano, físico, tecnológico)	TIPO DE UNIDAD (año, mes, día, hora)	Número de Unidades Necesarias	Valor Unidad	Valor Parcial	Valor Total
2	Diseño e impresión de	talonario	unidad	10,00	5,00	50,00	
	bonos					<b>50,00</b>	
3	Gestión de recursos económicos con empresas privadas y alcaldía	Trasporte	día	1,00	50,00	50,00	
		Alimentación	día	2,00	40,00	80,00	
		Impresión	unidad	1,00	50,00	50,00	

**Fuente:** Elaboración con base en datos del ANEXO A-2.

**COSTOS TAREA N° 1 (continuación)**

N°	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	RECURSOS (humano, físico, tecnológico)	TIPO DE UNIDAD (año, mes, día, hora)	Unidades Necesarias	Valor Unidad (Bs)	Valor Parcial (Bs)	Valor Total (Bs)	
4	Realización de los sorteos, para dar efecto a los bonos entregados a personas; por la clasificación de los residuos que hicieron en sus domicilios.	Sonido	hora	3,00	20,00	60,00		
		Animador	Hora	3,00	20,00	60,00		
		<b>Logística</b>						<b>120,00</b>
		Trapero	unidad	10,00	20,00	200,00		
		Escobas	unidad	10,00	20,00	200,00		
		cepillos	unidad	10,00	10,00	100,00		
		basureros	unidad	16,00	15,00	240,00		
		licuadora	unidad	10,00	250,00	2.500,00		
		minicomponente	unidad	1,00	800,00	800,00		
		lavadora(15 lb)	unidad	1,00	1.800,00	1.800,00		
		Televisor(21 )	unidad	1,00	2.000,00	2.000,00		
		Exprimidor de naranja	unidad	10,00	100,00	1.000,00		
		Nevera	unidad	1,00	3.000,00	3.000,00		
		D.V.D	unidad	10,00	500,00	5.000,00		
		<b>Premiación</b>						<b>16.840,00</b>
					<b>16.960,00</b>	<b>16.960,00</b>		
5	Divulgación de las actividades del proyecto	Carteleras	unidad	2,00	50,00	100,00		
		perifoneo	días	1,00	50,00	50,00		
		Fotos	unidad	20,00	5,00	100,00		
		<b>total</b>						<b>250,00</b>
<b>COSTO TOTAL COMPONENTE 2</b>						<b>17.440,00</b>	<b>17.440,00</b>	
<b>COMPONENTE N° 3: Establecer los volúmenes de residuos sólidos, para realizar la entrega del número de bonos.</b>								
N°	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	RECURSOS (humano, físico, tecnológico)	TIPO DE UNIDAD (año, mes, día, hora)	Número de Unidades Necesarias	Valor Unidad	Valor Parcial	Valor Total	
5	Entrega y verificación de los residuos sólidos	Verificador: Una (1) persona	Mes	1,00	1.600,00	<b>1.600,00</b>	<b>1.600,00</b>	
								<b>1.600,00</b>
<b>COSTO TOTAL COMPONENTE 3</b>						<b>1.600,00</b>	<b>1.600,00</b>	
<b>TOTAL TAREA 1</b>						<b>22.714,00</b>	<b>22.714,00</b>	

Fuente: Elaboración con base en datos del ANEXO A-2.

**ANEXO B-4  
COSTOS TAREA N º2**

<b>COMPONENTE N° 1:</b> Sensibilizar a familias y población en general en la importancia del manejo y aprovechamiento de los residuos sólidos bajo el enfoque de desarrollo sostenible.							
<b>N°</b>	<b>DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES</b>	<b>RECURSOS (humano, físico, tecnológico)</b>	<b>TIPO DE UNIDAD (año, mes, día , hora )</b>	<b>Número de Unidades Necesarias</b>	<b>Valor Unidad (Bs)</b>	<b>Valor Parcial (Bs)</b>	<b>Valor Total (Bs)</b>
1	Campañas a través de radio, perifoneo y carteles	Cartelera	unidad	3,00	50,00	150,00	
		perifoneo	días	1,00	50,00	50,00	
		campana radial	días	6,00	30,00	180,00	
<b>COSTO TOTAL COMPONENTE 1.</b>						<b>380,00</b>	<b>380,00</b>
<b>COMPONENTE N° 2:</b> Formar a familias y población en general en los procesos de clasificación y aprovechamiento mediante la capacitación.							
<b>N°</b>	<b>DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES</b>	<b>RECURSOS (humano, físico, tecnológico)</b>	<b>TIPO DE UNIDAD (año, mes, día , hora )</b>	<b>Número de Unidades Necesarias</b>	<b>Valor Unidad (Bs)</b>	<b>Valor Parcial (Bs)</b>	<b>Valor Total (Bs)</b>
2	Solicitud de apoyo logístico y de capacitación a entidades y organizaciones entendidas en el tema.	Transporte	día	1,00	50,00	50,00	
		Alimentación	día	2,00	20,00	40,00	
		Impresión	unidad	1,00	50,00	50,00	
3	Capacitaciones en temas ambientales asociados al uso sostenible de recursos, manejo y aprovechamiento de los residuos sólidos	persona experta en el tema de residuos	hora	8,00	18,00	144,00	
		Alquiler de Video Beam para capacitaciones	horas	8,00	6,00	48,00	
		Papelería	unidad	1,00	150,00	150,00	
		Refrigerio	unidad	600,00	5,00	3.000,00	
<b>COSTO TOTAL COMPONENTE 2</b>						<b>3.482,00</b>	<b>3.482,00</b>

**Fuente:** Elaboración con base en datos del ANEXO A-3.

**COSTOS TAREA N °2 (Continuación)**

<b>COMPONENTE N° 3: Incentivar a familias y población en general en la aplicación del manejo apropiado y eficiente de los residuos sólidos.</b>							
<b>N°</b>	<b>DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES</b>	<b>RECURSOS (humano, físico, tecnológico)</b>	<b>TIPO DE UNIDAD (año, mes, día , hora )</b>	<b>Número de Unidades Necesarias</b>	<b>Valor Unidad (Bs)</b>	<b>Valor Parcial (Bs)</b>	<b>Valor Total (Bs)</b>
4	Salida de campo para conocer experiencias en temas de manejo y aprovechamiento de residuos solidos	Trasporte	unidad	1,00	50,00	50,00	
		Refrigerio	unidad	2,00	50,00	100,00	
5	Concursos a través de los cuales se incentive el manejo de los residuos.	Trapero	unidad	10,00	20,00	200,00	
		Escobas	unidad	10,00	20,00	200,00	
		cepillos	unidad	10,00	5,00	50,00	
		basureros	unidad	20,00	15,00	300,00	
		guantes	unidad	10,00	10,00	100,00	
6	Realizar una feria ambiental con productos artesanales, elaborados con residuos sólidos inorgánicos reciclables generados en la población	Sonido	hora	6,00	20,00	120,00	
		Animador	Hora	6,00	20,00	120,00	
		Sillas	día	50,00	50,00	2.500,00	
		Mesas	día	20,00	50,00	1.000,00	
		Alquiler de carpas	día	6,00	10,00	60,00	
<b>COSTO TOTAL COMPONENTE 3</b>						<b>4.800,00</b>	<b>4.800,00</b>
<b>TOTAL TAREA 2</b>						<b>8.662,00</b>	<b>8.662,00</b>

**Fuente:** Elaboración con base en datos del ANEXO A-3.

ANEXO B-5  
COSTOS TAREA N° 3

COMPONENTE N° 1: Revisar y analizar los planos de la población.							
N°	DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES	RECURSOS (humano, físico, tecnológico)	TIPO DE UNIDAD (año, mes, día , hora)	Número de Unidades Necesarias	Valor Unidad (Bs)	Valor Parcial (Bs)	Valor Total (Bs)
1	Revisión y estudio del plano para el diseño de las rutas de barrido y recolección de residuos sólidos; dentro de la población	persona experta (arquitecto)	día	1,00	150,00	150,00	
						<b>150,00</b>	<b>150,00</b>
2	Inspección y estudio riguroso de las zonas de la población para establecimiento de las rutas de recolección.	Persona experta que haga inspección, el estudio y diseño de rutas.	días	8,00	150,00	1.200,00	
						<b>1.200,00</b>	<b>1.200,00</b>
<b>COSTO TOTAL COMPONENTE 1.</b>						<b>1.350,00</b>	<b>1.350,00</b>
COMPONENTE N° 2: Ubicar zonas y rutas de barrido y recolección de los residuos hasta la disposición final.							
N°	DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES	RECURSOS (humano, físico, tecnológico)	TIPO DE UNIDAD (año, mes, día , hora)	Número de Unidades Necesarias	Valor Unidad (Bs)	Valor Parcial (Bs)	Valor Total (Bs)
3	1. Gestión de recursos financieros, operativos y técnicos de entidades públicas y privadas en especial la de la empresa de aseo que presta servicios.	pintura	unidad	10,00	10,00	100,00	
		Mejoramiento de vias por donde se establecen las rutas		1,00	3.000,00	3.000,00	
						<b>3.100,00</b>	<b>3.100,00</b>
<b>COSTO TOTAL COMPONENTE 2.</b>						<b>3.100,00</b>	<b>3.100,00</b>

**Fuente:** Elaboración con base en datos del ANEXO A-4.



**COSTOS TAREA N° 3 (Continuación)**

<b>COMPONENTE N° 3: Establecer procedimientos relacionados al recorrido, horario y frecuencia del barrido y recolección de los residuos sólidos.</b>							
<b>N°</b>	<b>DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES</b>	<b>RECURSOS (humano, físico, tecnológico)</b>	<b>TIPO DE UNIDAD (año, mes, día , hora)</b>	<b>Número de Unidades Necesarias</b>	<b>Valor Unidad (Bs)</b>	<b>Valor Parcial (Bs)</b>	<b>Valor Total (Bs)</b>
4	Capacitaciones en temas de barrido, horario y frecuencia del barrido y recolección de los residuos sólidos en la población.	persona experta en el tema de recolección y transporte de residuos	horas	8,00	18,00	144,00	
		Alquiler de Video Beam para capacitaciones	horas	8,00	6,00	48,00	
		Papelería	unidad		150,00	0,00	
		Refrigerio	unidad	100,00	5,00	500,00	
						<b>692,00</b>	<b>692,00</b>
<b>COSTO TOTAL COMPONENTE 3</b>						<b>692,00</b>	<b>692,00</b>
<b>TOTAL TAREA 3</b>						<b>5.142,00</b>	<b>5.142,00</b>

**Fuente:** Elaboración con base en datos del ANEXO A-4.

ANEXO B-6  
COSTOS TAREA N° 4

COMPONENTE N° 1: Realizar un análisis del plano de la población para la ubicación estratégica e implementación de canecas y contenedores.							
N°	DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES	RECURSOS (humano, físico, tecnológico)	TIPO DE UNIDAD (año, mes, día, hora)	Número de Unidades Necesarias	Valor Unidad	Valor Parcial	Valor Total
1	1. Revisión y estudio del plano de la población para la ubicación e implementación de canecas y contenedores para clasificación de residuos sólidos.	persona experta (arquitecto)	día	6,00	150,00	900,00	
							<b>900,00</b>
2	Realizar campañas de perifoneo y carteles concernientes a la importancia de clasificar los residuos sólidos para mantener motivación en los involucrados	Carteleles	unidad	20,00	5,00	100,00	
		perifoneo	días	1,00	50,00	50,00	
							<b>150,00</b>
<b>COSTO TOTAL COMPONENTE 1.</b>						<b>1.050,00</b>	<b>1.050,00</b>
COMPONENTE N° 2: Colocar canecas de carácter selectivo, para clasificar los residuos sólidos por toda la población							
N°	DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES	RECURSOS (humano, físico, tecnológico)	TIPO DE UNIDAD (año, mes, día, hora)	Número de Unidades Necesarias	Valor Unidad	Valor Parcial	Valor Total
4	Compra de las canecas selectivas y contenedores para la clasificación de los residuos sólidos.	canecas selectivas	unidad	40,00	100,00	4.000,00	
		contenedores	unidad	4,00	1.000,00	4.000,00	
						<b>8.000,00</b>	<b>8.000,00</b>
5	Colocar canecas de carácter selectivo, para clasificar los residuos sólidos por toda la población	Persona experta en instalación de canecas y contenedores	día	1,00	150,00	150,00	
		ayudantes para colocado de canecas y contenedores	día	12,00	100,00	1.200,00	
							<b>1.350,00</b>
<b>COSTO TOTAL COMPONENTE 2</b>						<b>9.350,00</b>	<b>9.350,00</b>
<b>TOTAL TAREA 4</b>						<b>10.400,00</b>	<b>10.400,00</b>

Fuente: Elaboración con base en datos del ANEXO A-5.

**ANEXO B-7  
COSTOS TAREA N° 5**

<b>COMPONENTE N° 1:</b> Buscar un lugar propicio y con las condiciones adecuadas, para instalar un centro de acopio; para almacenar los residuos sólidos reciclables y reutilizables producidos.							
<b>N°</b>	<b>DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES</b>	<b>RECURSOS (humano, físico, tecnológico)</b>	<b>TIPO DE UNIDAD (año, mes, día , hora )</b>	<b>Número de Unidades Necesarias</b>	<b>Valor Unidad</b>	<b>Valor Parcial</b>	<b>Valor Total</b>
1	Instalación del centro de acopio de material reciclable y reutilizable.	centro de acopio, oficinas, depósitos, garaje y servicios básicos	unidad	1,00	50.500,00	57.335,53	
							<b>57.335,53</b>
<b>COSTO TOTAL COMPONENTE 1.</b>						<b>57.335,53</b>	<b>57.335,53</b>
<b>COMPONENTE N° 3:</b> Informar a la población sobre la ubicación del centro de acopio y su función.							
<b>N°</b>	<b>DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES</b>	<b>RECURSOS (humano, físico, tecnológico)</b>	<b>TIPO DE UNIDAD (año, mes, día , hora )</b>	<b>Número de Unidades Necesarias</b>	<b>Valor Unidad</b>	<b>Valor Parcial</b>	<b>Valor Total</b>
2	Realizar difusión radial para recordar ubicación del centro de acopio.	difusión radial	mes	1,00	500,00	500,00	
							<b>500,00</b>
<b>COSTO TOTAL COMPONENTE 3</b>						<b>500,00</b>	<b>500,00</b>
<b>TOTAL TAREA 5</b>						<b>57.835,53</b>	<b>57.835,53</b>

**Fuente:** Elaboración con base en datos del ANEXO A-6.

ANEXO B-8  
COSTOS TAREA N° 6

COMPONENTE N° 1: Recorrer todas las zonas de la población con el carro recolector para recoger la basura clasificada y transportarla hasta su lugar adecuado (disposición final).							
N°	DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES	RECURSOS (humano, físico, tecnológico)	TIPO DE UNIDAD (año, mes, día, hora)	Número de unidades Necesarias	Valor Unidad (Bs)	Valor Parcial (Bs)	Valor Total (Bs)
1	Ubicar el punto más lejano o más difícil de acceder a la recolección y dar inicio al recorrido de la ruta de recolección.	personal de aseo	mes	4,00	1.600,00	76.800,00	
		chofer	mes	1,00	2.500,00	30.000,00	
		carro recolector (mantenimiento)	año	2,00	500,00	1.000,00	
<b>COSTO TOTAL COMPONENTE 1.</b>						<b>107.800,00</b>	<b>107.800,00</b>
COMPONENTE N° 2: Darle la disposición final adecuada a cada uno de residuos clasificados (orgánicos e inorgánicos)							
N°	DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES	RECURSOS (humano, físico, tecnológico)	TIPO DE UNIDAD (año, mes, día, hora)	Número de Unidades Necesarias	Valor Unidad (Bs)	Valor Parcial (Bs)	Valor Total (Bs)
2	Los residuos sólidos orgánicos serán vertidos al relleno sanitario o ala compostera y los reciclables, reutilizables serán descargados en el centro de acopio para su destino final (venta).	personal encargado del centro de acopio	mes	4,00	1.600,00	76.800,00	
<b>COSTO TOTAL COMPONENTE 2.</b>						<b>76.800,00</b>	<b>76.800,00</b>
<b>TOTAL TAREA 6</b>						<b>107.800,00</b>	<b>107.800,00</b>

**Fuente:** Elaboración con base en datos del ANEXO A-7.

**ANEXO B-9**  
**PRESUPUESTO EN INFRAESTRUCTURA DE LA EMPRESA**

<b>ITEN:</b>	<b>Total (Bs)</b>
OFICINA Y SALA DE EVENTOS	195.782,94
BAÑO DUCHA Y ACCESORIOS	71.565,75
DEPOSITO	49.747,52
MURO CON MALLA OLIMPICA Y PUERTA METALICA	59.660,13
CONSTRUCCION DE RELLENO SANITARIO Y CENTRO DE ACOPIO	261.305,86
<b>TOTAL</b>	<b>638.062,22</b>

**Fuente:** Elaboración con base en datos de los ANEXOS B-10 al B-15.

**ANEXO B-10**  
**PRESUPUESTO DE OFICINA Y SALA DE EVENTOS**

<b>ITEN: OFICINA Y SALA DE EVENTOS</b>	<b>Unidad</b>	<b>Total</b>	<b>P.U. (Bs)</b>	<b>Presupuesto (Bs)</b>
<b>Descripción</b>				
Replanteo	m2	48,00	5,41	259,60
Excavación, cimientó y sobre cimientó	m3	5,00	2.292,53	11.462,67
Muro	m2	101,60	269,49	27.380,05
Revoque	m2	203,20	219,90	44.683,92
Piso	m2	75,00	178,86	13.414,81
Revoque de cielo raso	m2	75,00	306,53	22.990,01
Cubierta	m2	75,00	318,13	23.860,09
Cumbrera	m2	7,50	107,45	805,90
Ventanas	Pza.	5,00	600,00	3.000,00
Puerta	Pza.	2,00	1.150,00	2.300,00
Pintura interior, exterior y cubierta	m2	278,20	131,65	36.625,89
Instalación eléctrica	global	1,00	7.000,00	7.000,00
Compra de accesorios eléctricos	global	1,00	2.000,00	2.000,00
<b>TOTAL</b>				<b>195.782,94</b>

**Fuente:** Elaboración propia con base en datos a los precios unitarios del mercado nacional y el diseño de las instalaciones.

**ANEXO B-11  
PRESUPUESTO DEL CENTRO DE ACOPIO**

<b>ITEN: CENTRO DE ACOPIO</b>	<b>Unidad</b>	<b>Total</b>	<b>P.U. (Bs)</b>	<b>Presupuesto (Bs)</b>
<b>descripción</b>				
Replanteo	m2	32,00	5,41	173,07
Excavación, cimientado y sobre cimientado	m3	5,76	2.292,53	13.204,99
Muro	m2	71,20	269,49	19.187,59
Piso	m2	40,30	178,86	7.208,22
Cubierta	m2	42,00	318,13	13.361,65
Ventanas	Pza.	2,00	450,00	900,00
Puerta	Pza.	2,00	1.150,00	2.300,00
Instalación eléctrica	global	1,00	1.000,00	1.000,00
<b>TOTAL</b>				<b>57.335,53</b>

**Fuente:** Elaboración propia con base en datos a los precios unitarios del mercado nacional y el diseño de las instalaciones.

**ANEXO B-12  
PRESUPUESTO DE BAÑO Y DUCHA**

<b>ITEN: BAÑO Y DUCHA</b>	<b>Unidad</b>	<b>Total</b>	<b>P.U. (Bs)</b>	<b>Presupuesto (Bs)</b>
<b>descripción</b>				
Replanteo	m2	5,40	5,41	29,21
Excavación, cimientado y sobre cimientado	m3	2,50	2.292,53	5.731,33
Muro	m2	27,47	269,49	7.402,85
Revoque	m2	54,94	219,90	12.081,37
Piso	m2	7,50	178,86	1.341,48
Revoque de cielo raso	m2	7,50	306,53	2.299,00
Cubierta	m2	75,00	318,13	23.860,09
Puerta	Pza.	2,00	800,00	1.600,00
Pintura interior, exterior y cubierta	m2	62,44	131,65	8.220,42
Instalación sanitaria	global	1,00	7.000,00	7.000,00
Compra de accesorios sanitarios	global	1,00	2.000,00	2.000,00
<b>TOTAL</b>				<b>71.565,75</b>

**Fuente:** Elaboración propia con base en datos a los precios unitarios del mercado nacional y el diseño de las instalaciones.



**ANEXO B-13  
PRESUPUESTO DEL DEPÓSITO**

<b>ITEN: DEPOSITO Y TALLER</b>	<b>Unidad</b>	<b>Total</b>	<b>P.U. (Bs)</b>	<b>Presupuesto (Bs)</b>
<b>descripción</b>				
Replanteo	m2	24,00	5,41	129,80
Excavación, cimientó y sobre cimientó	m3	5,28	2.292,53	12.104,58
Muro	m2	72,00	269,49	19.403,18
Piso	m2	30,00	178,86	5.365,92
Cubierta	m2	30,00	318,13	9.544,04
Ventanas	m2	2,00	450,00	900,00
Puerta	Pza.	2,00	1.150,00	2.300,00
<b>TOTAL</b>				<b>49.747,52</b>

**Fuente:** Elaboración propia con base en datos a los precios unitarios del mercado nacional y el diseño de las instalaciones.

**ANEXO B-15  
PRESUPUESTO DEL MURO PERIMETRAL**

<b>ITEN: MURO PERIMETRAL</b>	<b>Unidad</b>	<b>Total</b>	<b>P.U. (Bs)</b>	<b>Presupuesto (Bs)</b>
<b>descripción</b>				
Replanteo	ml	46,00	4,55	209,21
Excavación de terreno	m3	7,40	101,69	752,53
Cimientó y sobre cimientó	m3	9,60	2.193,37	21.056,37
Malla olímpica c/tubo FG 2"	m2	115,00	255,57	29.390,84
Puerta metálica con malla olímpica	m2	10,00	825,12	8.251,19
<b>TOTAL</b>				<b>59.660,13</b>

**Fuente:** Elaboración propia con base en datos a los precios unitarios del mercado nacional y el diseño de las instalaciones.

ANEXO B-16  
PRESUPUESTO DE CONSTRUCCION DEL RELLENO SANITARIO

<b>ITEN: RELLENO SANITARIO</b>	<b>Unidad</b>	<b>Total</b>	<b>P.U. (Bs)</b>	<b>Presupuesto (Bs)</b>
<b>Descripción</b>				
Limpieza y preparación de terreno	hrs	7,00	600,00	4.200,00
Excavación con retroexcavadoras	hrs	36,00	700,00	25.200,00
Compra de Geomenbranas	m2	343,20	65,00	22.308,00
Caseta y centro de Acopio				57.335,53
Excavación para cimiento Y sobrecimiento	m3	24,96	101,69	2.538,26
Cimiento y sobrecimiento de muro con malla	m3	6,24	2.193,37	13.686,64
Muro de malla olímpica c/tubo FG 2"	m2	500,00	255,57	127.786,24
Puerta metálica con malla olímpica	m2	10,00	825,12	8.251,19
<b>TOTAL</b>				<b>261.305,86</b>

**Fuente:** Elaboración propia con base en datos a los precios unitarios del mercado nacional y el diseño del relleno sanitario.

## **MANUAL DE FUNCIONES DE LA EMPRESA**

### **❖ INTRODUCCION**

Toda organización o empresa, para desarrollar su objeto, requiere un personal que ejecute las diferentes actividades, todas estas actividades se conocen con el nombre de funciones y constituyen el soporte técnico que justifican y dan sentido a la existencia de los cargos en una organización.

### **❖ OBJETIVO GENERAL**

El objetivo primordial del manual es describir con claridad todas las actividades de una empresa y distribuir las responsabilidades en cada uno de los cargos de la misma. De esta manera, se evitan funciones y responsabilidades compartidas que no solo redundan en pérdidas de tiempo sino también en la dilución de responsabilidades entre los funcionarios de la empresa, o de una misma sección; el manual de funciones que hace que los procesos en la organización sean medibles y cuantificables haciendo así que la empresa u organización sea más productiva, rentables y eficiente.

## **MANUAL DE FUNCIONES**

### **1. DEFINICIONES**

#### **✓ Manual de Funciones:**

Es un instrumento de información en el cual se describen en forma secuencial y cronológica las operaciones que deben seguirse para la realización de las funciones de una Dependencia o Entidad, o varias de ellas.

Específicamente, el manual de organización, es la versión detallada de la descripción de los objetivos, funciones, autoridad y responsabilidad de los distintos puestos de trabajo que componen la estructura de la organización.

#### **✓ Funciones Básicas:**

Es un punto en donde se deben incluir brevemente cada una de las funciones y responsabilidades básicas que describa adecuadamente los límites y la esencia del cargo. Se debe tener en cuenta que en la descripción de las funciones básicas no se debe entrar en detalles, ya que esto se trata específicamente en el manual de procedimientos establecido para la empresa.

#### **✓ Identificación del cargo**

En esta parte se describe el nombre del cargo, la dependencia a la que pertenece, el número de cargos y el cargo de su jefe inmediato.

✓ **Requisitos:**

En este de la descripción del cargo, se describen cual serían los requisitos del perfil para cada uno de los cargos. Se debe aclarar con respecto a la descripción del perfil de cargo que este se requiere para poder realizar una adecuada selección de persona. Si bien es cierto que es muy difícil encontrar un empleado que cumpla a cabalidad con el perfil optimo establecido para un cargo, esto si nos puede servir de base para seleccionar el aspirante más adecuado en el proceso de selección (Estudios, Experiencia, Conocimientos),

**I. IDENTIFICACION**

Nivel: Central

Denominación del Empleo: **GERENTE**

Nº De Cargo: 1

Dependencia: Gerencia

Superior Jerárquico: Junta Directiva (G.AM.)

**II. PROPOSITO PRINCIPAL**

Ejercer las funciones de dirección, coordinación y control de todas las actividades que se desarrolle en la empresa, especialmente, hacer cumplir las funciones públicas en materia de servicios públicos domiciliarios a su cargo y velar por la correcta y eficaz asignación de los recursos humanos, técnicos y financieros que dispone la Empresa.

**III. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES ESENCIALES**

1. Representar a la empresa ante los usuarios, terceros y toda clase de autoridades del orden administrativo y jurisdiccional.
2. Autorizar con su firma todos los documentos públicos y privados que deban otorgarse en desarrollo de las actividades sociales o en interés de la empresa.

3. Diseñar planes y proyectos a corto, mediano y largo plazo para la ampliación, mejoramiento y mantenimiento de redes de acueducto y alcantarillado al igual que el servicio de aseo, de acuerdo con las necesidades actuales y futuras detectadas por la comunidad.
4. Evaluar periódicamente la ejecución de planes y proyectos diseñados, adoptados por la Gerencia.
5. Establecer y coordinar los procesos de selección, vinculación, inducción, registro y control, capacitación y entrenamiento, bienestar social y salud ocupacional, del personal vinculado a la entidad.
6. Nombrar y remover a los empleados de la empresa cuyo nombramiento y remoción le corresponda realizar según la naturaleza de la empresa y según la delegación otorgada por la Junta Directiva.
7. Reportar a la Comisión Nacional del Servicio Civil y al Departamento Administrativo de la Función Pública todos los documentos solicitados conforme a los requerimientos de la Ley 909 de 2004 y sus decretos reglamentarios.
8. Programar periódicamente evaluaciones de desempeño con el propósito de definir los requerimientos de capacitación que permitan el diseño y programación de planes anuales y eventos de desarrollo de personal.
9. Coordinar y vigilar la actividad de los empleados e impartir las órdenes e instrucciones que exijan la buena marcha de la entidad prestadora.
10. Velar por un control adecuado de los inventarios mediante el registro de la cantidad de existencias y su valor, así como el movimiento de entradas y salidas para cada material, equipo, herramienta o elemento de oficina.
11. Administrar el proceso de compras y suministros, desarrollando una relación con proveedores confiables en cuanto a calidad, precio, servicio y oportunidad de entregas.
12. Elaborar el plan anual de compras.
13. Ejecutar la comercialización y recaudo del servicio conforme a las políticas trazadas por la Junta Directiva y las normas vigentes, así como informarle a los

usuarios morosos y a los que violan los estatutos, normas y reglamentos sobre la aplicación de sanciones impuestas sobre ellos.

14. Decidir sobre las solicitudes de conexión al servicio de acueducto y alcantarillado, a fin de celebrar el contrato de servicios públicos con el suscriptor potencial.
15. Planear, organizar, dirigir y controlar las actividades correspondientes a la oportuna y excelente atención a los usuarios de la empresa.
16. Velar por garantizar la calidad de las condiciones de la prestación de servicios de acueducto, alcantarillado y aseo que consume y recibe el usuario.
17. Presentar para estudio y aprobación de la Junta Directiva, el proyecto de presupuesto de ingresos y gastos para cada ejercicio fiscal y la proyección de los subsidios requeridos para cada servicios, establecidos por la ley y los proyectos por gestionar ante las entidades gubernamentales u organizaciones No gubernamentales - ONG.
18. Realizar la ejecución y apropiación del presupuesto de ingresos y gastos de la empresa de conformidad con las políticas fijadas y con las pautas que establezca la normatividad vigente sobre la materia.
19. Efectuar pagos de los compromisos adquiridos por la entidad (nómina, prestaciones sociales, deudas de ejercicios anteriores, a proveedores o contratistas, entre otros), de acuerdo con las prioridades y teniendo en cuenta los recaudos, a fin de que se haga efectiva su cancelación.
20. Cumplir y hacer cumplir oportunamente todos los requisitos o exigencias legales que se relacionen con el funcionamiento de la empresa, especialmente los que tiene que ver con el régimen tarifario, los sistemas de seguimiento y evaluación de gestión y resultados y en general, lo relacionado con la correcta prestación de los servicios a su cargo.
21. Rendir cuentas comprobadas de su gestión al final de cada ejercicio, dentro del mes siguiente a la fecha en la cual se retire de su cargo y cuando lo exija la Junta Directiva.



22. Suministrar a organismos públicos o privados los informes que le sean debidamente solicitados.
23. Velar porque se permita la adecuada realización de las funciones encomendadas al Revisor Fiscal.
24. Adoptar los correctivos y/o mecanismos que sean necesarios para atender las observaciones o recomendaciones que le sean formuladas a la administración de la empresa tanto por la revisoría fiscal como por los organismos de control y vigilancia competentes.
25. Coordinar la preparación de la información a ser enviada al Sistema Único de Información –SUI y a los demás entes de control y vigilancia que lo requieran.
26. Coordinar las actividades de racionalización de los procedimientos, con el fin de suprimir los trámites innecesarios e implantar los requeridos para el cumplimiento de las funciones, en aplicación de los principios de economía, celeridad y eficacia.
27. Elaborar bajo la coordinación del operador técnico las planillas de turno y actividades de mantenimiento para la prestación eficiente de los servicios.
28. Cumplir y hacer cumplir con el reglamento interno de trabajo y demás normas de la Empresa, lo mismo que realizar otras labores relacionadas con el cargo y las asignadas por la Junta Directiva.

#### **IV. CONTRIBUCIONES INDIVIDUALES (CRITERIOS DE DESEMPEÑO)**

1. La gestión administrativa de la Empresa acorde con la reglamentación sobre la materia.
2. La ejecución de recursos físicos y financieros, así como el aprovechamiento del personal administrativo y operativo de la Empresa responden al desarrollo del objeto social, a las necesidades institucionales y a las políticas municipales y nacionales sobre la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo.

#### **V. CONOCIMIENTOS BÁSICOS O ESENCIALES**

1. Reglamentación de la prestación de servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo.
2. Régimen de las empresas de servicios públicos oficiales.
3. Normas sobre administración de personal y de recursos públicos.

## **VI. REQUISITOS ESTUDIO y EXPERIENCIA**

- **Estudios**

Título Profesional en Ingeniería, Administración de Empresas, Administración Pública, Derecho o afines.

Título de postgrado en la modalidad de especialización en servicios públicos.

- **Experiencia**

Veinticuatro (24) meses de experiencia profesional relacionada, en cargos similares, preferiblemente en manejo de personal y de recursos o cargos relacionados con servicios públicos.

### **I. IDENTIFICACION**

Nivel: Central

Denominación del Empleo: **CONTADOR**

Nº De Cargo: 1

Dependencia: Gerencia

Superior Jerárquico: Gerente

### **II. PROPOSITO PRINCIPAL**

Analizar la información contenida en los documentos contables generados del proceso de contabilidad en cada uno de los servicios prestados, verificando su exactitud, a fin de garantizar estados financieros confiables y oportunos.

### **III. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES ESENCIALES**

1. Asegurar y controlar el desarrollo de las actividades de caja y pagaduría, presentando la información contable correspondiente.
2. Controlar y supervisar la utilización de los fondos para pagos en efectivo y lleva los auxiliares estándares para el control de fondos mensuales.
3. Controlar los giros a fin que no excedan los límites de las autorizaciones de giros aprobados.
4. Preparar la rendición documentada de la cuenta de encargos, llevando el libro auxiliar correspondiente.
5. Elaborar mensualmente los indicadores financieros para medir factores tales como la liquidez, eficiencia de recaudo, el cubrimiento de costos para detectar oportunamente los cambios en las variables que efectúan el comportamiento operacional de la compañía.
6. Mantener permanente control sobre la información de las cuentas bancarias y de ahorros.
7. Actualizar la información financiera en las entidades bancarias cuando estas lo requieran.
8. Llevar el control del ingreso de recaudo, correspondiente a las facturas de los servicios prestados.
9. Realizar, manejar y ejecutar el presupuesto de la empresa.
10. Realizar las respectivas ejecuciones presupuestales de la empresa (ingresos y gastos).
11. Realizar los pagos correspondientes a los impuestos que debe pagar las empresas.
12. Realizar las normas de pagos de los empleados. ejecutando
13. Realizar las respectivas liquidaciones a seguridad social y los parafiscales.

14. Elaborar los cheques y comprobantes de egreso, debidamente autorizados por el gerente para los respectivos pagos.
15. Realizar mensualmente los estados financieros de la empresa con sus respectivos anexos.
16. Llevar el control del inventario, con sus respectivos formatos de seguimiento (entrada y salida de materiales).
17. Realizar las respectivas cuentas de pago, anexándole todos los soportes necesarios de su legalidad.
18. Llevar las contabilidades separadas por servicios,
19. Realizar las conciliaciones bancarias, el manejo de las cuentas y las chequeras correspondientes.
20. Suministrar la información contable y financiera al gerente de la empresa e informarle las novedades o anomalías presentadas en los movimientos contables, para solucionar oportunamente dichas irregularidades si las hay.
21. Cumplir el reglamento interno de trabajo y demás normas de la empresa, lo mismo que realizar otras funciones relacionadas con el cargo y asignadas por el jefe inmediato.

#### **IV. CONOCIMIENTOS BÁSICOS O ESENCIALES**

1. Legislación vigente aplicable a los servicios.
2. Sistema informático.
3. Administración empresarial.
4. Desarrollo y relaciones Humanas.
5. Gestión de calidad.

#### **V. REQUISITOS ESTUDIO y EXPERIENCIA**

- **Estudio**

Profesional en contaduría pública.

- **Experiencia**

Un (1) año mínimo ejecutando labores de la misma dependencia.

## **I. IDENTIFICACION**

Nivel: Central

Denominación del Empleo: **AUXILIAR ADMINISTRATIVA (Secretaria)**

No. De Cargo: 1

Dependencia: Gerencia

Jefe inmediato: Gerente

## **II. PROPOSITO PRINCIPAL**

Apoyar la gestión administrativa de la Gerente y coordinar el área comercial de la Empresa, con relación a la facturación, PQR, atención a clientes y manejo de almacén.

## **III. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES ESENCIALES**

1. Elaborar el proceso de facturación y coordinar la lectura de los micromedidores y la distribución de aquellas y estas, con el trabajador asignado para la actividad, de los servicios prestados por la empresa a cada uno de los usuarios, dentro de los términos establecidos por la Empresa.
2. Recepcionar los cupones de recaudo con sus soportes respectivos y descargarlos en el sistema.
3. Tener control permanente sobre deudores morosos, listados de cortes, listados de suspensiones, listado de usuarios con medidor y listados de retiro del medidor, listado de reconexiones.
4. Recepcionar y registrar en el software de facturación las solicitudes de matrículas; las peticiones, quejas y recursos; resolverlas dentro de los términos legales e informar al jefe inmediato de aquellas que requieren un procedimiento especial y coordinar la programación de visita técnica domiciliaria por parte del fontanero, cuando esta sea requerida.

5. Mantener actualizado el catastro de usuarios de la entidad, analizando el estado de morosidad en el pago, para informarle al jefe inmediato sobre el incumplimiento de los mismos para que se tomen las medidas necesarias.
6. Establecer y coordinar con la Gerencia los programas de corte y recaudo.
7. Supervisar la lectura de los micromedidores de los usuarios y la distribución de los recibos de cobro, si el caso lo aplica.
8. Efectuar, expedir y coordinar la distribución o recorrido de entrega de la facturación de los servicios de la entidad.
9. Hacer conocer al usuario la obligación de efectuar los pagos por el servicio dentro de los términos y en los sitios establecidos por la Empresa.
10. Suministrar oportunamente a los usuarios la información sobre su estado de cuenta atrasada, tratando de evitar el corte del servicio, mediante el envío de notas de preaviso.
11. Coordinar con el fontanero lo más pronto posible, la conexión del servicio una vez haya sido cancelado este.
12. Hacer análisis crítico de las lecturas de micromedición y coordinar con el operador técnico, la verificación de aquellas que sea significativas.
13. Verificar periódicamente que los acuerdos de pago realizados con los usuarios se realicen puntualmente, mediante confrontación de listado de pagos.
14. Apoyar en la digitación y envío de datos al SISTEMA UNICO DE INFORMACION.
15. Garantizar la distribución oportuna de la facturación del acueducto, alcantarillado y aseo.
16. Atender y solucionar peticiones, quejas y reclamaciones de los usuarios de la comunidad.
17. Determinar y elaborar las actas de suspensión del servicio.
18. Recibir, radicar, tramitar, distribuir y archivar documentos y demás correspondencia.



19. Realizar y controlar los inventarios mediante el registro de la cantidad de existencia y su valor, así como el movimiento de entradas y salidas para cada material, equipo, herramienta o elementos de oficina.
20. Controlar la entrada de combustible y el mantenimiento general de los vehículos y la maquinaria de la Empresa.
21. Preparar y entregar los diferentes pedidos, elementos y/o suministros con sus respectivos soportes de salida, según el plan general de compras.
22. Elaborar diariamente las cuentas de suministro con la orden de alta y luego la salida con la orden de baja; el balance mensual, los inventarios individuales y en general de acuerdo a procedimientos e instrucciones previamente establecidas.
23. Tramitar las requisiciones de reabastecimiento de artículos necesarios de acuerdo a los pedidos que haga la Gerencia y según trámites establecidos.
24. Recibir, depositar y distribuir los elementos que la Empresa adquiere para su funcionamiento.
25. Establecer métodos de registro, clasificación y control de los elementos y materiales que la Empresa adquiere según normas y parámetros establecidos.
26. Dar el trámite correspondiente a las entradas salidas y bajas con los documentos soporte de elementos y materiales que maneje el almacén.
27. Coordinar y tramitar ante la gerencia la recuperación de artículos y elementos deteriorados que justifique su reparación.
28. Verificar y certificar que los elementos recibidos en el almacén ingresen a los inventarios de la sociedad y correspondan a la cantidad, calidad y demás especificaciones de las respectivas órdenes de compras.
29. Manejo oportuno y adecuado del software de inventario de los elementos y materiales, a su cargo.
30. Adoptar mecanismos de seguridad, depósito y almacenamiento que garantice la conservación de los elementos y materiales de la sociedad bajo su cuidado.
31. Reportar oportunamente los informes del almacén que sean requeridos por contabilidad y la Gerencia.

32. Informar oportunamente a la gerencia sobre mermas, pérdidas, sustracción, hurto o deterioro de los elementos bajo su custodia.
33. Tramitar y expedir los certificados de paz y salvo que sean requeridos por concepto de manejo de inventarios individuales.
34. Diligenciar y actualizar la información en el sistema.
35. Coordinar dirigir y supervisar la realización de inventarios físicos de almacén y rendir los informes requeridos.
36. Revisar con la periodicidad requerida los inventarios asignados a los servidores de la Empresa.
37. Cumplir con el reglamento interno de trabajo y demás normas de la Empresa, lo mismo que realizar otras labores relacionadas con el cargo y las asignadas por el jefe inmediato.

#### **IV. CONTRIBUCIONES INDIVIDUALES (CRITERIOS DE DESEMPEÑO)**

1. La gestión comercial de la Empresa, con relación a la facturación, PQR, atención a clientes está acorde con la reglamentación sobre la materia.
2. El manejo de almacén de la Empresa está ajustado con las directrices.

#### **V. CONOCIMIENTOS BÁSICOS O ESENCIALES**

1. Reglamentación de la prestación de servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo.
2. Régimen de las empresas de servicios públicos oficiales.
3. Normas sobre administración de personal y de recursos públicos.

#### **VI. REQUISITOS ESTUDIO y EXPERIENCIA**

- **Estudios**

Diploma de bachiller en cualquier modalidad

- **Experiencia**

Doce (12) meses de experiencia relacionada en cargos de apoyo administrativo relacionados con servicios públicos.

**I. IDENTIFICACION**

Nivel: Central

Denominación del Empleo: **SUPERVISOR**

No. De Cargo: 1

Dependencia: Gerencia

Jefe inmediato: Gerente

**II. PROPOSITO PRINCIPAL**

Supervisar las actividades relacionadas con el área operativa y técnica de la Empresa y vigilar el funcionamiento de las actividades de barrido y recolección.

**III. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES ESENCIALES**

1. Realizar el seguimiento operativo de la cobertura real de los servicios de recolección y aseo urbano.
2. Presentar al Gerente la programación mensual de los mantenimientos preventivos y correctivos de los equipos y redes, que originen suspensión del servicio, con el objeto de hacer el perifoneo a la comunidad.
3. Coordinar con los fontaneros, las reparaciones de las fugas o daños que se presenten en los diferentes componentes de los sistemas de acueducto y alcantarillado; y elaborar el registro de daños y reparaciones y el tiempo de estas.
4. Mantener la estadística del caudal medio, mínimo y máximo diario en las fuentes, con la fecha de aforo respectiva.
5. Contabilizar el promedio anual de entrada y salida a la PTAP y la capacidad utilizada de la misma.
6. Hacer control al mantenimiento de la bocatoma, desarenador, planta y tanque de almacenamiento realizado por los obreros, registrando las fechas, clase de residuos.

7. Llevar el registro de mantenimiento y cantidad de residuos sólidos generados en la PTAR (Lodos)
8. Cumplir con el reglamento interno de trabajo y demás normas de la empresa, lo mismo que realizar otras labores relacionadas con el cargo y las asignadas por el jefe inmediato.

**IV. CONTRIBUCIONES INDIVIDUALES (CRITERIOS DE DESEMPEÑO)**

1. El área operativa y técnica de la Empresa está conforme con los lineamientos técnicos de la Gerencia.
2. La prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo se realiza conforme a los lineamientos definidos por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios y la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Potable -CRA-.

**V. CONOCIMIENTOS BÁSICOS O ESENCIALES**

Reglamentación de la prestación de servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo.

**VI. REQUISITOS ESTUDIO y EXPERIENCIA**

- **Estudios**

Diploma de bachiller en cualquier modalidad

- **Experiencia**

Doce (12) meses de experiencia relacionada en cargos de apoyo operativo relacionados con gestión ambiental y servicios públicos.

**I. IDENTIFICACION**

Nivel: Central

Denominación del Empleo: **OPERADOR - RECOLECTOR**

No. De Cargo: 4

Dependencia: Gerencia

Jefe inmediato: Supervisor

## **II. PROPOSITO PRINCIPAL**

Asegurar la continuidad en la recolección de residuos sólidos domiciliaria y el mantenimiento del sistema de alcantarillado.

## **III. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES ESENCIALES**

1. Recolectar los residuos sólidos domiciliarios en el casco urbano y rural, según las rutas y frecuencias establecidas por la Gerencia.
2. Informar al Jefe inmediato sobre cualquier anomalía presentada para el cumplimiento de sus funciones.
3. Brindar un buen trato a los recipientes en los que los usuarios depositan los residuos.
4. No aceptar y no participar en labores distintas a las de recolección de residuos sólidos sin previa autorización del Jefe inmediato e informar lo más pronto posible de la situación presentada.
5. En coordinación con el conductor, tomar las medidas necesarias para que antes de iniciar el transporte de los residuos a la disposición final, se cubra adecuadamente el volcó para evitar que estos se caigan.
6. Realizar la limpieza de los sumideros, pozos de inspección y PTAR, según las rutas y frecuencias establecidas por la gerencia.
7. Tomar las medidas necesarias para que en el proceso de descargue de la basura del vehículo al sitio de disposición final no queden residuos en la superficie que alteren el aseo ya realizado.
8. Recoger los residuos sólidos barridos y disponerlos en el carro compactador.

9. Recoger los residuos que la ciudadanía deposita en los recipientes que están colocados en algunos lugares del área de cobertura para el aseo público y disponerlos en el carro compactador.
10. Cumplir con el reglamento interno de trabajo y demás normas de la empresa lo mismo que realizar otras labores relacionadas con el cargo y las asignadas por el jefe inmediato.

#### **IV. CONTRIBUCIONES INDIVIDUALES (CRITERIOS DE DESEMPEÑO)**

El proceso de recolección de residuos sólidos se realiza conforme a los lineamientos definidos por la Gerencia, la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios y la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Potable -CRA-.

#### **V. CONOCIMIENTOS BÁSICOS O ESENCIALES**

Reglamentación de la prestación del servicio público domiciliario de aseo.

#### **VI. REQUISITOS ESTUDIO y EXPERIENCIA**

- **Estudios**

Terminación y aprobación de educación básica primaria

- **Experiencia**

Seis (6) meses de experiencia relacionada en cargos de apoyo operativo relacionados con la selección operación de residuos sólidos con parámetros técnicos ambientales.

#### **I. IDENTIFICACION**

Nivel: Descentralizado

Denominación del Empleo: **OPERADOR - BARRIDO**

No. De Cargo: 4

Dependencia: Gerencia

Jefe inmediato: Supervisor



## **II. PROPOSITO PRINCIPAL**

Realizar el aseo de las vías y lugares públicos definidos por la Gerencia, para dejar estas áreas libres de residuos tales como papeles, hojas y arenilla acumulada en los bordes de los andenes y separadores.

## **III. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES ESENCIALES**

1. Realizar el barrido y aseo en las vías y lugares públicos de los centros poblados de cobertura de la Empresa, según las rutas y frecuencias establecidas por la gerencia.
2. Recoger los residuos sólidos barridos y disponerlos en las bolsas entregadas para este fin y ponerlas al interior del medio de transporte utilizado.
3. Informar al Jefe inmediato sobre cualquier anomalía presentada para el cumplimiento de sus funciones.
4. Recoger los residuos que la ciudadanía deposita en los recipientes que están colocados en algunos lugares del área de cobertura para el aseo público.
5. Cumplir con los procedimientos de trabajo establecidos por la dependencia, lo mismo que realizar otras labores relacionadas con el cargo y las asignadas por la Gerencia.
6. No participar en labores distintas a las de recolección de basuras, durante su jornada laboral.
7. Participar en los programas adelantados por la Empresa sobre divulgación y promoción ciudadana en torno a la clasificación de los residuos en cada vivienda, el aseo y embellecimiento de los parques, zonas verdes y calles del municipio.
8. Debe efectuar la recolección, el retiro y disposición de los animales muertos de acuerdo con los medios y normas vigentes.
9. Atención de la emergencia ocasionada por terremotos, accidentes como incendios, entre otros, que implican diseño de rutas especiales de recolección, transporte de escombros y basura en horarios mucho más intensivos y una disposición total de tiempo por parte del trabajador.
10. Cumplir con el reglamento interno de trabajo y demás normas de la empresa.

**IV. CONTRIBUCIONES INDIVIDUALES (CRITERIOS DE DESEMPEÑO)**

El proceso de recolección de residuos sólidos se realiza conforme a los lineamientos definidos por la Gerencia, la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios y la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Potable -CRA-.

**V. CONOCIMIENTOS BÁSICOS O ESENCIALES**

Reglamentación de la prestación del servicio público domiciliario de aseo.

**VI. REQUISITOS ESTUDIO y EXPERIENCIA**

**Estudios**

Terminación y aprobación de educación básica primaria

**Experiencia**

Seis (6) meses de experiencia relacionada en cargos de apoyo operativo relacionados con la selección operación de residuos sólidos con parámetros técnicos ambientales.

**I. IDENTIFICACION**

Nivel: Central

Denominación del Empleo: **CONDUCTOR**

No. De Cargo: 1

Dependencia: Gerencia

Jefe inmediato: Gerente

**II. PROPOSITO PRINCIPAL**

Conducir el vehículo de la empresa para recoger los desechos sólidos y transportarlos desde el sitio de origen al lugar de disposición final.

### **III. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES ESENCIALES**

1. Recibir con un inventario el vehículo asignado para la recolección y transporte de los residuos sólidos.
2. Conducir el vehículo asignado y realizar las actividades diarias, de acuerdo a las rutas y los horarios establecidos por el Jefe inmediato.
3. Conducir el vehículo recolector de la manera más adecuada, evitando el llenado excesivo de los desechos en el volco, de manera que pueda esparcirse por la ruta.
4. Solicitar oportunamente el suministro de combustible, lubricante y accesorios, de acuerdo al procedimiento establecido, los cuales deberán ser reportados semanalmente a la Gerencia.
5. Llevar los registros de consumo de combustible, lubricantes, accesorios y kilometraje, para un mejor servicio del vehículo.
6. Velar por el estado interno y externo del vehículo, confiado a su cuidado manteniéndolo en buen estado de aseo, a fin de evitar malos olores y deterioro del equipo.
7. Realizar el mantenimiento preventivo del vehículo, de acuerdo con las fechas establecidas e informar a la Gerencia cuando se requieran reparaciones.
8. Supervisar que sean de buena calidad los repuestos pedidos y que tengan su respectiva utilización.
9. Supervisar y recibir el trabajo que le realicen al vehículo a su cargo cuando sea sometido a reparación de común acuerdo con el Jefe inmediato.
10. Informar oportunamente los daños y accidente que sufra el vehículo.
11. Mantener al día y disponibles los documentos del vehículo y los propios.
12. Por ningún motivo el vehículo entregado a su cuidado puede ser conducido por persona distinta a menos que medie orden por escrito del Gerente.
13. El vehículo entregado no puede ser destinado a actividades distintas de las fijadas por la Gerencia. Si se trata de cambio de actividad dentro de las funciones y servicios que presta la Empresa se solicitará orden por escrito.

14. En el proceso de recolección de las basuras se observarán las rutas y el orden predeterminado, prestando el servicio sin excepción a menos que por escrito y según listado se determine en qué domicilios y oficinas no se presta el servicio por renuncia permanente al pago del mismo.
15. En los lugares en que por dificultades de acceso no se pueda llegar hasta los domicilios el conductor pitará razonablemente y esperará a que los usuarios se acerquen con los residuos sólidos.
16. El conductor tendrá el cuidado necesario en el momento del descargue de la basura en el destino final a fin de que ésta sea depositada de manera adecuada.
17. Evitar generar contaminación auditiva, ambiental y visual.
18. Llevar una marcha adecuada y coordinada entre el vehículo y obreros recolectores a fin de evitar que los recipientes de basura de los usuarios sean trasladados demasiado lejos de su domicilio. Por ninguna razón los recipientes reutilizables de los usuarios serán tirados al suelo con violencia causándoles deterioro.
19. Responder mientras se encuentre prestando el servicio por la integridad del vehículo a su cargo.
20. Cumplir en forma estricta las normas sobre seguridad y prevención de accidentes de tránsito.
21. Cumplir con el reglamento interno de trabajo y demás normas de la empresa lo mismo que realizar otras labores relacionadas con el cargo y las asignadas por el jefe inmediato.

#### **IV. CONTRIBUCIONES INDIVIDUALES (CRITERIOS DE DESEMPEÑO)**

El servicio de transporte de residuos sólidos se realiza conforme a los lineamientos definidos por la Gerencia, la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios y la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Potable -CRA-.

El servicio de transporte de residuos sólidos cumple con las normas de tránsito y ambientales sobre la materia.

## **V. CONOCIMIENTOS BÁSICOS O ESENCIALES**

Conocimientos y habilidades sobre la conducción de carro de recolección de basuras.

Reglamentación de normas de tránsito de vehículos pesados.

## **VI. REQUISITOS ESTUDIO y EXPERIENCIA**

### **Estudios**

Terminación y aprobación de educación básica primaria

### **Experiencia**

Tres (3) años de experiencia como conductor de residuos sólidos.

### **I. IDENTIFICACION**

Denominación del Empleo: **OPERADOR PLANTA DE TRATAMIENTO**

No. De Cargo: 4

Dependencia: Gerencia

Jefe inmediato: Supervisor

### **II. PROPOSITO PRINCIPAL**

Realizar los procesos de selección de residuos sólidos y todo lo relacionado con los trabajos en el relleno sanitario.

### **III. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES ESENCIALES**

1. Responderá por el buen estado y conservación de las herramientas asignadas para el desempeño de su trabajo.
2. Realizar las reparaciones menores en los elementos de la planta, informar los daños y emergencias que ocurran en la planta.
3. Recibir los residuos sólidos del carro recolector de la basura.
4. Seleccionar los residuos sólidos entre orgánicos e inorgánicos.

5. Llevar los residuos biodegradables a las celdas de maduración para su respectiva degradación.
6. Cubrir los residuos sólidos seleccionados.
7. Llevar un registro del material reciclado que se trata en la planta.
8. Aplicar el manual de operación y mantenimiento de la planta.
9. Cumplir con el reglamento interno de trabajo y demás normas de la empresa, lo mismo que realizar otras labores relacionadas con el cargo y las asignadas por el jefe inmediato.

#### **IV. CONTRIBUCIONES INDIVIDUALES (CRITERIOS DE DESEMPEÑO)**

1. La planta de tratamiento de residuos sólidos funciona conforme el Manual de Operación y Mantenimiento adoptado por la Empresa y los recursos físicos de la misma.
2. La selección de residuos sólidos se realiza conforme a los lineamientos definidos por la Gerencia, la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios y la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Potable -CRA-.

#### **V. CONOCIMIENTOS BÁSICOS O ESENCIALES**

1. Reglamentación de la prestación de servicios públicos domiciliarios de aseo.

#### **VI. REQUISITOS ESTUDIO y EXPERIENCIA**

- **Estudios**

Terminación y aprobación de educación básica primaria

- **Experiencia**

Seis (6) meses de experiencia relacionada en cargos de apoyo operativo relacionados con la selección operación de residuos sólidos con parámetros técnicos ambientales.