

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS



MEJORAMIENTO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS  
SÓLIDOS DE LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE MOTUPE,  
LAMBAYEQUE

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE:  
LICENCIADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

Autor: Bach. Patricia Andrea Arboleda Obando

Chiclayo, 27 de mayo de 2015

**MEJORAMIENTO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS  
SÓLIDOS DE LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE MOTUPE,  
LAMBAYEQUE**

POR:

**Bach. Patricia Andrea Arboleda Obando**

Presentada a la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad  
Católica Santo Toribio de Mogrovejo, para optar el Título de:

**LICENCIADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

APROBADO POR:

---

Mgtr. Luis Angulo Bustíos

Presidente de Jurado

---

Mgtr. Ivan Bazan Tantalean

Secretario de Jurado

---

Mgtr. Jorge Mundaca Guerra

Vocal/Asesor de Jurado

**CHICLAYO, 2015**

## DEDICATORIA

A Dios, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida.

A mis padres, por su apoyo, durante mi carrera profesional, que siendo constantes y dedicados me brindaron el mejor ejemplo.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecer a Dios, por prestarme vida, salud, y permitir lograr mi sueño, el ser profesional.

A la vez a mi familia, que son la fuerza, y el motor en mi vida.

También a las personas que hicieron lo posible para brindarme la información necesaria.

## **RESUMEN**

El presente estudio tiene como objetivo mejorar la gestión de residuos sólidos en el distrito de Motupe que se encuentra ubicado en el departamento de Lambayeque.

El modelo que se utilizó para la presente investigación se basó en lo trabajado por el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP).

La metodología para recolección de información primaria y secundaria basada en el modelo SNIP fue trabajada directamente con el formulador de Proyectos SNIP, de la Municipalidad Distrital de Motupe, mediante entrevistas, así mismo se utilizó, revistas, tesis, libros e internet.

Cabe mencionar, el resultado que se obtuvo fue un impacto ambiental altamente positivo recogiéndose el 100% de la basura generada que cuantifica 4773.11 ton/día tomando como referencia el año 1, pues mejorará las condiciones ambientales de la zona repercutiendo en la mejora de conducta de la población beneficiaria, ya que la alternativa seleccionada es la más adecuada por generar un Valor Actual Neto Social (VAN) positivo, obteniendo beneficios y sostenibilidad cuantificables garantizados.

Dentro de las principales conclusiones, se destaca, que en el aspecto medio ambiental se minimizará la contaminación ambiental urbana y potenciará los efectos positivos sobre mejoramiento ambiental, de la misma manera se reducirá el riesgo de las enfermedades infectocontagiosas.

### **PALABRAS CLAVES**

Residuos sólidos, Sistema Nacional de Inversión Pública, Gestión pública, Proyectos sociales de inversión.

## ABSTRACT

This present study aims to improve the solid urban management in Motupe which locates in the department of Lambayeque.

The model used for this research was based on the done work by the National Public Investment System (SNIP).

The methodology for primary and secondary gathering information based on the SNIP model was worked directly with the SNIP Formulator Projects of the District Municipality of Motupe by interviews moreover it was used journals, theses, books and internet.

It includes the obtained result was a highly positive environmental impact collecting 100% of the generated trash which quantifies 4773.11 ton / day by reference to year 1, however it will improve the environmental conditions of space impacting on improving the behavior of beneficiary population since the selected alternative is the most appropriate on generating Social Net Present Value (VACS) positive that obtains quantifiable benefits and guaranteed sustainability.

Among the main conclusions it stands out in the environmental aspect of urban environmental pollution is minimized and enhance the positive effects on environmental improvement, just as the risk of infectious diseases will be reduced.

## KEY WORDS

Solid urban , National Public Investment System, Public Management and Social Inversion Projects.

## ÍNDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>12</b>
<b>II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>14</b>
2.1. ANTECEDENTES .....	14
2.2. MODELO DE SNIP .....	17
2.3. UNIDAD FORMULADORA Y UNIDAD EJECUTORA.....	18
<b>III. METODOLOGÍA.....</b>	<b>20</b>
3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	20
3.2 POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO .....	20
3.3 MÉTODOS Y RECOLECCIÓN DE DATOS .....	21
3.4 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS .....	21
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>22</b>
4.1 MARCO LÓGICO DEL PROYECTO SEGÚN SNIP .....	22
4.1.1. FIN .....	22
4.1.2. PROPÓSITO.....	22
4.1.3 COMPONENTES.....	23
4.1.4 ACCIONES .....	24
4.2 ASPECTO POBLACIONAL.....	25
4.3. DEFINICIÓN DE PROBLEMA .....	27
4.3.1. Análisis de Causas .....	27
4.3.2. Análisis de Efectos.....	28
4.3.3. Árbol de Problema.....	29
4.4. OBJETIVO DEL PROYECTO .....	30
4.4.1. Análisis de Medios del Proyecto .....	31
4.4.2. Análisis de Fines del Proyecto .....	32
4.4.3. Árbol de Objetivos .....	33
4.5. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.....	34
4.5.1. Alternativa 1 .....	35

4.5.2. Alternativa 2 .....	35
4.6. FORMULACIÓN.....	36
4.6.1. Horizonte de Evaluación.....	36
4.7. ANÁLISIS DE LA DEMANDA.....	37
4.7.1. Análisis de la Demanda de la Etapa Almacenamiento .....	37
4.7.2. Análisis de la Demanda de la Etapa de Barrido .....	38
4.7.3. Análisis de la Demanda de la Etapa de Recolección .....	39
4.7.3.1. Proyección de la Demanda de Recolección .....	40
4.7.5. Análisis de Demanda de la Etapa de Aprovechamiento.....	42
4.7.6. Análisis de la Demanda de Disposición Final.....	45
4.7.7 Datos para el Cálculo de Relleno Sanitario .....	46
4.7.7.1. Cálculo del Área del Relleno Sanitario.....	47
4.8. ANÁLISIS DE OFERTA.....	49
4.8.1. Análisis de la Oferta de Almacenamiento.....	49
4.8.2. Análisis de la Oferta de Barrido.....	49
4.8.3. Análisis de la Oferta de Recolección .....	50
4.8.4. Análisis de la Oferta de Transporte.....	50
4.8.5. Análisis de Oferta de Reaprovisionamiento .....	51
4.8.6. Análisis de Oferta de Disposición Final.....	51
4.8.6.1- Resumen de la Oferta Actual de las Etapas de Manejo de Residuos Sólidos.....	52
4.8.7. Análisis de Oferta Optimizada.....	53
4.9. BALANCE OFERTA DEMANDA .....	55
4.10. METAS GLOBALES Y PARCIALES DE CADA ALTERNATIVA DEL PROYECTO .....	56
4.10.1 Principales Metas del Proyecto al Año 10 .....	57
4.10.2. Descripción Técnica de las Alternativas .....	57
4.11. ANÁLISIS DE RIESGO PARA LAS DECISIONES DE LOCALIZACIÓN Y DISEÑO.....	68
4.11.1. Criterios Técnicos de Selección del lugar .....	70
4.11.1. Vulnerabilidad ante Desastres Naturales .....	71
4.12. ANÁLISIS AMBIENTAL.....	71

4.12.1.1. Análisis de Sensibilización de la Población para la Adopción de Buenos Hábitos de Salud.....	75
4.12.1.2. Análisis de las Capacidades de Gestión para el Servicio. ....	76
4.13. CRONOGRAMA DE ACCIONES.....	77
4.14. COSTOS CON PROYECTO A PRECIOS DE MERCADO .....	86
4.15. COSTOS EN LA SITUACIÓN SIN PROYECTO .....	91
4.16. COSTOS INCREMENTALES A PRECIOS DE MERCADO .....	92
4.17. FLUJO DE CAJA A PRECIOS DE MERCADO .....	93
4.17.1. Evaluación Económica a Precios de Mercado .....	97
4.18. COSTOS A PRECIOS SOCIALES .....	100
4.19. FLUJO DE COSTOS A PRECIOS SOCIALES .....	102
4.20. EVALUACIÓN SOCIAL.....	105
4.21. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD .....	105
4.22. SELECCIÓN DE LA MEJOR ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN.....	106
4.23. ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD.....	106
4.24. ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL.....	107
<b>V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>109</b>
<b>VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>111</b>
<b>VII. ANEXOS.....</b>	<b>113</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. POBLACIÓN VS GENERACIÓN DE BASURA DE HORIZONTE DE EVALUACIÓN DE PROYECTO .....	26
TABLA 2. DEMANDA DE LA ETAPA DE ALMACENAMIENTO.....	38
TABLA 3. DEMANDA DE LA ETAPA DE BARRIDO.....	39
TABLA 4. DEMANDA DE LA ETAPA DE RECOLECCIÓN.....	41
TABLA 5. DEMANDA DE LA ETAPA DE TRANSPORTE.....	42
TABLA 6. DEMANDA DE LA ETAPA DE APROVECHAMIENTO .....	44
TABLA 7. DEMANDA DE DISPOSICIÓN FINAL.....	45
TABLA 8. CÁLCULO DE RELLENO SANITARIO .....	46
TABLA 9. CÁLCULO DEL ÁREA DEL RELLENO SANITARIO .....	47
TABLA 10. RESUMEN DE LA DEMANDA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	48
TABLA 11. COBERTURA DE PROMEDIO DE RECOLECCIÓN.....	50
TABLA 12. COBERTURA DE PROMEDIO DE TRANSPORTE.....	50
TABLA 13. OFERTA ACTUAL DE LAS ETAPAS DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS .....	52
TABLA 14. ANÁLISIS DE OFERTA OPTIMIZADA.....	54
TABLA 15. BALANCE OFERTA DEMANDA .....	55
TABLA 16. PRINCIPALES METAS DEL PROYECTO AL AÑO 10 .....	57
TABLA 17. ALTERNATIVA 1.....	57
TABLA 18. ETAPA DE ALMACENAMIENTO .....	58
TABLA 19. NÚMERO DE BARREDORES DE DÉFICIT DE BARRIDO .....	60
TABLA 20. NÚMERO DE COMPACTADORES PARA LA ETAPA DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE .....	63
TABLA 21. ALTERNATIVA 2.....	66
TABLA 22. ANÁLISIS DE RIESGO PARA LAS DECISIONES DE LOCALIZACIÓN Y DISEÑO .....	69
TABLA 23. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES .....	72
TABLA 24. IDENTIFICACIÓN DE MEDIDAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN LA ETAPA INVERSIÓN.....	73
TABLA 25. IDENTIFICACIÓN DE MEDIDAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN LA ETAPA DE POST-INVERSIÓN .....	74

TABLA 26. CRONOGRAMAS DE ACCIONES.....	78
TABLA 27. PROGRAMACIÓN DE ALTERNATIVA SELECCIONADA.....	79
TABLA 28. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DE ALTERNATIVA SELECCIONADA. ....	83
TABLA 29. COSTOS TOTALES A PRECIOS TOTALES .....	87
TABLA 30. COSTOS EN LA SITUACIÓN SIN PROYECTO.....	92
TABLA 31. FLUJO DE CAJA .....	94
TABLA 32. FLUJO DE COSTOS SOCIALES ALTERNATIVA 2. ....	98
TABLA 33. FACTORES DE CORRECCIÓN PARA PRECIOS SOCIALES .....	101
TABLA 34. FLUJO DE COSTOS A PRECIOS SOCIALES .....	102
TABLA 35. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD .....	105
TABLA 36. ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL .....	108

## I. Introducción

La gestión de residuos sólidos constituye desde hace mucho tiempo un gran problema para nuestra sociedad; en el caso de Residuos Sólidos Urbanos el primer eslabón de la cadena del problema empieza desde el momento en que el habitante de la zona se preocupa solamente en deshacerse de ellos sin preocuparse en lo más mínimo de la disposición final que le espera y de las consecuencias que traerá al ambiente, el siguiente eslabón lo constituyen las municipalidades al no impulsar programas alternativos de Gestión de Residuos Sólidos.

Entre muchos problemas que origina una deficiente Gestión Integral en el Manejo de Residuos Sólidos y el crecimiento alarmante de los mismos especialmente de la zona urbana, se tiene el aumento de los vertidos incontrolados de cielo abierto o también conocidos como botaderos de basura, los cuales contaminan no solo la zona en donde viene funcionando el botadero sino también la zona de influencia, para erradicar todo tipo de basura, incluso la que pueda ser reciclada, lo cual reduce la posibilidad de que algunas plantas industriales puedan comprar estos residuos y emplearlos como materia prima, también un alarmante problema es que familias, incluyendo niños, trabajen como segregadores informales dentro del botadero sin las protecciones elementales necesarias, expuestos a diversas enfermedades infectocontagiosas, generando una cadena de contaminación. Es por ello se formuló la siguiente pregunta: ¿Existe una adecuada gestión de residuos sólidos en la zona urbana del distrito de Motupe?

Así mismo, como objetivo principal se planteó realizar una adecuada gestión de los residuos sólidos en la zona urbana del distrito de Motupe y dentro de los objetivos específicos erradicar la acumulación de basura en el distrito contribuyendo a la educación de la población, así mismo eliminar la

descomposición de residuos orgánicos en la ciudad, incidiendo en la educación de la población en materia ambiental.

Justificando que la Municipalidad Distrital de Motupe deberá ejecutar este proyecto principalmente para el beneficio social de la población, consistente en reducir enfermedades infectocontagiosas, mejora de las condiciones ambientales, cultura ambiental en tratamiento de residuos sólidos y ornato (calles, parques, jardines) para la población y turistas, reducirá el peligro a los recicladores generando la asociatividad y el empleo formal, así mismo económicamente es viable por tener un Valor Actual Neto Social (VACS) positivo.

## II. Marco Teórico

### 2.1. Antecedentes

El aumento progresivo de la población en el planeta y el nivel de desarrollo alcanzado, ha originado en la mayoría de los países, un incremento en el volumen de generación de residuos sólidos, los que generados en cantidades significativas y con inadecuado manejo han alterado el equilibrio de la naturaleza habiéndose constituido en un problema ambiental. (Espinace y Palma, 1983).

Uno de los primeros intentos de manejo de los residuos sólidos se realizó en la ciudad de New York (Estados Unidos), donde se construyó un dique de madera alrededor de la isla Rikers en el río Este, llenando el área detrás de los pantanos con cenizas, desperdicios y barrido de calles. A principios del siglo XX los métodos más comúnmente utilizados para la disposición final fueron: arrojar sobre el suelo, en el agua, enterrar con arado, uso como argumento para porciones, reducción o incineración. (Tchobanoglous, E, 1998).

En la actualidad el manejo de residuos sólidos (industriales y domésticos) es uno de los más serios problemas que enfrenta nuestra sociedad, ya que a la velocidad con la que se generan en un futuro cercano, no habría espacio suficiente para su disposición. (Cuello, Subirana y Tola, 1997).

La preocupación por la abundante cantidad de residuos sólidos ha originado en la mayoría de los países del planeta el desarrollo de diversos métodos de tratamiento. Por ejemplo, en Estados Unidos se aplica reciclaje, compostaje, incineración o disposición en relleno sanitario. En América Latina, en promedio el 70% de residuos sólidos son recolectados, de ellos, solo el 30% es dispuesto en relleno sanitario, y el resto es arrojado en botaderos al cielo abierto con quema indiscriminada (Cantanhede y Sandoval, 1997).

En el Perú no se utiliza un sistema de tratamiento eficiente de los residuos sólidos; en la mayoría de las ciudades solo existen botaderos a cielo abierto o se realiza incineración no controlada; sin embargo, en localidades como: El Agustino se utiliza el reciclaje, en la Selva, con su programa recicla, se está generando cambios de actitud a favor del ambiente y la puesta en práctica de la llamada 6R, es decir, Reducir, Reutilizar, Reciclar, Rechazar, Responsabilizar, Respetar. (Cuello y Tola 2002).

En el Perú se generan diariamente a nivel nacional 12 968 toneladas de residuos municipales urbanos, cuya composición incluye materiales altamente reciclables como el papel, cartón, plásticos, metales, textiles, cueros, cauchos y maderas representando el 20.3% del total. Así mismo se incluye materia orgánica putrescible en un 54.5%, y solo se recicla aproximadamente 1 909 toneladas 14.7%, siendo realizada ésta actividad mayormente de manera informal y marginal, en condiciones infrahumanas y con altos niveles de riesgo para la salud de los segregadores, dentro de los cuales se involucra a una gran cantidad de niños.

Una de las formas de gestión de residuos sólidos que se ha presentado en los últimos años respecto al reciclaje, es que, mayor precio de mercado del material reaprovechable impulsa exponencialmente los procesos de reciclaje de los materiales con mejor precio, esto no tendría nada de malo si los medios a través de los cuales se desarrollan estos procesos son formales y adecuados desde el punto de vista sanitario y ambiental.

Antes del año 2000, todos los residuos sólidos eran vertidos a cielo abierto, a partir del año 2000 la Municipalidad Distrital de Motupe intentó hacer un mejoramiento en la gestión, realizando zanjas para la segregación y enterrado a un nivel deficiente, no llegando a concretar.

En el año 2007 se realizó un estudio para el mejoramiento de la gestión de residuos sólidos de acuerdo a la determinación de cantidad y calidad y su generación per cápita de la zona Urbana.

Actualmente el estado en el que se encuentra el botadero es como antes del año 2000 (estado de origen), lo que es preocupante. Por tal razón se propone el mejoramiento de la gestión integral de residuos sólidos en el distrito de Motupe, con el objetivo de realizar una adecuada gestión de los mismos.

En la ley general de residuos sólidos (Ley N° 27314), aprobada en el año 2000, se establece dentro de sus “Lineamientos de Políticas” que se deben “Adoptar medidas de minimización de residuos sólidos, a través de la máxima reducción de sus volúmenes y generación de característica de peligrosidad” así también, en su artículo 14° se señala que dentro de las operaciones y proceso del sistema de manejo de residuos se tiene a la minimización de residuos, la segregación en la fuente y el reaprovechamiento, además en el artículo 16° del reglamento de la mencionada Ley, se indica que la segregación solo está permitida en la fuente generadora o en la instalación de tratamiento operada por una empresa Prestadora de Residuos Sólidos (EPS-RS), una Empresa Comercializadora de Residuos Sólidos (EC-RS) o una municipalidad, en tanto ésta sea una operación autorizada. Como se puede apreciar, en las normas que regulan la gestión y manejo de residuos sólidos se maneja como pasos importantes la minimización y reciclaje de residuos sólidos (Consejos Nacional del Ambiente, CONAM, 2007).

## 2.2. Modelo de SNIP

Desde Enero de 2007, el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP), se encuentra descentralizado. Es decir, cada Sector, Gobierno Regional o Gobierno Local está facultado a formular, evaluar y declarar la viabilidad de sus proyectos de inversión pública sin límite de monto, en función de sus competencias.

Así, esta Dirección General pone a disposición de las Unidades Formuladoras, Unidades Ejecutoras y Oficinas de Programación e Inversiones de los tres niveles de gobierno, así como el público en general, la Guía de Orientación: Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Inversión Pública a nivel de perfil.

Una de las funciones del Estado, que es ejercida a través de los distintos niveles de gobierno, es la de satisfacer las necesidades públicas de los ciudadanos y promover su desarrollo. Para cumplir con dicha función, las entidades públicas planifican y priorizan una serie de acciones. Entre todas estas las que tienen como objetivo crear, ampliar, modernizar o recuperar la capacidad generadora de bienes o prestadora de servicios, constituyen proyectos de Inversión Pública. En este sentido, un proyecto de Inversión Pública se convierte en un medio por el cual las políticas públicas se traducen en hechos reales que ayudan a satisfacer necesidades y promueven el desarrollo del país.

Al ser la Inversión Pública, es una de las herramientas que utiliza el Estado para mejorar la calidad de vida de la población y considerando que los recursos que la componen son escasos, dicha utilización deberá someterse a un análisis que permita garantizar el mejor uso posible de los recursos de cuestión. Estos análisis que permita garantizar el mejor uso posible de los recursos en cuestión se denominan Estudios de Pre-inversión y constan de tres niveles: Perfil, Prefactibilidad y Factibilidad.

Es necesario resaltar que un Proyecto de Inversión Pública responde siempre a la solución de un problema que afecta a la población y cuyo aprovechamiento o solución es responsabilidad de la Entidad Pública que formula el proyecto.

Por ello, la adecuada identificación del problema surgió del análisis de la situación actual. Una vez identificado el problema, se planteó las alternativas de solución. De esta manera, la secuencia lógica para la formulación de un proyecto de inversión pública fue la siguiente:

Se realizó un diagnóstico, que permita, identificar el problema, y luego analizar las Alternativas de Solución y elegir la mejor (el proyecto).

Se inició la ruta con la definición de los Aspectos Generales de un Estudio de Perfil del Proyecto de Inversión Pública, es la siguiente;

Identificación, Formulación y Evaluación.

### **2.3. Unidad Formuladora y Unidad Ejecutora**

La Unidad Formuladora y Ejecutora es la Municipalidad Distrital de Motupe. Ya que la municipalidad cuenta con técnicos especializados y los equipos suficientes para la elaboración de los perfiles y expedientes técnicos para éste tipo de proyecto.

Las entidades involucradas son:

Municipalidad Provincial de Lambayeque, ya que ésta Municipalidad elaborará un PIGARS (Plan Integral de Gestión de Residuos Sólidos), donde el Distrito de Motupe es parte integrante de éste plan.

Municipalidad Distrital de Motupe, por ser la unidad formuladora y ejecutora del proyecto y es la que buscará el financiamiento para la ejecución del mismo.

Además que es el ente rector del distrito y que tiene su Plan de Desarrollo Concertado (PDC).

Ministerio del Ambiente, es el ente normativo que regula los procedimientos para la gestión de los residuos sólidos a nivel nacional.

Ministerio de Agricultura, a través de la autoridad nacional del agua (ANA), porque tiene que ver con la gestión del agua para consumo humano y para riego.

Ministerio de Salud, controlará el manejo de los residuos tanto orgánicos como hospitalarios y monitorea los niveles poblacionales de los vectores.

Ministerio de Educación, a través de las instituciones educativas locales por ser un actor principal en la etapa de sensibilización del proyecto.

En cuanto a los beneficiarios directos del proyecto es población usuaria, que son los pobladores de la zona urbana del distrito, por ser ellos los involucrados directos, ejecutores y beneficiarios. Los beneficiarios indirectos es la población de la zona de influencia que está constituida por los pobladores de la zona rural del distrito también los comerciantes y turistas que visitan la zona urbana, temporal y frecuente.

### III. Metodología

#### 3.1 Tipo y diseño de investigación

El diseño de investigación que se realizó fue descriptivo.

#### 3.2 Población, muestra y muestreo

El distrito de Motupe cuenta con una población de 24 011 habitantes; en la zona urbana existen 13 382 habitantes de los cuales 6 477 son hombres y 6 905 mujeres; y en la zona rural existen 10 629 habitantes. (I.N.E.I 2007).

El instituto Nacional de Estadística e Informática (I.N.E.I) ha proyectado que para el año 2013 habría 26 185 habitantes.

El promedio por familia es de 5 personas y existen 6 000 viviendas en la zona urbana y en la zona marginal (pueblos jóvenes, invasiones), éstos pertenecen a la zona urbana y es el 55 % de la población.

Diariamente una persona genera 0.63 kilos de residuos sólidos. El tipo de basura es 82.85% orgánico y el 17.15% inorgánico. Por recojo diario de basura la población cancela a la municipalidad S/. 4.0.0 de lo cual no toda la población se concientiza con el pago ya que existe un cuadro de morosidad.

Por otro lado se necesitó conocer la composición de la basura y su tratamiento, se analizaron diversas etapas de la demanda y oferta como la de almacenamiento, barrido, recolección, transporte, almacenamiento y disposición final.

El estudio de la población vs generación de basura se inicia en año 2012 con una generación de basura de 9154 Kg/día, que proyectados al horizonte de evaluación en el año 2021 se generará 9540 Kg/día, si no llega a ejecutarse como ejemplo justificable se desperdiciará materia orgánica con un total de 77414. 08 Kg, que bien podría servir como abono orgánico para la agricultura en la zona de Motupe, ya que la principal actividad económica es la agricultura, al aprovechar se reducirá la contaminación y se generará un valor agregado (económico productivo) caso contrario de desaprovechar habrá una alta contaminación en la zona.

### **3.3 Métodos y recolección de datos**

En esta investigación se utilizaron:

Fuentes primarias: Información recolectada de la Municipalidad Distrital de Motupe, tal como entrevistas realizadas al Ingeniero Edwin Vera Vilchez, formulador de proyectos SNIP.

Fuentes secundarias: Se recolectó información de revistas, tesis, libros, internet.

### **3.4 Procesamiento y análisis de datos**

Se procesó los datos obtenidos de los análisis para la evaluación económica, estos se harán en hojas de cálculo EXCEL, mediante la formulación de un análisis económico que contenga todas las variables a ser evaluadas, utilizando las técnicas del Flujo de Caja Económico, VACS, TIR.

## IV. Resultados y Discusión

### 4.1 Marco Lógico del Proyecto según SNIP

#### 4.1.1. FIN

##### Objetivo

Contribuir a la mejora de la calidad de vida de la población beneficiaria.

##### Indicadores

##### **Indicadores de Impacto**

Disminución de la contaminación de residuos sólidos.

##### Fuentes

##### **Fuentes de los Indicadores del Objetivo de Desarrollo**

Registros de la Sub Gerencia de Servicios Comunes.

##### Supuestos

##### **Supuestos para el Logro del Objetivo de Desarrollo**

Población sensibilizada.

#### 4.1.2. PROPÓSITO

##### Objetivo

Realizar una adecuada gestión de los residuos sólidos en la zona urbana del distrito de Motupe.

##### Indicadores

##### **Indicadores de Impacto**

Número de personas que recoge y recibe los residuos sólidos.

Cantidad de residuos sólidos recogidos.

**Fuentes****Fuentes de los Indicadores del Objetivo Central**

Registros del programa de capacitación de la Sub Gerencia de Servicios Comunales.

**Supuestos****Supuestos para el Logro del Objetivo Central**

Que la población se sensibilice con el manejo de residuos sólidos.

**4.1.3 COMPONENTES****Objetivos Específicos (Medios del Proyecto)**

Erradicar la acumulación de basura en el distrito contribuyendo a la educación de la población.

Eliminar la descomposición de residuos orgánicos en la ciudad, incidiendo en la educación de la población en materia ambiental.

**Indicadores****Indicadores de Productos**

Porcentaje de acumulación de residuos sólidos en las calles.

Porcentaje de descomposición de residuos orgánicos en las calles.

**Fuentes****Fuentes para el Monitoreo de Productos**

Registro de acumulación de residuos, de la sub gerencia de servicios comunales.

Registros de descomposición, de la sub gerencia de servicios comunales.

**Supuestos****Supuestos para el Logro de los Objetivos Específicos.**

Los que manejan los residuos sólidos en el hogar sean conscientes en el manejo ambiental de los residuos sólidos.

#### 4.1.4 ACCIONES

##### Objetivos

##### Principales Acciones por cada Producto

##### **Erradicar la Acumulación de Residuos Sólidos en el Distrito**

1. Adquisición de equipo de almacenamiento público y barrido.
  - Capacitación al personal de barrido.
2. Adquisición de equipamiento para recolección y transporte.
3. Construcción de infraestructura de reaprovechamiento mecanizado.
  - Adquisición de equipamiento para reaprovechamiento.
  - Capacitación de personal en reaprovechamiento.
4. Construcción de infraestructura de disposición final.
  - Adquisición de equipamiento para la disposición final
  - Capacitación de personal en disposición final.
5. Construcción de obras para el cierre del botadero.
6. Capacitación en temas administrativos, financieros y técnicos, mejoramiento del sistema de cobranza, costeo y elaboración de manuales de todas las etapas de manejo de residuos sólidos.
7. Implementación de programas de difusión y sensibilización de temas ambientales y saneamiento, pago del servicio.
  - Campaña de difusión de normas y sanciones.

## **Eliminar la Descomposición de Residuos Orgánicos en la ciudad**

1. Sensibilizar y capacitar a la población.
2. Recojo específicos de residuos orgánicos en calles y mercados.

### **Fuentes**

#### **Fuentes para el Monitoreo del Presupuesto**

Comprobantes de pago, contratos, registro de asistencia, fotografías, comunicados, informes, etc.

### **Supuestos**

#### **Supuestos para el Logro de los Productos**

##### **Supuestos de Sensibilización**

Que la población asista a las capacitaciones.

##### **Supuestos Barridos de Calles**

Que las condiciones climatológicas sean favorables.

## **4.2 Aspecto Poblacional**

El estudio se inicia en año 2012 con una generación de basura de 9154 Kg/día, que proyectados al horizonte de evaluación en el año 2021 se generará 9540 Kg/día, si no llega a ejecutarse como ejemplo justificable se desperdiciará materia orgánica con un total de 77 414. 08 Kg, que bien podría servir como abono orgánico para la agricultura en la zona de Motupe, ya que la principal actividad económica es la agricultura, al aprovechar se reducirá la contaminación y se generará un valor agregado (económico productivo) caso contrario de desaprovechar habrá una alta contaminación en la zona.

**Tabla 1. Población vs Generación de Residuos Sólidos de Horizonte de Evaluación de Proyecto**

AÑO (0)	Población Total (1)	Población Urbana (2)=1x2	Generación RRSS (3)=2x0.63	Materia Orgánica (4)=3x4	Materia Inorgánica (5)=3x5	Materia Inorgánica (6,7)		No Reciclable (8)=7x12
		55.75%	Kg/día	82.85%	17.15%	Reciclable (6)=5x0.72	No Reciclable (7)=5x0.28	POR AÑO
2012	26063	14,530	9,154	7,584	1,569.91	1,130.33	439.57	5,274.89
2013	26185	14,598	9,197	7,619.5557	1,577.26	1,135.62	441.63	5,299.58
2014	26300	14,662	9,237	7,653.03	1,584.18	1,140.61	443.57	5,322.85
2015	26409	14,723	9,276	7,684.75	1,590.75	1,145.34	445.41	5,344.91
2016	26534	14,793	9,319	7,721.13	1,598.28	1,150.76	447.52	5,370.21
2017	26657	14,861	9,363	7,756.92	1,605.69	1,156.09	449.59	5,395.11
2018	26783	14,932	9,407	7,793.58	1,613.28	1,161.56	451.72	5,420.61
2019	26909	15,002	9,451	7,830.25	1,620.87	1,167.02	453.84	5,446.11
2020	27035	15,072	9,495	7,866.91	1,628.46	1,172.49	455.97	5,471.61
2021	27162	15,143	9,540	7,903.87	1,636.11	1,178.00	458.11	5,497.31
				<b>77,414.08</b>	<b>16,024.76</b>	<b>11,537.83</b>	<b>4,486.93</b>	<b>53,843.20</b>

El estudio de la población vs generación de residuos sólidos se inicia en año 2012 con una generación de 9154 Kg/día, que proyectados al horizonte de evaluación en el año 2021 se generará 9540 Kg/día, si no llega a ejecutarse como ejemplo justificable se desperdiciará materia orgánica con un total de 77414.08 Kg, que bien podría servir como abono orgánico para la agricultura en la zona de Motupe, ya que la principal actividad económica es la agricultura, al aprovecharse se reducirá la contaminación y se generará un valor agregado (económico productivo) caso contrario de desaprovechar habrá una alta contaminación en la zona.

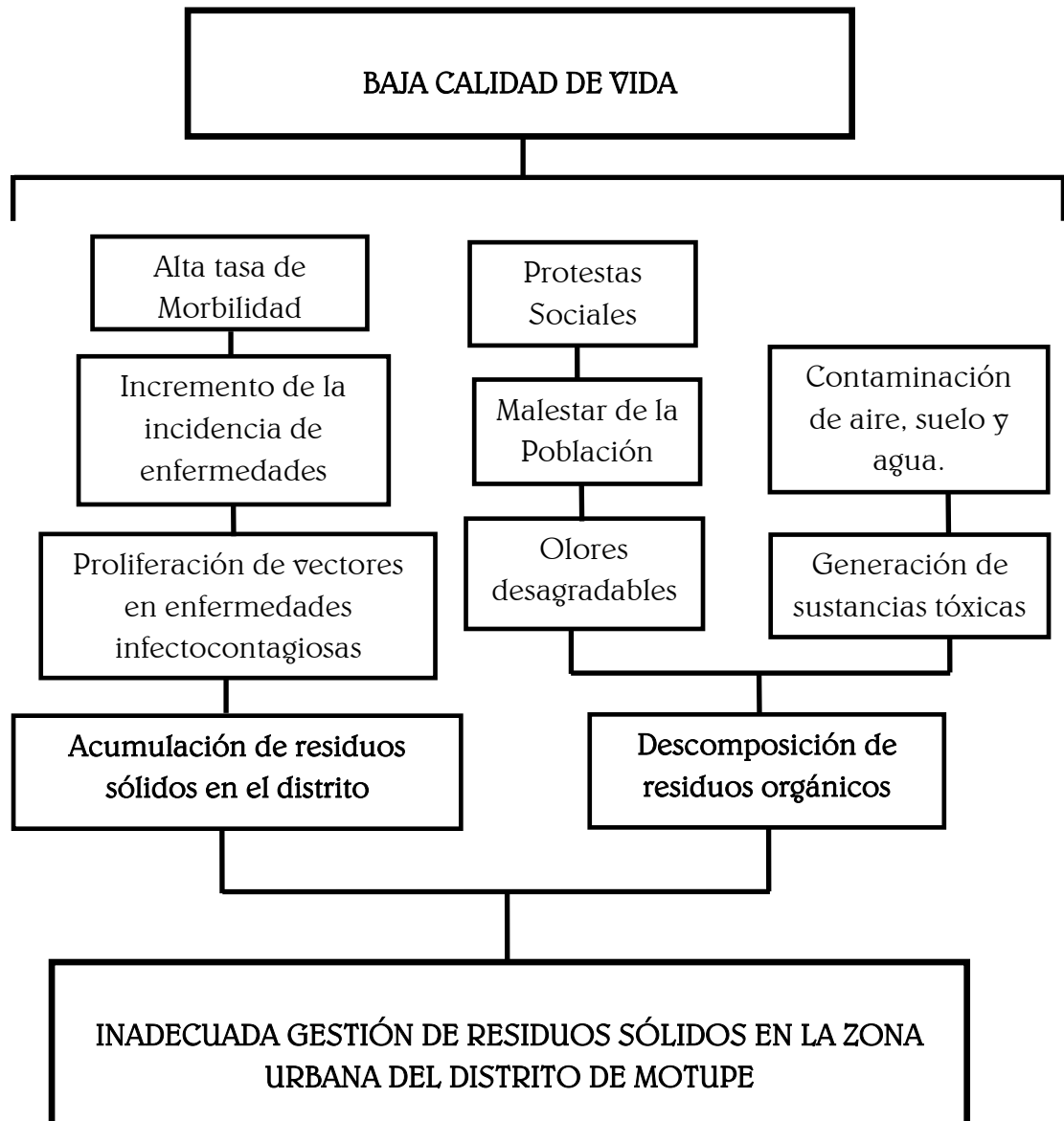
### 4.3. Definición de Problema

Inadecuada gestión de residuos sólidos en la zona urbana del distrito de Motupe.

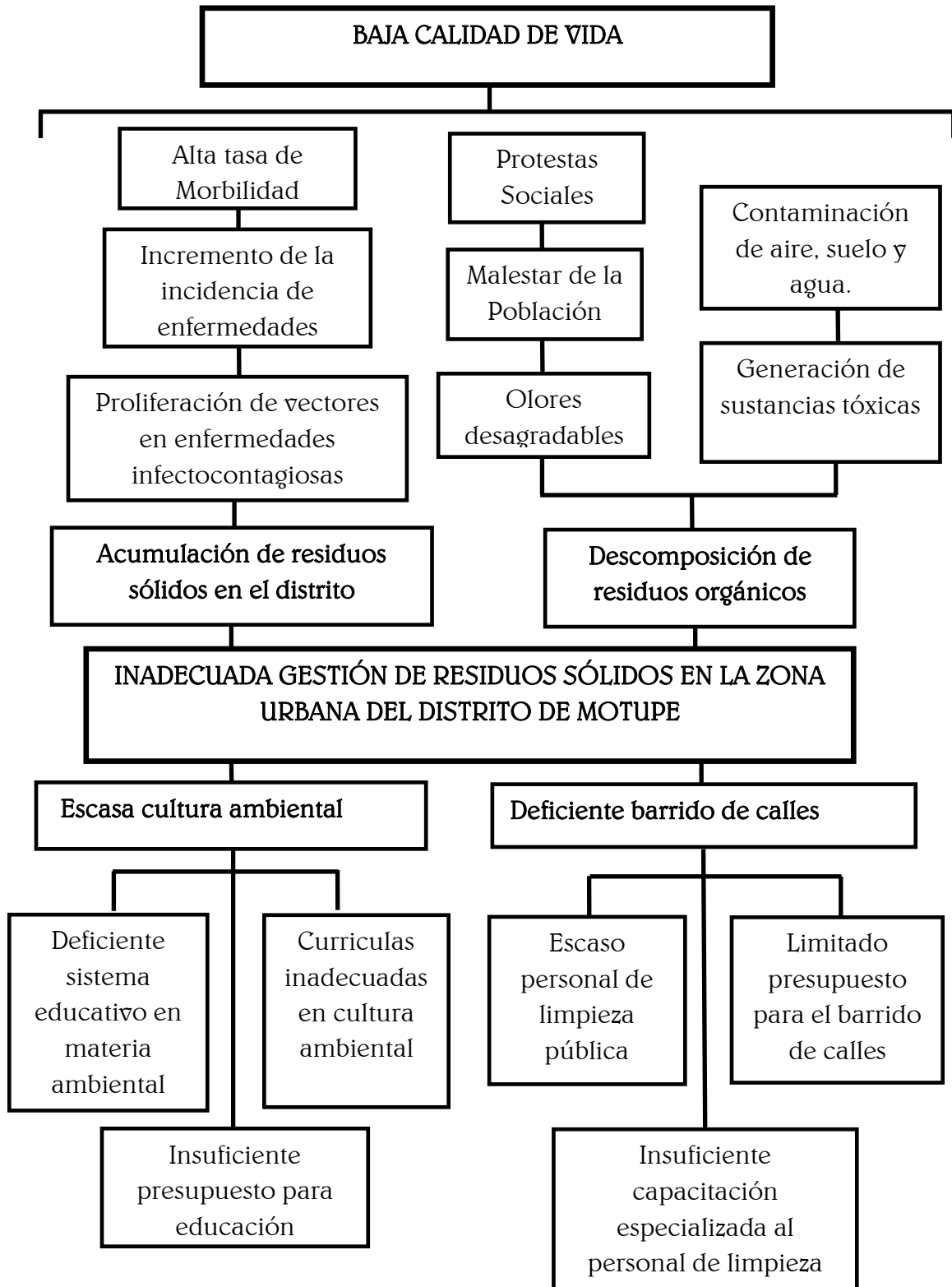
#### 4.3.1. Análisis de Causas



## 4.3.2. Análisis de Efectos



## 4.3.3. Árbol de Problema



Actualmente la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos del Distrito de Motupe, se desarrolla desde la etapa de almacenamiento hasta su disposición final; los habitantes almacenan la basura en recipientes públicos de vías, parques y domicilio, seguido de un proceso diario de barrido que es deficiente ya que se barre un total de 9 km/día de los 14 km que se tienen, equivalen a 3285 km/año, se cuenta con 9 barredores y cada uno barre 1 km/día. Después del barrido empieza el recojo de basura por los 2 vehículos recolectores que tienen, uno mayor a 10 años (volquete) y otro menor a un año (compactadora), con una capacidad de 10 toneladas, después de ser recolectados y transportados llegan a su destino final que es el botadero y que se encuentra en muy mal estado, y producto de ello viene generando problemas y afectando a la población, no solo en la zona donde viene funcionando si no en la zona de influencia, lo cual es preocupante ya que genera un impacto ambiental negativo.

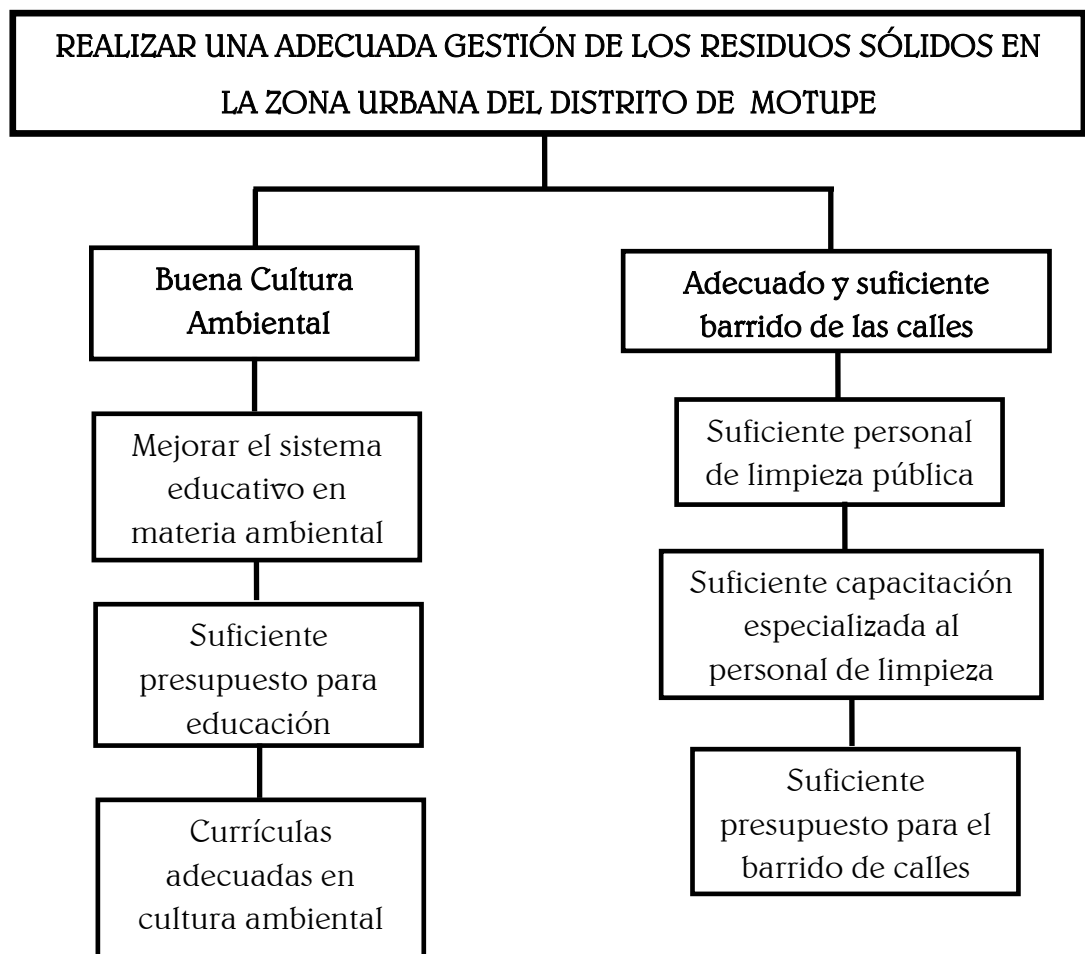


(Ver en Anexo 3)

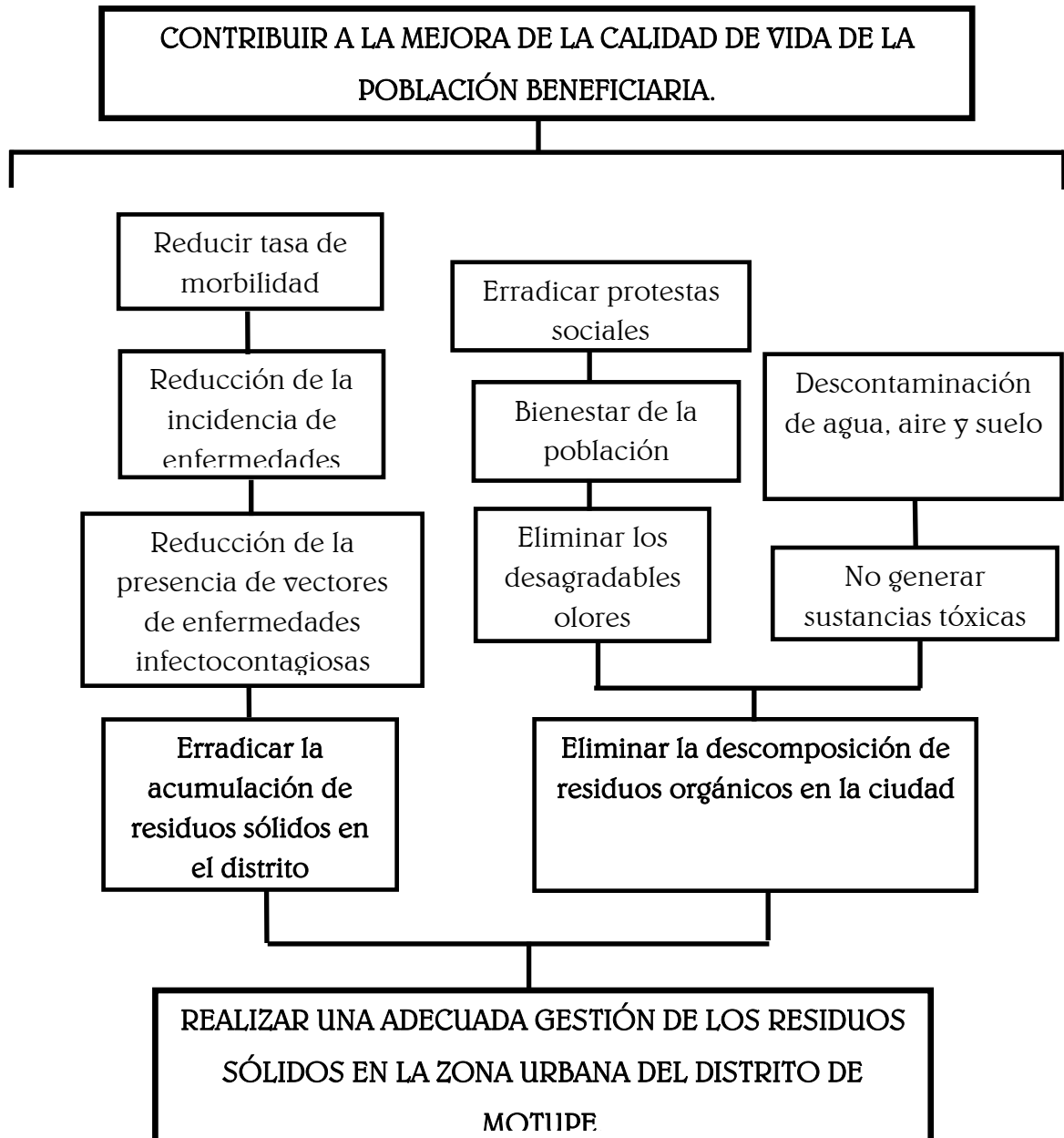
#### 4.4. Objetivo del Proyecto

Realizar una adecuada gestión de los residuos sólidos en la zona urbana del distrito de Motupe.

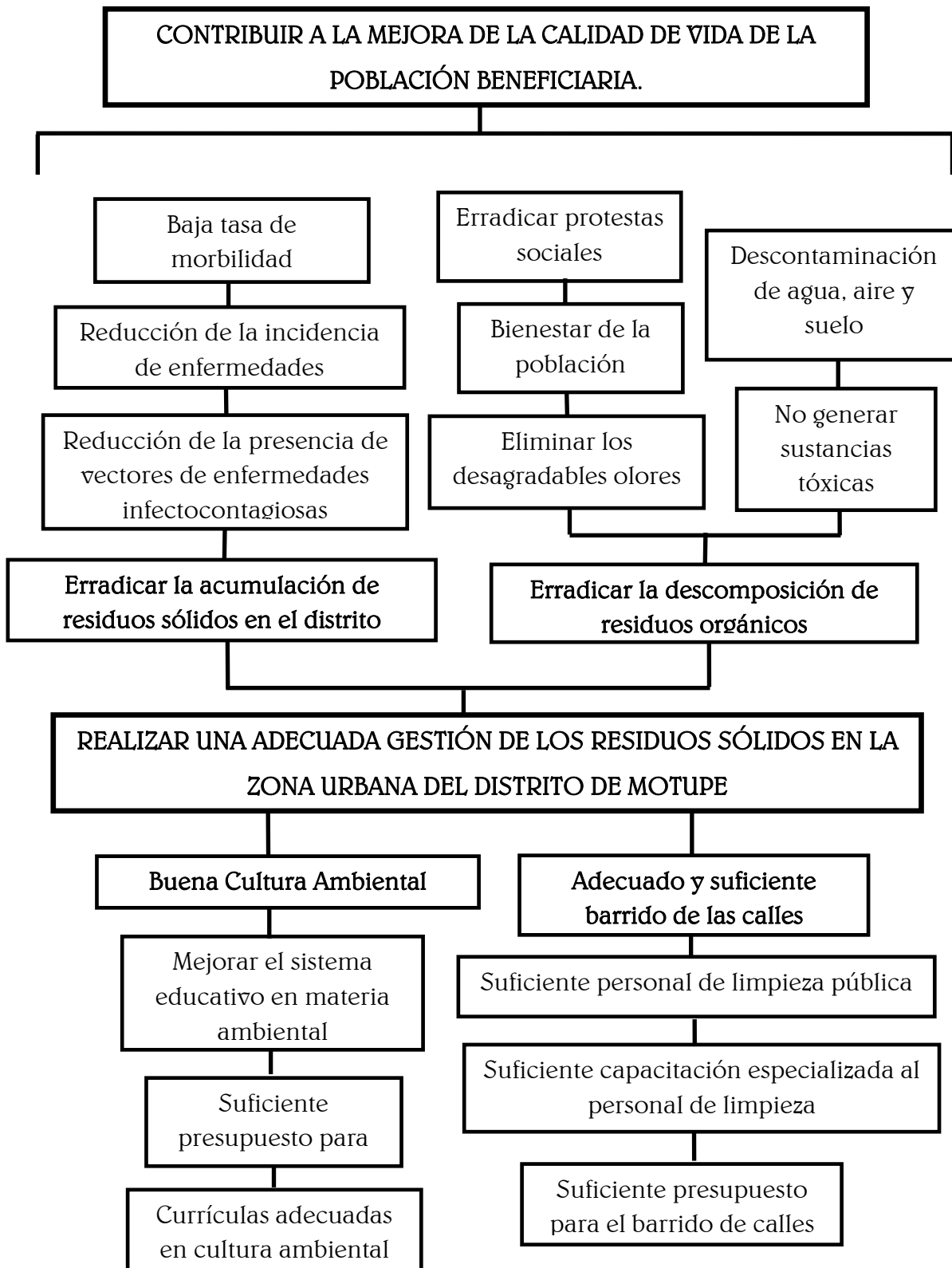
##### 4.4.1. Análisis de Medios del Proyecto



## 4.4.2. Análisis de Fines del Proyecto



4.4.3. Árbol de Objetivos



#### 4.5. Alternativas de Solución

Medio Fundamental 1	Medio Fundamental 2	Medio Fundamental 3	Medio Fundamental 4	Medio Fundamental 5	Medio Fundamental 6	
Mejorar el sistema educativo en materia ambiental.	Suficiente presupuesto para educación	Currículas adecuadas en cultura ambiental.	Suficiente personal de limpieza pública.	Suficiente capacitación especializada al personal de limpieza.	Suficiente presupuesto para el barrido de calles.	
↓	↓	↓	↓	↙ ↘	↓	
Sensibilización a la población a través de medios de comunicación escrita, hablada, televisada, pasacalles, etc.	Proponer al estado incrementar el presupuesto para el sector educación.	Capacitar a los docentes de las diferentes instituciones educativas en implementar temas de cultura ambiental en las currículas.	Incrementar el personal de limpieza pública.	Cursos de capacitación especializada en limpieza pública.	Pasantías a distritos que tengan relleno sanitario.	Asignar presupuesto para incrementar personal de limpieza pública e implementar con materiales y equipos para éste mismo fin, incorporándolo en el presupuesto anual de la MDM (Municipalidad de Motupe).

#### 4.5.1. Alternativa 1

- Sensibilización a la población a través de medios de comunicación escrita, hablada, televisada, pasacalles, etc.
- Capacitar a los docentes de las diferentes instituciones educativas e implementar temas de cultura ambiental en las currículas.
- Incrementar el personal de limpieza pública.
- Cursos de capacitación especializada en limpieza pública.
- Asignar presupuesto para incrementar personal de limpieza pública e implementar con materiales y equipos para éste mismo fin, incorporándolo en el presupuesto anual de la MDM (Municipalidad Distrital de Motupe).

#### 4.5.2. Alternativa 2

- Sensibilización a la población a través de medios de comunicación escrita, hablada, televisada, pasacalles, etc.
- Cursos de capacitación especializada en limpieza pública.
- Asignar presupuesto para incrementar personal de limpieza pública e implementar con materiales y equipos para éste mismo fin, incorporándolo en el presupuesto anual de la MDM (Municipalidad Distrital de Motupe).

## 4.6. Formulación

### 4.6.1. Horizonte de Evaluación

Año 1												Año 2												Año 3	Año ...	Año 10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
INVERSIÓN														POST INVERSIÓN												
EXPEDIENTE TECNICO			COSTO DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO									CAPACITACIÓN			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS											

De 2014 a 2023, 10 años

Dentro del plan de Implementación y Operación de las mejoras:

- a. Asignación de Responsabilidades, la involucrada en el proyecto unidad formuladora y ejecutora Municipalidad Distrital de Motupe con la ayuda de Relaciones Públicas (R.R.P.P.).
- b. Programa de Sensibilización, mediante capacitaciones, como programas alternativos, charlas, en instituciones educativas, en la municipalidad, de Manejo de Residuos Sólidos.
- c. Programa de Comunicación, se usarán estrategias como elaboración de trípticos, afiches, programación radial, visitas a hogares, instituciones educativas, para lograr sensibilizar a la población.

- d. Control Operacional y de la Documentación, es responsabilidad de la Subgerencia de Servicio Comunales de la Municipalidad Distrital de Motupe a todo el proceso que implique el proyecto.

#### **4.7. Análisis de la Demanda**

Para determinar la demanda necesitamos conocer la composición de la basura y su tratamiento según su tipo:

- La materia orgánica se procesará para la producción del abono orgánico compost, el cual se destinará para la venta a los agricultores de la región.
- Los productos reciclables como: plásticos, papel, cartón, vidrios, metales; se empacarán para la venta a las empresas de compra de chatarra.
- Los productos no reciclables se destinarán al entierro en las celdas previamente construidas en el terreno. Este dato nos permitirá calcular el tamaño del proyecto.
- Los residuos hospitalarios, previo al entierro, se le dará un tratamiento especial.

##### **4.7.1. Análisis de la Demanda de la Etapa Almacenamiento**

La demanda de almacenamiento público estará dada por los residuos de vías públicas, parques, residuos domiciliarios que se colocan en los recipientes públicos. Se calculó determinando la cantidad de los residuos mencionados que necesitan ser almacenados de manera temporal para ser recogidos por el vehículo recolector. Para ello puede realizarse un estudio de caracterización de los residuos sólidos más detallado.

Los datos necesarios para el cálculo de la demanda de almacenamiento se obtienen del diagnóstico efectuado. El almacenamiento de residuos sólidos es medido en Kg/día o Ton/día.

**Tabla 2. Demanda de la Etapa de Almacenamiento**

Nº	Año	Residuos de Parques y Vías Ton/día
0	2012	1.31
1	2013	1.32
2	2014	1.35
3	2015	1.36
4	2016	1.38
5	2017	1.41
6	2018	1.43
7	2019	1.45
8	2020	1.47
9	2021	1.49
10	2022	1.51

Fuente: Guía de residuos sólidos SNIP

Se usó el 10% de los residuos sólidos municipales generados para el cálculo de la demanda de almacenamiento.

Se consideró que los residuos sólidos son recogidos a nivel de lote y que los residuos municipales que necesitan ser almacenados son los producidos por los parques y vías. Observando el diagnóstico se obtiene que la producción actual de ellos sea de 1.31 ton/día. Multiplicando este valor por los 365 días del año se obtiene la cantidad de toneladas por año.

#### **4.7.2. Análisis de la Demanda de la Etapa de Barrido**

La demanda actual de este servicio está determinada por la totalidad de calles y espacios públicos de la ciudad que necesitan ser barridos. El barrido de residuos sólidos es medido en Km. lineales/día de días en m<sup>2</sup> de área de parques.

La proyección de la demanda va a depender de las políticas de desarrollo urbano, de las prioridades de la gestión municipal de mejoramiento de las vías, del estado de consolidación de las áreas urbanas, etc. En la actualidad no existe un indicador establecido que ayude a calcular la proyección de la demanda por lo que se utilizará la tasa de incremento poblacional.

**Tabla 3. Demanda de la Etapa de Barrido**

N° (0)	Año (1)	Longitud Km/día (2)	Longitud Km/año (3)=2x365
0	2012	14.00	5110.00
1	2013	14.07	5134.02
2	2014	14.13	5158.15
3	2015	14.20	5182.38
4	2016	14.265	5206.73
5	2017	14.33	5231.22
6	2018	14.40	5255.78
7	2019	14.47	5280.49
8	2020	14.54	5305.31
9	2021	14.60	5330.24
10	2022	14.67	5355.28

Para estimar la demanda, del diagnóstico se tomó el dato de kilómetros lineales existentes que tienen algún tipo de pavimento y asume que asciende a 14.0 Km., con lo cual ésta sería la demanda actual del servicio.

#### 4.7.3. Análisis de la Demanda de la Etapa de Recolección

La demanda de recolección está determinada por la totalidad de residuos sólidos municipales producidos. Para estimar la demanda, además de la población objetivo debe calcularse a la generación de residuos sólidos municipales y proyectarse, éste cálculo se efectúa a la siguiente fórmula:

$$\boxed{\text{Generación de residuos sólidos}} + \boxed{\text{Generación residuos sólidos y lixiviados}} = \boxed{\text{Generación residuos sólidos y lixiviados comerciales, instituciones y espacios públicos.}}$$

**Dónde:**

$$\boxed{\text{Generación de residuos sólidos domiciliarios}} + \boxed{\text{Generación diaria per cápita}} \times \boxed{\text{Población}} = \text{generados.}$$

(Kg/ Hab -día)                      (# Habitantes)

La generación de residuos sólidos comerciales, de instituciones y espacios públicos en conjunto, se asume que son el 30% del total de residuos sólidos municipales generados.

#### 4.7.3.1. Proyección de la Demanda de Recolección

Para efectuar la proyección de la demanda se tuvo en cuenta lo siguiente:

La población se calcula aplicando las formulas presentadas en el ítem anterior. Se expresa en número de habitantes.

La generación per cápita para el año actual es el dato resultante del estudio de caracterización y producción de los residuos, efectuado en la elaboración del diagnóstico.

**Tabla 4. Demanda de la Etapa de Recolección**

Nº (0)	Año (1)	Población (Habitantes) (2)	Generación per cápita doméstica (Kg/hab/Día) (3)=(2)X1.01	Generación residuos sólidos domiciliarios (Ton/día) (4)=(3)X(3)/1000	Generación residuos sólidos municipales (Ton/día) (5)=(4)X30/70	Generación total (Ton/día) (6)=(4)+(5)	Demanda (Ton/año) (7)=(6)X365
0	2012	14530	0.6300	9.154	3.92	13.08	4773.11
1	2013	14598	0.6363	9.29	3.98	13.27	4843.40
2	2014	14662	0.6427	9.42	4.04	13.46	4913.28
3	2015	14723	0.6491	9.56	4.10	13.65	4983.06
4	2016	14793	0.6556	9.70	4.16	13.85	5056.82
5	2017	14861	0.6621	9.84	4.22	14.06	5130.86
6	2018	14932	0.6688	9.99	4.28	14.27	5206.93
7	2019	15002	0.6754	10.13	4.34	14.48	5283.65
8	2020	15072	0.6822	10.28	4.41	14.69	5361.39
9	2021	15143	0.6890	10.43	4.47	14.91	5440.51
10	2022	15215	0.6959	10.59	4.54	15.13	5521.04

La generación de residuos sólidos domiciliarios, se calcula como el producto de la producción por la generación per cápita. Para expresar este resultado en toneladas por día se divide entre 1000. Ésta cantidad de residuos sólidos domiciliarios obtenida, representa el 70% de los residuos municipales. Se expresa en toneladas por día.

La generación de otros residuos sólidos del tipo municipal como provenientes de mercados, comercios, instituciones y similares representan el 30% de los residuos sólidos municipales.

La demanda de residuos sólidos viene a ser la generación total de residuos sólidos municipales, la que se encuentra expresada en ton/día, multiplicando por 365 días del año se obtiene la demanda anual de ton/año.

#### **3.7.4.- Análisis de la Demanda de la Etapa de Transporte**

La demanda de transporte está determinada por la totalidad de residuos sólidos municipales producidos que han sido recolectados y demanda ser transportados. De esta manera la demanda de transporte de residuos sólidos municipales es la misma que la demanda de recolección.

**Tabla 5. Demanda de la Etapa de Transporte**

Nº	Año	Ton/día	Ton/año
0	2012	13.08	4773.11
1	2013	13.27	4843.40
2	2014	13.46	4913.28
3	2015	13.65	4983.06
4	2016	13.85	5056.82
5	2017	14.06	5130.86
6	2018	14.27	5206.93
7	2019	14.48	5283.65
8	2020	14.69	5361.39
9	2021	14.91	5440.51
10	2022	15.13	5521.04

#### **4.7.5. Análisis de Demanda de la Etapa de Aprovechamiento**

La caracterización señala que porcentaje de los residuos sólidos representan la materia orgánica presente en los residuos domiciliarios, así como la cantidad de cada uno de los residuos inorgánicos reciclables. Se tomó como base la caracterización de residuos domiciliarios.

La factibilidad de reaprovechar un mayor o menor porcentaje de residuos inorgánicos depende de la forma de almacenamiento que se efectúe, es decir, de

las prácticas de segregación en las viviendas o establecimientos orientadas a separar los residuos producidos por lo menos en dos grandes grupos: inorgánicos y orgánicos, de ésta forma se podrá reaprovechar una mayor cantidad de residuos que se efectuará en etapas posteriores.

Estimar la demanda de reaprovechamiento de los residuos inorgánicos es más complejo, en principio habría que realizar una caracterización de los residuos más en detalle, por producto que pudiera reciclarse, (papel blanco, plástico tipo PET, cartón, botellas de vidrio, metales, etc.) estableciendo que porcentaje inorgánico representan estos productos reciclables.

Para multiplicar la demanda actual de reaprovechamiento de los residuos inorgánicos multiplicamos tres datos:

El volumen total de residuos generados al año.

El porcentaje que representa los residuos inorgánicos en el volumen de residuos.

El porcentaje que representan los productos reciclables en el volumen de los residuos inorgánicos.

Para proyectar la demanda de reaprovechamiento seguimos los mismos pasos dados para estimar la demanda actual sólo que utilizamos los volúmenes de residuos generados, proyectados año a año.

Se consideró la información del estudio de caracterización, en el cuadro siguiente se presentará la cantidad máxima de residuos sólidos inorgánicos que podrían ser segregados y acondicionados para su comercialización.

Tabla 6. Demanda de la Etapa de Aprovechamiento

N° (0)	Año (1)	Generación de residuos sólidos municipales Ton/día (2)	Generación total de residuos orgánicos Ton/día 82.85% (3)=(2)x0.828	Generación total de residuos orgánicos aprovechables Ton/día 75% (4)=(3)x0.75	Generación total de residuos inorgánicos Ton/día 17.15% (5)=(2)x0.17	Generación total de residuos inorgánicos aprovechables Ton/día 75% (6)=(5)x0.75
0	2012	13.08	10.84	8.13	2.24	1.68
1	2013	13.27	10.99	8.25	2.28	1.71
2	2014	13.46	11.15	8.36	2.31	1.73
3	2015	13.65	11.31	8.48	2.34	1.76
4	2016	13.85	11.47	8.61	2.38	1.78
5	2017	14.06	11.65	8.74	2.41	1.81
6	2018	14.27	11.82	8.87	2.45	1.84
7	2019	14.48	12.00	9.00	2.48	1.86
8	2020	14.69	12.17	9.13	2.52	1.89
9	2021	14.91	12.35	9.26	2.56	1.92
10	2022	15.13	12.54	9.40	2.59	1.95

Se calculó la demanda de reaprovechamiento de residuos orgánicos, utilizando el porcentaje que estos representan en el volumen total de residuos y se afectó con un índice de 75%.

Se estimó que el porcentaje promedio de materia orgánica presente en los residuos sólidos domésticos es de 82.85%. El volumen total de residuos al año es de 4773.11 toneladas, por lo que este dato se multiplicó por el porcentaje (0.8285) y multiplicado por 0.75 nos da una demanda actual de reaprovechamiento de residuos orgánicos.

#### 4.7.6. Análisis de la Demanda de Disposición Final

La demanda del servicio de disposición final está determinada por la totalidad de residuos sólidos municipales producidos.

A continuación, la estimación de la demanda de disposición final.

**Tabla 7. Demanda de Disposición Final**

Nº	AÑO	Ton/Día	TON/Año
0	2012	13.08	4773.11
1	2013	13.27	4843.40
2	2014	13.46	4913.28
3	2015	13.65	4983.06
4	2016	13.85	5056.82
5	2017	14.06	5130.86
6	2018	14.27	5206.93
7	2019	14.48	5283.65
8	2020	14.69	5361.39
9	2021	14.91	5440.51
10	2022	15.13	5521.04
			56514.05

A partir del siguiente cuadro se obtiene el área de terreno que se necesitará en el relleno sanitario para disponer los residuos producidos. Se calculó el área requerida.

#### 4.7.7 Datos para el Cálculo de Relleno Sanitario

Tabla 8. Cálculo de Relleno Sanitario

Parámetro	Cantidad
Densidad residuos compactados	0.63 KG/m <sup>3</sup>
Material de cobertura (MC)	20%
Altura promedio de la celda (H)	4m
Área adicional para las demás instalaciones	30%
Tasa de crecimiento poblacional	0.47% anual
Tasa de crecimiento de generación per cápita	1% anual

Fuente: Guía de residuos sólidos SNIP

Datos de fuentes secundarias de investigación garantizada.

#### 4.7.7.1. Cálculo del Área del Relleno Sanitario

Tabla 9. Cálculo del Área del Relleno Sanitario

N° de Años (0)	Año (1)	Generación de residuos domiciliarios (Ton/día) (2)	Generación de residuos municipales (Ton/día) (3)	Cantidad (Ton/año) (4)=(3)x365	Volumen Anual Compactado Rs +MC (5)=(4)x0.63 (6)=(5)x0.12		Volumen Total Acumulado (m3) (7)	Área (m2) (8)=(7)/4	Área total (m2) (9)=(8)x1.3	Área total (Has) (10)=(9)/10000	Área total acumulada (Has) (11)=(11)+(10)
1	2013	9.29	13.27	4843.55	7688.17	9225.81	9225.81	2306.45	2998.39	0.2998	0.2998
2	2014	9.42	13.46	4912.9	7798.25	9357.90	9357.90	2339.48	3041.32	0.3041	0.6039
3	2015	9.56	13.65	4982.25	7908.33	9490.00	9490.00	2372.50	3084.25	0.3084	0.9124
4	2016	9.7	13.85	5055.25	8024.21	9629.05	9629.05	2407.26	3129.44	0.3129	1.2253
5	2017	9.84	14.06	5131.9	8145.87	9775.05	9775.05	2443.76	3176.89	0.3177	1.5430
6	2018	9.99	14.27	5208.55	8267.54	9921.05	9921.05	2480.26	3224.34	0.3224	1.8654
7	2019	10.13	14.48	5285.2	8389.21	10067.05	10067.05	2516.76	3271.79	0.3272	2.1926
8	2020	10.28	14.69	5361.85	8510.87	10213.05	10213.05	2553.26	3319.24	0.3319	2.5245
9	2021	10.43	14.91	5442.15	8638.33	10366.00	10366.00	2591.50	3368.95	0.3369	2.8614
10	2022	10.59	15.13	5522.45	8765.79	10518.95	10518.95	2629.74	3418.66	0.3419	3.2033

Luego de los cálculos efectuados, se determinó que el área necesaria para el relleno sanitario es de 3.20 Has. Cabe señalar que en el cálculo, bajo un criterio conservador no se han deducido los residuos que se destinan al reaprovechamiento, lo cual permitirá ampliar la vida útil del relleno sanitario.

Dato que se tendrá en cuenta en el caso que en la actualidad exista una oferta de terreno.

Tabla 10. Resumen de la demanda de manejo de residuos sólidos

N° (0)	Año (1)	Almacenamiento Ton/día (2)	Barrido Km/día (3)	Recolección Ton/día (4)	Transporte Ton/día (5)	Reaprovechamiento residuos orgánicos Ton/día (6)	Reaprovechamiento residuos inorgánicos Ton/día (7)	Disposición final Ton/día (8)	Disposición final Ton/año (9)=(8)x365
0	2012	1.31	14.00	13.08	13.08	10.84	2.24	13.08	4774.2
1	2013	1.32	14.07	13.27	13.27	10.99	2.28	13.27	4843.55
2	2014	1.35	14.13	13.46	13.46	11.15	2.31	13.46	4912.9
3	2015	1.36	14.20	13.65	13.65	11.31	2.34	13.65	4982.25
4	2016	1.38	14.265	13.85	13.85	11.47	2.38	13.85	5055.25
5	2017	1.41	14.33	14.06	14.06	11.65	2.41	14.06	5131.9
6	2018	1.43	14.40	14.27	14.27	11.82	2.45	14.27	5208.55
7	2019	1.45	14.47	14.48	14.48	12.00	2.48	14.48	5285.2
8	2020	1.47	14.54	14.69	14.69	12.17	2.52	14.69	5361.85
9	2021	1.49	14.60	14.91	14.91	12.35	2.56	14.91	5442.15
10	2022	1.51	14.67	15.13	15.13	12.54	2.59	15.13	5522.45

#### **4.8. Análisis de Oferta**

Para determinar la oferta del producto se necesitará los siguientes datos:

- Producción per cápita promedio de residuos sólidos en Kg/Habitante/día.
- Producción de residuos sólidos de los mercados de abastos, camal municipal, restaurantes, centros médicos y cementerio.
- Proyección de la población de la zona urbana de Motupe durante el horizonte de evaluación del 2014- 2023 (Base censo I.N.E.I 2007).
- Densidad de los residuos sólidos a enterrar.
- Cantidad de residuos sólidos a enterrar (por año de evaluación)

##### **4.8.1. Análisis de la Oferta de Almacenamiento**

No existen recipientes de almacenamiento público de residuos como los contenedores u otro tipo. Entonces la oferta de almacenamiento es cero.

##### **4.8.2. Análisis de la Oferta de Barrido**

En Motupe se barren un total de 9 Km x día de los 14 km que tienen, equivalen a 3 285 km x año.

Se cuenta con 9 barredores efectivos y se tiene un deficiente rendimiento de un 1 Km por barredor.

#### 4.8.3.- Análisis de la Oferta de Recolección

Se cuenta con dos vehículos, uno con una antigüedad mayor a 10 años y otro menor a un año (compactadora).

La oferta actual de recolección es de 9 ton x día y la cobertura de recolección promedio es de 64.28% de la calidad total de los residuos sólidos municipales producidos. Con los dos vehículos utilizados, la recolección se garantiza al 100% de su generación.

##### 4.8.3.1. Cobertura de Promedio de Recolección

**Tabla 11. Cobertura de Promedio de Recolección**

Distrito	Generación de RSM TM/Día	Residuos recolectados TM/Día	Cobertura de recolección (%)
Motupe	13.08	9	64.28

#### 4.8.4. Análisis de la Oferta de Transporte

La oferta del transporte está determinada por la cantidad de residuos sólidos que puede ser transportada mediante los vehículos de recolección existentes. Por ello, los datos relevantes y características de los vehículos y equipos que se utilizan.

Estos datos se obtienen del diagnóstico efectuado que comprendió el levantamiento de información sobre el volumen recolectado, el número de vehículos existentes, su capacidad, rendimiento, antigüedad, entre otros.

**Tabla 12. Cobertura de Promedio de Transporte**

Descripción del Vehículo	Distrito	Antigüedad (Años)	Marca	(Km/galón)	Capacidad Volumétrica Potencial (Tm/Día)	Dedicación al servicio
Camión Volquete	Motupe	22	Volvo	12	12	Parcial
Camión Volquete	Motupe	22	Volvo	12	12	Parcial
Compactador	Motupe	25	Volvo	10	8	Total/en reparación
Compactador	Motupe	1	Volkswagen	15	10	Total
Cargador frontal	Motupe	20	Caterpillar	2 G/hora		Parcial
Antigüedad Promedio		18				

La oferta actual de transporte está compuesta por dos vehículos recolectores con una capacidad de 10 toneladas, si se asume que los vehículos realizan dos viajes diarios significa que la oferta actual de transporte sobrepasa la demanda e incluso hasta el décimo año de proyección; por lo tanto la oferta es del 100%.

#### 4.8.5. Análisis de Oferta de Reaprovisionamiento

Dado que la actividad de reciclaje de productos inorgánicos y de compostaje de la materia orgánica no se realiza se concluye que la oferta de reaprovechamiento es cero.

#### 4.8.6. Análisis de Oferta de disposición final

La oferta de disposición final está determinada por la capacidad existente para disponer adecuadamente de los residuos sólidos municipales producidos. El reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos, en su Artículo 82 señala "La disposición final de residuos del ámbito de gestión municipal se realiza mediante el método de relleno sanitario". Por lo tanto, no están permitidas otras formas de disposición final como son los botaderos existentes en la mayoría de ciudades del país, en este caso dichos botaderos no representan

una forma válida de disposición final por lo que la oferta se considera inexistente, con un valor cero.

Como ejercicio, si se revisa la información de diagnóstico del distrito de Motupe, se puede concluir que la oferta actual del servicio de disposición final de residuos sólidos municipales, está basada en el uso de botaderos, los cuales deben ser clausurados en lugar de ser ampliados o seguir siendo utilizados. Por tanto, la oferta actual de disposición final es cero, no existe.

#### 4.8.6.1- Resumen de la Oferta actual de las Etapas de Manejo de Residuos Sólidos

Tabla 13.Oferta actual de las Etapas de Manejo de Residuos Sólidos

Nº	Año	Barrido Km/día	Recolección Ton/día	Transporte Ton/día
0	2012	9	13.08	13.08
1	2013	9	13.08	13.08
2	2014	9	13.08	13.08
3	2015	9	13.08	13.08
4	2016	9	13.08	13.08
5	2017	9	13.08	13.08
6	2018	9	13.08	13.08
7	2019	9	13.08	13.08
8	2020	9	13.08	13.08
9	2021	9	13.08	13.08
10	2022	9	13.08	13.08

Si el barrido y el transporte son deficientes traerá como consecuencia que la disposición final evidentemente sea deficiente.

#### 4.8.7. Análisis de Oferta Optimizada

Las medidas a ser adoptadas para optimizar la oferta actual, por etapa de servicio, son las siguientes:

##### **Para Barrido:**

Supervisión del personal de barrido, para que cumpla con rendimientos establecidos.

Mejora de rutas.

Capacitación en el servicio.

##### **Para Recolección:**

Mejorar frecuencia de recolección de residuos. Mejorar rutas.

Sensibilizar a la población para que deposite los residuos sólidos en donde existen puntos de recolección.

Establecer un programa radial de corta duración, que comunique a la población la frecuencia, horarios y ruta de recolección.

##### **Para transporte:**

Mejorar rutas.

Supervisión del personal de transporte, para que cumpla con rendimientos establecidos.

Capacitación en el servicio.

##### **Para disposición final:**

Si existiera un botadero, como sitio de disposición final, no es factible optimizar la oferta.

Si se tuviera un relleno sanitario, es posible, mejorar la operación a través de rendimientos de personal. En el ejercicio de análisis para el distrito de Motupe, la oferta optimizada se centró en la etapa de barrido, (porque no había forma de optimizar en las otras etapas del servicio), donde a través de la mejor de rutas se ha logrado ampliar la capacidad de barrido en 20%, tal como se muestra el cálculo siguiente: La oferta actual de barrido fue calculada en 9 km/día, al haberse efectuado las mejoras que significan un incremento del 20% de esta oferta, se obtiene la oferta optimizada que asciende a:  $1.20 \times 9 \text{ km/día} = 10.8 \text{ km/día}$ . Se observa que a pesar de la optimización efectuada no se llegaría a atender toda la cantidad de residuos municipales generados, es decir la demanda actual que asciende a 10.8 km/día.

**Tabla 14. Análisis de Oferta Optimizada**

N°	Año	Barrido Km/día	Recolección Ton/día	Transporte Ton/día
0	2012	10.8	13.08	13.08
1	2013	10.8	13.08	13.08
2	2014	10.8	13.08	13.08
3	2015	10.8	13.08	13.08
4	2016	10.8	13.08	13.08
5	2017	10.8	13.08	13.08
6	2018	10.8	13.08	13.08
7	2019	10.8	13.08	13.08
8	2020	10.8	13.08	13.08
9	2021	10.8	13.08	13.08
10	2022	10.8	13.08	13.08

#### 4.9. Balance Oferta Demanda

La Demanda será al 100% de la basura generada (oferta) en la zona urbana del distrito de Motupe.

**Tabla 15. Balance Oferta Demanda**

N°	Año	Almacenamiento			Barrido			Recolección/ Transporte			Reaprovechamiento de residuos orgánicos			Reaprovechamiento de residuos inorgánicos			Disposición Final		
		Ton/día			Km/día			Ton/día			Ton/día			Ton/día			Ton/día		
		Demanda	Oferta	Déficit	D	O	D (D-O)	D	O	D (D-O)	D	O	D (D-O)	D	O	D (D-O)	D	O	D (D-O)
0	2012	1.31	0	1.31	14.00	10.08	3.92	13.08	13.08	0	10.84	0	10.84	2.24	0	2.24	13.08	0	13.08
1	2013	1.32	0	1.32	14.07	10.08	3.99	13.27	13.08	0.19	10.99	0	10.99	2.28	0	2.28	13.27	0	13.27
2	2014	1.35	0	1.35	14.13	10.08	4.05	13.46	13.08	0.38	11.15	0	11.15	2.31	0	2.31	13.46	0	13.46
3	2015	1.36	0	1.36	14.20	10.08	4.12	13.65	13.08	0.57	11.31	0	11.31	2.34	0	2.34	13.65	0	13.65
4	2016	1.38	0	1.38	14.265	10.08	4.19	13.85	13.08	0.77	11.47	0	11.47	2.38	0	2.38	13.85	0	13.85
5	2017	1.41	0	1.41	14.33	10.08	4.25	14.06	13.08	0.98	11.65	0	11.65	2.41	0	2.41	14.06	0	14.06
6	2018	1.43	0	1.43	14.40	10.08	4.32	14.27	13.08	1.19	11.82	0	11.82	2.45	0	2.45	14.27	0	14.27
7	2019	1.45	0	1.45	14.47	10.08	4.39	14.40	13.08	1.32	12.00	0	12.00	2.48	0	2.48	14.48	0	14.48
8	2020	1.47	0	1.47	14.54	10.08	4.46	14.69	13.08	1.61	12.17	0	12.17	2.52	0	2.52	14.69	0	14.69
9	2021	1.49	0	1.49	14.60	10.08	4.52	14.91	13.08	1.83	12.35	0	12.35	2.56	0	2.56	14.91	0	14.91
10	2022	1.51	0	1.51	14.67	10.08	4.59	15.13	13.08	2.05	12.54	0	12.54	2.59	0	2.59	15.13	0	15.13

Aun optimizando la oferta no se lograría el objetivo del proyecto propuesto, por lo tanto se debe ejecutar el mismo.

#### **4.10. Metas Globales y Parciales de cada Alternativa del Proyecto**

Para proyectos de residuos sólidos, las alternativas de solución al proyecto consideran la atención del 100% de la brecha (déficit) existente en las diferentes etapas de la gestión integral de los residuos sólidos.

En el ejercicio efectuado para el distrito de Motupe, el proyecto busca mejorar la oferta del servicio adquiriendo equipo de almacenamiento público y de recolección y transporte, capacitación de personal municipal en manejo de residuos sólidos, construcción de infraestructura para reaprovechamiento y disposición final, implementación de programas de difusión y sensibilización, entre otras acciones, presentadas en las alternativas.

En tal sentido, en los siguientes cuadros, cualquiera de las dos alternativas atenderá desde el principio el 100% de la demanda potencial, las principales metas, las que obtendrán la capacidad de atención en el año 10 que es el último año considerado para la evaluación.

#### 4.10.1 Principales Metas del Proyecto al año 10

Tabla 16. Principales Metas del Proyecto al Año 10

Indicadores/Metas	Unidad de Medida	Año 10
Almacenamiento	Ton/día	1.51
Barrido	Km/día	4.59
Recolección	Ton/día	2.05
Transporte	Ton/día	2.05
Reaprovechamiento residuos orgánicos	Ton/día	12.54
Reaprovechamiento residuos inorgánicos	Ton/día	12.59
Disposición final	Ton/día	15.13
Gestión administrativa financiera	<b>01 Sistema implementado</b>	

#### 4.10.2. Descripción Técnica de las Alternativas

Alternativa 1 del Mejoramiento de Gestión Integral de Residuos Sólidos en la Zona Urbana del Distrito de Motupe.

Tabla 17. Alternativa 1

Adecuado almacenamiento y barrido	Acción a1-1	Adquisición de almacenamiento público y barrido
	Acción a2-1	Capacitación al personal de barrido
	Acción a3-1	Desarrollo del manual operativo de barrido
Eficiente capacidad operativa de la recolección y transporte	Acción b1-1	Adquisición de equipamiento de recolección y transporte
	Acción b2-1	Desarrollo del manual operativo de barrido y capacitación del personal
Apropiado reaprovechamiento	Acción c1-1	Construcción de infraestructura de reaprovechamiento manual
	Acción c2-1	Adquisición de equipamiento para reaprovechamiento
	Acción c3-1	Desarrollo de manual operativo y capacitación de personal en reaprovechamiento

<b>Apropiada disposición final</b>	<b>Acción d1-1</b>	Construcción de infraestructura de disposición final
	<b>Acción d2-1</b>	Recuperación de área degradada para disposición final
	<b>Acción d3-1</b>	Adquisición de equipamiento para disposición final
	<b>Acción d4-1</b>	Desarrollo de manual operativo y capacitación de personal en disposición final
<b>Eficiente gestión administrativa y financiera</b>	<b>Acción e1-1</b>	Realizar talleres de capacitación en temas administrativos y financieros
	<b>Acción e2-1</b>	Implementación del sistema informático de costeo
	<b>Acción e3-1</b>	Implementación de la supervisión y monitoreo del servicio
<b>Adecuadas prácticas de la población</b>	<b>Acción f1-1</b>	Implementación de programas de difusión y sensibilización
	<b>Acción f2-1</b>	Implementación de programas de difusión y sensibilización de pago del servicio
	<b>Acción f3-1</b>	Implementación de campañas de difusión normas y sanciones

Fuente: Modificación de la Guía de Residuos Sólidos SNIP

- **Etapa de Almacenamiento**

Tabla 18. Etapa de Almacenamiento

<b>Distrito</b>	<b>N° Recipientes</b>	<b>Ubicación</b>
Motupe	45	Parques, esquinas de calles principales, cercanas al mercado, zonas estratégicas

Para analizar se usó los parámetros del año 5, que son 1.41 de densidad, como referencia la densidad y no se utilizan contenedores ya que existe poca basura.

- **Etapa de Barrido**

Se debe atender el déficit de barrido existente y, en esta etapa debe determinarse la frecuencia con que se barrerán las calles y además espacios públicos.

Se consideraron las siguientes pautas:

Identificar la categoría o tipo de calle.

Sectorizar los espacios públicos de concentración poblacional.

Seleccionar los equipos y herramientas en función de su adaptación para ámbitos urbanos y rurales.

Determinar el personal necesario, con la finalidad de cubrir la cobertura total de barrido.

Incluir la limpieza de infraestructuras como monumentos históricos y culturales en ésta etapa.

Definir los itinerarios de barrido.

Coordinar con el servicio de recolección para determinar puntos de acopio de los residuos generados por el barrido.

**Barrido manual:** Efectuado por el personal que emplea herramientas simples como son escobas y recogedores. La eficiencia del personal es de 1.5 km/día y el número de trabajadores se encuentra entre 0.6 trabajadores por cada 1 000 habitantes según la publicación del CEPIS (Centro Panorámico de Ingeniería Sanitaria y Ciencia del Ambiente) "Indicadores para el gerenciamiento del servicio de limpieza pública".

El déficit actual del barrido de 4.25 km/día será atendido de la siguiente manera: el tipo de barrido será manual, con un frecuencia de una vez al día, se barrerá la calzada, considerando un área útil de un metro de ancho como

mínimo, a partir del cordón de la vereda, a todo lo largo de las vías y ambos lados de ésta. Por tanto, la cantidad de personal con que se contará es de 3 barredores, considerando el indicador establecido por el CEPIS en que el rendimiento de un barredor es de 1,5 km. Lineales/día.

La cantidad de barredores se halló dividiendo el déficit de barrido 4.25 km/día entre el 1.5 km/día, de los cuales resulta la cantidad de personal que son 3.

El equipamiento correspondiente a cada trabajador está compuesto por lo siguiente:

Una escoba, recogedor, costal, carrito manual, juego de equipo de bioseguridad (mameluco, gorra, guantes, zapatillas, mascarilla) y cono de seguridad.

Determinar el Número de Barredores de Déficit de Barrido:

**Tabla 19. Número de barredores de déficit de barrido**

<b>Año (0)</b>	<b>Déficit (1)</b>	<b>Barrido (2)=(1)/1.5</b>
0	3.92	2.61
1	3.99	2.66
2	4.05	2.70
3	4.12	2.75
4	4.19	2.79
5	4.25	2.83
6	4.32	2.88
7	4.39	2.93
8	4.46	2.97
9	4.52	3.01
10	4.59	3.06

Existe un déficit de personal que cubrir por año en la etapa de barrido tal como se muestra en el cuadro.

- **Etapa de Recolección y Transporte**

Se debe atender el déficit de recolección existente, para lo cual en esta etapa debe determinarse el tipo de recolección, frecuencia de recolección, si se efectuará recolección selectiva y en función a ello definir el tipo de vehículo.

Hay que identificar las siguientes pautas:

Identificar la categoría o tipo de vías.

Sectorizar las diferentes fuentes de generación (domiciliarias, mercados, comercio, instituciones, colegios, restaurantes).

Seleccionar las unidades móviles de recolección, considerando la cantidad, la densidad la composición de los residuos sólidos.

Determinar el personal necesario, con la finalidad de hacer más eficiente la recolección.

Considerar las características físicas del terreno, para evitar problemas de accesibilidad.

Considerar opciones de equipos móviles no convencionales para zonas rurales y de difícil acceso.

Planificar rutas, frecuencias y horarios a considerar para la selección y transporte (esta actividad es permanente para optimizar el servicio y el consumo de combustible).

Elegir las mejores opciones de equipos de recolección y transporte, cuando se planifique actividades de reaprovechamiento, considerando equipamiento que permitan transportar residuos segregados.

Los métodos de recolección que pueden emplearse son:

Recolección domiciliaria, casa por casa en una compactadora.

- **Tipos de recolección**

Convencional: efectuado mediante compactadoras 5 m<sup>3</sup>.

Sistema de carga: posterior

Sistema de compactación máxima. 5:1

Personal mínimo: 3 ayudantes

Radio de operación: 5 km.

Para la recolección se presenta lo siguiente:

El déficit actual de recolección es de 3.87 ton/día, para el año 5 es de 5.45 ton/día y el año 6 es de 10.8 ton/día, debido a que la vida útil tanto de los vehículos recolectores existentes y los adquiridos finalizarían.

Se empleará el método de recolección domiciliaria casa por casa.

El número de vehículos es determinado por la fórmula siguiente:

$$\text{N}^{\circ} \text{ de camiones} = \frac{\text{Producción máxima de residuos a transportar (Ton) / Densidad}}{\text{Capacidad del Vehículo * Relación de Compactación * N}^{\circ} \text{ viajes}}$$

Se determinó el número de compactadores para la etapa de recolección y transporte.

**Tabla 20. Número de Compactadores para la Etapa de Recolección y Transporte**

Año (0)	Déficit (1)	Densidad (2)	Volumen (3)=(1)/(2)	Nº Camiones (4)=(3)/44
0	13.08	0.157	83.31	1.89
1	13.27	0.157	84.52	1.92
2	13.46	0.157	85.73	1.95
3	13.65	0.157	86.94	1.98
4	13.85	0.157	88.22	2.00
5	14.06	0.157	89.55	2.04
6	14.27	0.157	90.89	2.07
7	14.40	0.157	91.72	2.00
8	14.69	0.157	93.57	2.02
9	14.91	0.157	94.57	2.04
10	15.13	0.157	96.37	2.06

Se dividió en el indicador (Nº camiones) por 44 porque se multiplicó la capacidad del vehículo que es 5, la relación de compactación que es 2.2 y el número de viajes que es 4.

Se podrá tomar la decisión de optar por comprar una compactadora más o que los trabajadores realicen 4 viajes diarios para la recolección de basura.

Se contará con dos vehículos: dos compactadores, los vehículos tienen una capacidad de 5 m<sup>3</sup>, y operarán con una frecuencia de cuatro viajes por día, dos en la mañana y dos en la tarde, en un radio de 5 Km. con calles pavimentadas, accesibles y de escasa pendiente. La distancia de transporte al lugar de disposición final es de 10 Km. El personal asignado a cada vehículo es de un chofer y dos ayudantes, a cada uno de los cuales les corresponde contar con camisas, pantalones, gorros, calzados y mascarilla.

El transporte de los residuos se inicia cuando ha culminado la etapa de recolección de residuos donde son generados y el vehículo se los lleva a la planta de reaprovechamiento, de tratamiento o al lugar de disposición final.

Los vehículos empleados para el transporte son los mismos empleados para la recolección debido a que la alternativa no considera estaciones de transferencia.

Entonces para atender la actual demanda de transporte se contó con los mismos recursos destinados a la etapa de recolección.

- **Etapa de disposición final**

Se consideraron las siguientes pautas:

Tomar en cuenta la cantidad de residuos sólidos que se generan en la jurisdicción para dimensionar la infraestructura de disposición final (capacidad de recepción).

Realizar un estudio de selección de sitio.

Tomar en cuenta permisos necesarios para el funcionamiento de esta infraestructura de disposición final (aprobación de la evaluación ambiental, opinión de SERNANP (Servicios Nacional de Área Naturales Protegidas por el Estado), opinión del INC (Instituto Nacional de Cultura) y opinión del INDECI (Instituto Nacional de Defensa Civil).

El diseño de la infraestructura de disposición final debe incluir sistemas de control ambiental (gases y lixiviados).

Determinar los métodos de operación, en función de las características físicas del terreno.

El diseño de la infraestructura de disposición final, debe considerar un Plan de cierre.

Esta etapa debe considerar la clausura de botaderos existentes.

El tiempo mínimo de periodo de vida útil de la infraestructura de disposición final será de 10 años (considerando el horizonte del proyecto).

Considerar en los costos de inversión la habilitación de las celdas de disposición final, que permitan atender la demanda del primer año de operaciones. Luego, con el presupuesto de la entidad operadora se debe considerar la construcción de nuevas celdas en periodos anuales.

Se deberá analizar estudios de permeabilidad de suelos, para justificar la impermeabilización con arcilla y/o geomembrana las celdas de disposición final de residuos sólidos de acuerdo a lo indicado en el Reglamento de la Ley 27314.

### **Tipo de relleno a utilizar**

En este caso se utilizará el Relleno sanitario manual, porque la capacidad de operación diaria no excede a 20 toneladas.

El déficit de disposición final de 114.48 Ton/año en el último año de horizonte del proyecto será atendido por un relleno sanitario ubicado en kilómetro 10 de la carretera al sector Pueblo Nuevo del distrito de Motupe. Sus principales características son:

El área del terreno es de 9.2175 hectáreas, y tiene un perímetro de 1,394.42 metros lineales.

- Vida útil 35 años.
- Vía de acceso hacia el relleno sanitario constituida estructuralmente por una carpeta de rodadura por Asfalto en Frío de 2° de espesos con base granular de 20 cm. De espesor y Sub Base de 15 cm.
- Caseta administrativa 2.25 m<sup>2</sup>
- Almacenes x m<sup>2</sup>

- Impermeabilización de celdas con geomembrana y arcilla.
- Equipamiento de oficinas y caseta: 4 sillas, 1 mesas, 1 escritorio.

Alternativa 2 del Mejoramiento de Gestión Integral de Residuos Sólidos en la Zona Urbana en el Distrito de Motupe.

**Tabla 21. Alternativa 2**

<b>Adecuado almacenamiento y barrido</b>	<b>Acción a1-1</b>	Adquisición de almacenamiento público y barrido
	<b>Acción a2-1</b>	Capacitación al personal de barrido
	<b>Acción a3-1</b>	Desarrollo del manual operativo de barrido
<b>Eficiente capacidad operativa de la recolección y transporte</b>	<b>Acción b1-1</b>	Adquisición de equipamiento de recolección y transporte
	<b>Acción b2-1</b>	Desarrollo del manual operativo de barrido y capacitación del personal
<b>Apropiado reaprovechamiento</b>	<b>Acción c1-1</b>	Construcción de infraestructura de reaprovechamiento mecanizada
	<b>Acción c2-1</b>	Adquisición de equipamiento para reaprovechamiento
	<b>Acción c3-1</b>	Desarrollo de manual operativo y capacitación de personal en reaprovechamiento
<b>Apropiada disposición final</b>	<b>Acción d1-1</b>	Construcción de infraestructura de disposición final
	<b>Acción d2-1</b>	Recuperación de área degradada para disposición final
	<b>Acción d3-1</b>	Adquisición de equipamiento para disposición final
	<b>Acción d4-1</b>	Desarrollo de manual operativo y capacitación de personal en disposición final
<b>Eficiente gestión administrativa y financiera</b>	<b>Acción e1-1</b>	Realizar talleres de capacitación en temas administrativos y financieros
	<b>Acción e2-1</b>	Implementación del sistema informático de costeo
	<b>Acción e3-1</b>	Implementación de la supervisión y monitoreo del servicio
<b>Adecuadas prácticas de la población</b>	<b>Acción f1-1</b>	Implementación de programas de difusión y sensibilización
	<b>Acción f2-1</b>	Implementación de programas de difusión y sensibilización de pago del servicio
	<b>Acción f3-1</b>	Implementación de campañas de difusión normas y sanciones

Fuente: Modificación de la Guía de Residuos Sólidos SNIP

La diferencia entre las dos alternativas se encuentra en la etapa de reaprovechamiento de los residuos orgánicos, mientras que en la Alternativa 1 el proceso se lleva a cabo de manera manual, en la Alternativa 2 se hace de manera mecanizada.

En ese sentido, la Alternativa 2 presenta la misma descripción que la Alternativa 1, a excepción de la etapa de reaprovechamiento, la que se presenta, en este caso, de la siguiente manera:

Se implementará una unidad de Compostaje y Reciclaje mecanizada, donde se empleará un proceso aerobio, con capacidad de manejar 7.90 Ton/día de residuos orgánicos y reaprovechar 1.18 Ton/día de residuos inorgánicos reciclables en el último año de horizonte del proyecto. Estará ubicada en el relleno y comprende lo siguiente:

- Caseta administrativa.
- Mobiliario.
- Área de residuos orgánicos.
- Patio de maniobras.
- Caseta para almacén de compost.
- Construcción de composteras.
- Almacenes de reciclado y compost.
- Áreas de recepción y maniobras.
- Maquinarias e instalación.
- Equipos y herramientas.

#### **4.11. Análisis de Riesgo para las Decisiones de Localización y Diseño**

En esta sección se determinó si en las decisiones de localización y diseño, entre otras, se están incluyendo mecanismos para evitar la generación de vulnerabilidades por exposición, fragilidad y resiliencia en las infraestructuras de residuos sólidos que se están incluyendo en el proyecto, como son las de reaprovechamiento, tratamiento, transferencia, y disposición final (relleno sanitario). En cuanto a exposición, fragilidad y resiliencia.

En el desarrollo del Proyecto, el análisis de riesgo en la localización y diseño del proyecto muestra a través de la lista de generación de vulnerabilidades la siguiente información:

**Tabla 22. Análisis de riesgo para las decisiones de localización y diseño**

<b>A. Análisis de Vulnerabilidades por Exposición (localización)</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1. ¿La localización escogida para la ubicación de la Planta de Reaprovechamiento y/o del y/o del Relleno Sanitario evita su exposición a peligros de origen natural?	X	
2. Si la localización prevista para la Planta de Reaprovechamiento y/o del Relleno Sanitario lo expone a situaciones de peligro, ¿Es posible técnicamente, cambiar la ubicación del proyecto a una zona no expuesta?	X	
<b>B. Análisis de Vulnerabilidades por Fragilidad (diseño)</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1. ¿La infraestructura de la Planta de Reaprovechamiento y/o del Relleno Sanitario va a ser construida siguiendo la normativa vigente, de acuerdo con el tipo de infraestructura que se trate?	X	
2. ¿Los materiales de construcción utilizados consideran las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	X	
3. ¿El diseño ha tomado en cuenta las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	X	
4. ¿Las decisiones de fecha de inicio y de ejecución del proyecto, toman en cuenta las características geográficas, climáticas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	X	
<b>C. Análisis de Vulnerabilidades por Resiliencia</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1. En la zona de ejecución del proyecto, ¿Existen mecanismos técnicos (por ejemplo, sistemas alternativos para la provisión del servicio) para hacer frente a la ocurrencia de peligros naturales?	x	
2. En la zona de ejecución del proyecto, ¿Existen mecanismos organizativos (por ejemplo, planes de contingencia), para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de peligros naturales?	x	

Fuente: Guía de residuos sólidos SNIP

Como uno de los criterios de selección de los espacios geográficos para la instalación de infraestructura de residuos sólidos (reaprovechamiento, tratamiento, transferencia, relleno sanitario) el Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos, en su artículo 67, exige que se tenga en cuenta la

vulnerabilidad del área ante desastres naturales. Este mismo dispositivo, en su artículo 72, señala que todo proyecto nuevo o de ampliación de infraestructura de residuos sólidos contará con la constancia de no encontrarse en un área vulnerable a desastres naturales otorgada por el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

#### **4.11.1. Criterios Técnicos de Selección del lugar**

Las condiciones ilegales se encuentran contempladas en el Reglamento de la ley general de residuos sólidos (D.S. N°057-2004-PCM, Art. 67°)

La municipalidad provincial de Lambayeque coordinará con la municipalidad distrital de Motupe define y establece los espacios geográficos en su jurisdicción para instalar infraestructuras de transferencia, tratamiento y disposición final de residuos.

Las municipalidades provinciales coordinarán con las municipalidades distritales, la autoridad de salud de la jurisdicción correspondiente y otras autoridades sectoriales competentes, la evaluación e identificación de los espacios geográficos en su jurisdicción que puedan ser utilizados para la ubicación de infraestructura de residuos. Para ello tendrá en cuenta los siguientes criterios:

- Compatibilización con el uso del suelo, normas de zonificación y planes de expansión urbana.
- Compatibilización con el Plan de Gestión Integral de Residuos de la Provincia.
- Minimización y prevención de los impactos sociales y ambientales negativos, que se puedan originar por la construcción, operación y cierre de la infraestructura.
- Considerar los factores climáticos, topográficos, geológicos, geomorfológicos, hidrogeológicos, entre otros.
- Prevención de riesgos sanitarios y ambientales.

- Preservación del patrimonio arqueológico, cultural y monumental de la zona.
- Preservación de áreas naturales protegidas por el estado y conservación de los recursos naturales renovables.
- Vulnerabilidad del área a desastres naturales.

#### **4.11.1. Vulnerabilidad ante Desastres Naturales**

Tal como lo contempla la legislación vigente se consideró los aspectos de riesgos y vulnerabilidad ante desastres naturales. Para ello se tuvo en cuenta varios criterios siendo uno de ellos la vulnerabilidad del área a desastres naturales. En este sentido se cuenta con la constancia otorgada por el INDECI, determinando que no existen riesgos de alta vulnerabilidad en desastres naturales, por lo que se desestimó tal efecto. Sin embargo si se cuenta con un plan de contingencia.

#### **4.12. Análisis Ambiental**

Se considera la implementación de medidas preventivas, correctivas y de mitigación de los impactos ambientales que ocasiona. Para dicho fin se usa el siguiente cuadro:

Tabla 23. Identificación de Impactos Ambientales

Identificación de Impactos Componentes y Variables Ambientales	+	-	¿Por cuánto tiempo?		Espacio Afectado			Magnitud de Efectos		
			Temporal	Estable	Nacional	Regional	Local	Fuerte	Moderado	Leve
<b>Medio Físico</b>										
Suelo	X		X				X			X
Agua	X		X				X			X
Aire	X		X				X			X
<b>Medio Biológico</b>										
Zonas de Alta Biodiversidad	X		X				X			X
Vegetación	X		X				X			X
Fauna	X		X				X			X
<b>Medio Económico – Cultural</b>										
Variables Sociales	X			X			X			X
Variables Económicas	X			X			X			X
Variables Culturales	X			X			X			X
Seguridad y riesgo laboral	X			X			X			X

Fuente: Formato base Guía de residuos sólidos (SNIP). Datos locales

#### 4.12.1. Medidas a Considerarse para un Plan de Manejo Ambiental para la Alternativa Seleccionada

Identificado los efectos al ambiente, se procedió a la determinación de los impactos estableciéndose medidas preventivas y de mitigación, por ello a continuación se presenta una propuesta de medidas aplicables a la alternativa seleccionada.

**Tabla 24. Identificación de Medidas del Plan de Manejo Ambiental en la Etapa Inversión**

	<b>SUELO</b>
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los materiales que se empleen (Piedra, Arena Gruesa y Hormigón) procederán de la zona, siempre y cuando estén disponibles en cantidad suficiente, caso contrario prever el estudio de otra, ya que esto puede originar una sobreexplotación.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducir al máximo la creación de vías de acceso. Dar un uso máximo de la red de vías existentes.</li> <li>Si no se va a utilizar en la operación y mantenimiento de alguna vía, proceder a su cierre.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar el lugar adecuado para los depósitos de material excedente sin que se altere la calidad paisajista del lugar, no afecte propiedades de terceros, ni se genere zonas inestables.</li> <li>Dar el tratamiento ambiental de clausura a los depósitos de material excedente.</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durante la ejecución de obras dar instrucciones adecuadas para el buen manejo de maquinarias y equipos, evitando la contaminación del suelo.</li> </ul>
	<b>AGUA</b>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prohibir el vertido de aceites y grasas a los causes de agua.</li> <li>Prohibir el lavado de vehículos en los cursos de agua.</li> </ul>
	<b>AIRE</b>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dotar a los trabajadores los implementos de seguridad adecuados para evitar molestias por ruidos</li> </ul>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regar constantemente el área utilizada a fin de evitar el polvo y las partículas en el aire.</li> </ul>
	<b>VEGETACION</b>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se encontraron impactos relevantes.</li> </ul>
	<b>FAUNA</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se encontraron impactos relevantes.</li> </ul>
	<b>SOCIOECONÓMICO – CULTURAL</b>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es necesario durante la planificación del proyecto, antes de la ejecución de obras, considerar los intereses de la población e incorporar mecanismos de participación ciudadana a fin de obtener la aceptabilidad de la ubicación de las obras.</li> </ul>
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dotar a los campamentos el servicio de agua y disposición de excretas adecuados.</li> </ul>
	<b>PAISAJE</b>
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar procedimientos de orden y limpieza.</li> </ul>

**Tabla 25. Identificación de Medidas del Plan de Manejo Ambiental en la Etapa de Post-Inversión**

	<b>SUELO</b>
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los depósitos que se utilizaran deberán ser de tamaños adecuados a la cantidad de residuos que se generaran en el punto crítico determinado.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar vehículos adecuados que permitan que los RRSS no se esparzan por la vía pública.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar el mantenimiento de los vehículos tomando las precauciones necesarias para evitar derrames casuales al suelo de aceites, combustibles u otros.</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recojo continuo de suelo contaminado.</li> </ul>
	<b>AGUA</b>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar depósitos apropiados.</li> <li>Dar la supervisión necesaria y cumplir el plan de reposición de envases.</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dar el mantenimiento adecuado a las obras el encauzamiento de efluentes y a las trampas de grasa instaladas.</li> </ul>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dar el mantenimiento adecuado al pozo séptico y al pozo percolador del relleno sanitario.</li> </ul>

	<b>AIRE</b>
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar depósitos adecuados a la necesidad.</li> <li>• Dar la limpieza permanente a los depósitos.</li> </ul>
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar de ser necesario el riego en los puntos donde se puedan esparcir en exceso las partículas de polvo.</li> </ul>
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar el transporte de los RRSS en vehículos adecuados que no propicien la generación de olores desagradables en su recorrido.</li> </ul>
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer mecanismos de comunicación que anuncien el paso del vehículo recolector, sin generar ruidos molestos.</li> </ul>
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El diseño de la planta de reaprovechamiento y rellenos sanitarios deben considerar la dirección de los vientos a fin de evitar el esparcimiento de olores</li> <li>• Mantener la higiene y limpieza adecuada en las plantas y relleno.</li> </ul>
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deben colocar aisladores de ruidos con la finalidad de no perjudicar los vecinos.</li> </ul>
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir chimeneas e instalar quemadores en el relleno sanitario.</li> </ul>
	<b>VEGETACION</b>
16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlar el desbroce del terreno.</li> </ul>
	<b>FAUNA</b>
18	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar la limpieza constante de los depósitos.</li> <li>• De ser necesario colocar trampas para roedores y otros animales menores.</li> </ul>
19	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir las metas establecidas en el plan de barrido.</li> </ul>
	<b>SOCIOECONÓMICO – CULTURAL</b>
22	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generar mecanismos de participación ciudadana para el adecuado uso de los recipientes públicos.</li> </ul>
23	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir con el recojo oportuno de los RRSS.</li> </ul>
24	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generar mecanismos de participación ciudadana a fin de lograr el buen uso de los envases por la población.</li> <li>• Establecer sanciones a los que se les encuentre dando el mal uso de éstos.</li> </ul>
26	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dotar a los trabajadores de barrido los implementos de seguridad personal requeridos (Mascarillas anti polvos, lentes, etc.).</li> </ul>

#### 4.12.1.1. Análisis de Sensibilización de la Población para la Adopción de Buenos Hábitos de Salud.

Del análisis efectuado, de los datos obtenidos se encuentra que solo el 25% muestra adecuados hábitos y costumbres, mientras que la población restante (75%) presenta las siguientes características:

- Poco conocimiento sobre el adecuado manejo de los residuos.
- Débil participación ciudadana en el tema de los residuos.
- Bajo nivel de cultura ambiental.
- No existen programas de educación ambiental institucionalizados en el tema
- de residuos sólidos.
- No existe un área municipal para atender las quejas y/o opiniones de los vecinos sobre el sistema de limpieza pública.
- No existe un área municipal que propicie, fomente o promueva actividades de educación sanitaria y/o ambiental a la población y al sector educativo.
- El poblador no está acostumbrado a almacenar sus residuos por más de un día en el interior de su casa, si el vehículo recolector no pasa.

La demanda de labores de sensibilización, en la gestión integral de residuos sólidos debe cubrir el 100% de la población objetivo, por lo que debe incorporarse en el proyecto un programa de sensibilización.

#### **4.12.1.2. Análisis de las Capacidades de Gestión para el Servicio.**

Se han identificado algunos aspectos de gestión que requieren ser fortalecidos para hacer más eficiente y eficaz el servicio; los siguientes:

- Políticas y estrategias municipales sobre la gestión integral de residuos sólidos.
- Software de costos adecuado.
- Equipo de cómputo.

- Personal capacitado.
- Un sistema de optimización de rutas.
- Un sistema de planificación, monitoreo y supervisión del servicio.
- Actualización de estructuras de costos, para determinación de la tarifa del servicio.
- Adecuado sistema de recaudación.
- Indicadores y diseño de registros del servicio para cada una de sus etapas.

Los costos de organización y gestión están incluidos en el presupuesto de inversión y operación, considerando que en el caso de los costos de operación deberán ser cubiertos con el pago del servicio a partir de la finalización de la etapa de inversión.

#### **4.13. Cronograma de Acciones**

Está en función a la alternativa seleccionada y en la duración del proyecto que dependerá del tamaño del mismo, se hizo en un cuadro matriz mensual.

Se plantean las actividades y se estima el tiempo necesario para llevarlas a cabo.

Previo a la ejecución de proyecto se realizará los estudios de pre inversión con la siguiente duración.

**Tabla 26. Cronogramas de acciones**

N°	ACTIVIDADES- PRE INVERSIÓN	Duración
		1 año
<b>1</b>	Estudio a nivel de Perfil	2m
<b>2</b>	Estudio a nivel de Pre factibilidad	4m
<b>3</b>	Estudio a nivel de Factibilidad	6m
<b>4</b>	Autorizaciones oficiales y de financiamiento	10m

Fuente: Guía de residuos sólidos SNIP

El Estudio de Impacto Ambiental deberá de contener los siguientes estudios básicos:

Estudio Geofísica.

Estudio Geológico (mecánica de suelos, permeabilidad, entre otros).

Estudio Arqueológico.

Inventario de Flora y Fauna.

Análisis ambiental (agua, aire y suelo).

A continuación se presenta la programación de la alternativa seleccionada que considera la construcción de infraestructura de reaprovechamiento manual.

Tabla 27. Programación de Alternativa Seleccionada

N°	ACTIVIDADES- INVERSIÓN	Duración
		<b>1 año</b>
00.00.00	<b>Expediente Técnico</b>	4m
01.00.00	<b>Adecuado almacenamiento y barrido</b>	
01.01.00	<b>Almacenamiento</b>	
01.01.01.01	<b>Almacenamiento en espacios públicos</b>	
01.02.01	Adquisición de papeleras metálicas de dos colores para promover la separación de residuos sólidos en orgánicos	2m
01.02.01.01	<b>Almacenamiento en zonas de difícil acceso</b>	
01.03.01	Adquisición de contenedores a ser colocados en zonas de difícil acceso (2.0-2.5m <sup>3</sup> )	2m
01.03.01.02	<b>Almacenamiento selectivo</b>	
01.04.01	Adquisición de contenedores a ser colocados en zonas estratégicas para promover la separación de residuos sólidos (1.5 m <sup>3</sup> )	2m
01.04.01.01	Bolsa de Polietileno (140 litros) de los colores a distribuir a un sector de la población 1000 viviendas.	1m
01.02.01	<b>Consultoría</b>	
01.02.01.01	Elaboración de un plan de distribución de recipientes de almacenamiento	2m
01.02.01.02	<b>Barrido</b>	
01.02.02	<b>Equipamiento</b>	
01.02.01.01	Adquisición de contenedores de plástico con ruedas	2m
01.02.01.02	Bolsa de Polietileno (140 litros) para almacenar los residuos producto del barrido	1m
01.02.01.03	<b>Uniformes, implementos de seguridad y herramientas (sólo para 3 meses)</b>	1m
01.02.03	<b>Consultoría</b>	
01.02.03.01	Elaboración de un plan de diseño de rutas de barrido	2m
02.00.00	<b>Eficiente capacidad operativa de la recolección y transporte</b>	
02.01.00	<b>Equipamiento</b>	
02.01.00	<b>Recolección convencional de residuos sólidos</b>	
02.01.01.01	Adquisición de vehículos compactadores (capacidad 10m <sup>3</sup> )	3m
02.01.01.02	Adquisición de vehículos compactadores (capacidad 10m <sup>3</sup> ) con izadores	3m
02.01.01.03	Adquisición de vehículo volquete (capacidad 10m <sup>3</sup> )	3m
02.01.03	<b>Recolección selectiva de residuos sólidos segregados en fuente</b>	
02.01.02.01	Adquisición de vehículo baranda (capacidad 10m <sup>3</sup> )	3m

02.01.03	<b>Uniformes, implementos de seguridad y herramientas (sólo para 3 meses)</b>	
02.02.04	<b>Consultoría</b>	
02.02.04.01	Diseño de rutas de recolección de residuos sólidos para su respectiva optimización	3m

N°	ACTIVIDADES- INVERSIÓN	Duración
03.00.00	<b>Apropiado reaprovechamiento</b>	
03.01.01	<b>Reaprovechamiento de residuos inorgánicos</b>	
03.01.01.01	<b>Infraestructura</b>	
03.01.01.02	Construcción de área de recepción de residuos sólidos inorgánicos	1m
03.01.01.03	Construcción de Galpón de Reciclaje	1m
03.01.02	Construcción de vía de acceso interior	1m
03.01.02.01	<b>Medidas de mitigación</b>	1m
03.01.02.02	Instalación de sistemas de control ambiental durante la ejecución de las obras	1m
03.01.02.03	Adquisición de equipos de protección auditiva	1m
03.01.02.03	Riego para minimizar las partículas las partículas suspendidas	1m
03.03.01	Programa preventivo de salud ocupacional	1m
03.01.03.02	<b>Equipamiento</b>	
03.01.03.03	Carritos para transportar residuos segregados 1.0 a 1.5 m <sup>3</sup>	2m
03.01.03.04	Criba tambor y banda de reciclaje	3m
03.01.03.05	Banda transportadora para la descarga	3m
03.01.03.06	Tributadora y lavadora de vidrio	3m
03.01.03.07	Prensa Embaladora	3m
03.01.03.08	Contenedor de rechazo de residuos	3m
03.01.03.09	Balanza mecánica	1m
03.01.03.10	Materiales	
03.01.03.11	Costales de Yute 100 kg	1m
03.01.03.12	Sacones recocidos 700 lts	1m
03.01.03.13	Zuncho de plástico	1m
03.02.00	<b>Uniformes, implementos de seguridad y herramientas</b>	1m
03.02.01	<b>Reaprovechamiento de residuos inorgánicos</b>	
03.02.02	<b>Infraestructura</b>	
03.02.02.01	Construcción de área de recepción de residuos sólidos orgánicos	2m
03.02.02.02	Habilitación de área de humus	2m
03.02.02.03	Instalación de puntos de agua	1m
03.02.02.04	Drones para lixiviados	1m

03.02.02.05	Poza de tratamiento de lixiviados	1m
03.02.02.06	Equipamiento	
03.02.02.07	Adquisición de equipo de volteo de compost	3m
03.02.02.08	Adquisición de Ph Metro	1m
03.02.02.09	Adquisición de termómetro	1m
03.02.02.10	Instalación de chimeneas	1m

N°	ACTIVIDADES- INVERSIÓN	Duración
05.01.05	Cierre del área degradada con material de cobertura final (e= 0.60)	2m
05.01.06	Construcción de drenes de lixiviados	1m
05.01.07	Construcción de chimeneas	1m
05.01.08	Cerco de seguridad	1m
05.01.09	Cerco vivo	1m
05.01.10	Puerta de ingreso	1m
05.01.11	Construcción de poza de lixiviados (8 x 8 x 1m)	1m
05.01.12	Construcción de pozo de monitoreo	1m
05.02.00	Uniformes, implementos de seguridad y herramientas	1m
06.00.00	Eficiente Gestión técnica Administrativa y financiera	
06.01.00	Elaboración de un programa de Capacitación para el personal técnico	3m
06.01.01	Elaboración base datos de contribuyentes	4m
06.01.02	Elaboración de estrategia de optimización de cobranza	3m
06.01.03	Elaboración manuales técnicos de todas las etapas de manejo de RS.	4m
06.01.04	Implementación de un sistema de supervisión y monitoreo de servicio	3m
06.01.05	Implementación de un sistema Informático de costeo para manejo de RS.	3m
07.00.00	<b>Adecuadas prácticas de Población</b>	
07.01.00	<b>Implementación de programas de difusión y sensibilización</b>	
07.01.01	Diseño y capacitación de promotores vecinales	8m
07.01.02	Campaña de sensibilización y concientización televisiva	8m
07.01.03	Campaña de sensibilización y concientización radial (1 año)	8m
07.01.04	Entrega de trípticos, afiches, calendarios	8m
07.01.05	Pintado de murales en lugares estratégicos	8m
07.01.06	Perifoneo, socio dramas y veladas	8m
07.02.00	<b>Implementación de campañas de difusión de normas y sanciones</b>	
07.02.01	Diseño de campaña	8m
07.02.02	Implementación de módulo de orientación	2m

---

N°	ACTIVIDADES- POST INVERSIÓN	Duración
		10 años
01.00.00	Operación y Mantenimientos de la Etapa de Almacenamiento	10 años
02.00.00	Operación y Mantenimiento de la Etapa de Barrido	10 años
03.00.00	Operación y Mantenimiento de la Etapa de Recolección	10 años
04.00.00	Operación y Mantenimiento de la Etapa de Reaprovechamiento Manual	10 años
05.00.00	Operación y Mantenimiento de la Etapa de Disposición Final	10 años
06.00.00	Operación y Mantenimiento del Sistema Técnicos y Financiero	10 años
07.00.00	Operación y Mantenimiento del Sistema Técnicos y Concientización	10 años
08.00.00	Ejecución del Plan de Manejo Ambiental	10 años
09.00.00	Cierre de Relleno Sanitario	5 años

Fuente: Guía de residuos sólidos SNIP

Tabla 28. Cronograma de Actividades de Alternativa Seleccionada

Fases	Año 0						Año 1	Año 2	Año ...	Año 5	Año 6	Año 10
	2	4	6	8	10	12						
	Inversión						Post inversión					
<b>INVERSIÓN</b>												
Expediente Técnico	x	x										
<b>Adecuado almacenamiento y barrido</b>												
1. Adquisición de papeleras metálicas, contenedores y bolsas			x	x					x		x	
2. Elaboración de un plan de distribución de recipientes de almacenamiento			x									
3. Adquisición de contenedores de plástico con ruedas y bolsas plásticas para el servicio de barrido				x								
4. Adquisición de uniformes e implementos de seguridad para el servicio de barrido			x									
5. Elaboración de un plan de diseño de rutas de barrido				x								
<b>Eficiente capacidad operativa de la recolección y transporte</b>												
1. Adquisición de equipamiento de recolección y transporte					x	x				x		
2. Adquisición de uniformes e implementos de seguridad para el servicio de recolección.			x									
3. Elaboración de un plan de diseño de rutas de barrido				x	x							
<b>Apropiado reaprovechamiento</b>					x	x						
1. Construcción de infraestructura de reaprovechamiento manual												
2. Adquisición de equipamiento para reaprovechamiento			x	x	x	x						
3. Adquisición de materiales					x							



Fases	Año 0						Año 1	Año 2	Año ...	Año 5	Año 6	Año ...	Año 10
	2	4	6	8	10	12							
	Inversión												
4. Elaboración manuales técnicos de todas las etapas de manejo de residuos sólidos			x	x									
5. Implementación de un sistema supervisión de la prestación del servicio					x	x							
6. Implementación de un sistema informático de costeo para el manejo de residuos sólidos					x	x							
<b>Adecuadas prácticas de la población</b>													
1. Implementación de programas de difusión sensibilización a la población			x	x	x	x							
2. Implementación de programas de difusión de normas y sanciones			x	x	x	x							
<b>POST INVERSIÓN</b>													
1. Operación y Mantenimientos de la Etapa de Almacenamiento							x	x	x	x	x	x	x
2. Operación y Mantenimiento de la Etapa de Barrido							x	x	x	x	x	x	x
3. Operación y Mantenimiento de la Etapa de Recolección							x	x	x	x	x	x	x
4. Operación y Mantenimiento de la Etapa de Reaprovechamiento Manual							x	x	x	x	x	x	x
5. Operación y Mantenimiento de la Etapa de Disposición Final							x	x	x	x	x	x	x
6. Operación y Mantenimiento del Sistema Técnico, Administrativo y Financiero							x	x	x	x	x	x	x
7. Operación y Mantenimiento del Sistema Técnico, Administrativo y Concientización							x	x	x	x	x	x	x
8. Ejecución del Plan de Manejo Ambiental							x	x	x	x	x	x	x

9. Cierre de Relleno Sanitario (cierre progresivo de celdas)										X	X	X	X	X
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---	---

Se opta por esta alternativa ya que la disposición final de acuerdo a los estudios es menor a 20 toneladas días y la Ley General para la Prevención y Gestión integral de Residuos Sólidos así lo estipula.

#### 4.14. Costos con Proyecto a Precios de Mercado

Se estimó los costos por fases (pre inversión, inversión y post inversión u operación y mantenimiento) y por año, durante el periodo de horizonte de evaluación del proyecto.

Se consideró precios de mercado a aquellos tal como lo conocemos en el mercado sin deducir tasas (IGV, impuesto a la renta), tanto de bienes (equipos, materiales e insumos) como de servicios (mano de obra calificada y no calificada y servicio de terceros).

En el siguiente cuadro se presenta el costo total de las inversiones de la alternativa seleccionada.

Tabla 29. Costos Totales a Precios Totales

Nº	ACTIVIDADES- INVERSIÓN	Unidad	Cantidad	Costo Unid. (S/.)	Costo (S/.)
01.00.00	<b>Adecuado almacenamiento y barrido</b>				13,550
01.01.00	<b>Almacenamiento</b>				13,550
01.01.01	<b>Almacenamiento en espacios públicos</b>				
01.01.01.01	Adquisición de papeleras metálicas de dos colores para promover la separación de residuos sólidos en orgánicos	Unidad	35	100	3,500
01.02.01	<b>Almacenamiento en zonas de difícil acceso</b>				
01.02.01.01	Adquisición de contenedores a ser colocados en zonas de difícil acceso (2.0-2.5m <sup>3</sup> )	Unidad	2	1,500	3,000
01.03.01	<b>Almacenamiento selectivo</b>				
01.03.01.02	Adquisición de contenedores a ser colocados en zonas estratégicas para promover la separación de residuos sólidos (1.5 m <sup>3</sup> )	Unidad	3	750	2,250
01.04.01	Bolsa de Polietileno (140 litros) de los colores a distribuir a un sector de la población 200 viviendas.	Millar	38	100	3,800
01.04.01.01	<b>Consultoría</b>				
01.02.01	Elaboración de un plan de distribución de recipientes de almacenamiento	Consulta	1	1,000	1,000
01.02.01.01	<b>Barrido</b>				6,090
01.02.01.02	<b>Equipamiento</b>				
01.02.02	Adquisición de contenedores de plástico con ruedas	Unidad	10	250	2500
01.02.01.01	Bolsa de Polietileno (140 litros) para almacenar los residuos producto del barrido	Millar	0.5	180	90
01.02.01.02	<b>Uniformes, implementos de seguridad y herramientas (sólo para 3 meses)</b>	Kid	10	250	2,500
01.02.03	<b>Consultoría</b>				
01.02.03.01	Elaboración de un plan de diseño de rutas de barrido	Consulta	1	1,000	1,000

02.00.00	<b>Eficiente capacidad operativa de la recolección y transporte</b>				0
02.01.00	<b>Equipamiento</b>				
02.01.00	<b>Recolección convencional de residuos sólidos</b>				
02.01.01.01	Adquisición de vehículos compactadores (capacidad 10m3)	Unidad	2	0	0
02.01.01.03	Adquisición de vehículo volquete (capacidad 10m3)	Unidad	1	0	0

N°	ACTIVIDADES- INVERSIÓN	Unidad	Cantidad	Costo Unidad (S/.)	Costo (S/.)
04.00.00	<b>Apropiada Disposición final</b>				224,430
04.01.00	<b>Infraestructura</b>				224,430
04.01.01	Obras provisionales para dar inicio a la obra	Glb.	1	1,500	1,500
04.01.02	Cartel de identificación del proyecto 3.60 x 4.8 m	Unidad	1	500	500
04.01.03	Caseta Administrativa (Oficinas de comedor, vestuario, parqueo, taller, entre otros)	m2	60	250	15,000
04.01.04	Instalación Sanitaria (agua y desagüe)	Glb.	1	1,800	1,800
04.01.05	Tanque séptico	Unidad	1	2,500	2,500
04.01.06	Pozo de percolación	Unidad	1	1,250	1,250
04.01.07	Reservorio de Agua	Unidad	1	1,500	1,500
04.01.08	Construcción de vías de acceso interiores	Km.	0.5	45,000	22,500
04.01.09	Construcción de celdas de residuos (170 x 40 x 5m)	Unidad	2	50,000	100,000
04.01.10	Impermeabilización de la base y taludes de las celdas	m3	2,000	20	40,000
04.01.11	Construcción de drenes de lixiviados	mł.		50	250
04.01.12	Construcción de Chimeneas	mł.	9	120	1,080
04.01.13	Cerco de seguridad	mł.	1,390	15	20,850
04.01.15	Puerta de ingreso	Unidad	1	800	800
04.01.16	Construcción de poza de	m2	25	160	4,000

	lixiviados (10 x 15 x 1m)				
04.01.17	Construcción de Canales pluviales	mL.	8	50	400
04.01.18	Construcción de celdas de residuos sólidos hospitalarios (80 x 40 x 5 m)	Unidad	1	4,000	4,000
04.01.19	Construcción de taller par maquinarias	m2	250	20	5,000
04.01.20	Construcción de pozo de monitoreo		1	3,000	3,000
04.02.00	<b>Medidas de mitigación</b>				6,000
04.02.01	Instalación de sistemas de control ambiental durante la ejecución de las obras	Glb.	1	4,000	4,000
04.02.02	Adquisición de equipos de protección auditiva	Glb.	1	1,000	1,000
04.02.03	Riego para minimizar las partículas las partículas suspendidas	Glb.	1	500	500
04.02.04	Programa preventivo de salud ocupacional	Glb.	1	500	500
04.03.00	<b>Equipamiento</b>				0
04.03.02	Cargador frontal sobre llantas 100-125 HP	Unidad	1	7,000	0
04.03.03	Tractor sobre arugas 140-160 HP	Unidad	1	875,000	0
04.03.04	Camión Volquete 6x4 10m3	Unidad	1	420,000	0
04.04.00	<b>Uniformes, implementos de seguridad y herramientas</b>				500
05.00.00	<b>Recuperación de área degradada por residuos sólidos</b>				89,600
05.01.00	<b>Infraestructura</b>				86,400
05.01.01	Obras provisionales para dar inicio a la obra	Glb.	1	1,500	1,500
05.01.03	Instalación Sanitaria	Glb.	1	2000	2,000
05.01.04	Conformación de celdas de disposición final (50 x 40 x 3m)	Unidad	3	15,000	45,000
05.01.05	Cierre del área degradada con material de cobertura final (e= 0.60)	Glb.	3	10,500	31,500
05.01.06	Construcción de drenes de lixiviados	mL.	4	50	200
05.01.07	Construcción de chimeneas	mL.	10	120	1,200
05.01.08	Construcción de poza de lixiviados (3.5 x 3.5 x 1)	m2	25	160	4,000

05.01.09	Construcción de pozo de monitoreo	Unidad	1	1000	1,000
05.02.00	<b>Medidas de mitigación</b>				3,000
05.02.01	Instalación de sistemas de control ambiental durante la ejecución de las obras	Glb.	1	1,500	1,500
05.02.02	Adquisición de equipos de protección auditiva	Glb.	1	500	500
05.02.03	Riego para minimizar las partículas las partículas suspendidas	Glb.	1	500	500
05.02.04	Programa preventivo de salud ocupacional	Glb.	1	500	500
05.03.00	<b>Uniformes, implementos de seguridad y herramientas</b>				200
06.00.00	<b>Eficiente Gestión técnica Administrativa y financiera</b>				8,500
06.01.00	Elaboración de un programa de Capacitación para el personal técnico	Glb.	1	1,000	1,000
06.01.01	Elaboración base datos de contribuyentes	Glb.	1	1,000	1,000
06.01.02	Elaboración de estrategia de optimización de cobranza	Glb.	1	2,000	2,000
06.01.03	Elaboración manuales técnicos de todas las etapas de manejo de RS.	Glb.	1	1,500	1,500
06.01.04	Implementación de un sistema de supervisión y monitoreo de servicio	Glb.	1	1,000	1,000
06.01.05	Implementación de un Sist. Informático de costeo para manejo de RS.	Glb.	1	2,000	2,000
07.00.00	<b>Adecuadas prácticas de Población</b>				10,400
07.01.00	<b>Implementación de programas de difusión y sensibilización</b>				9,000
07.01.01	Diseño y capacitación de promotores vecinales	Glb.	5	600	3,000
07.01.02	Campaña de sensibilización y concientización televisiva (1 año)	Glb.	1	1,500	1,500
07.01.03	Campaña de sensibilización y concientización radial (1 año)	Glb.	1	2,000	2,000
07.01.04	Entrega de trípticos, afiches, calendarios	Glb.	1	1,000	1,000

07.01.05	Pintado de murales en lugares estratégicos	Glb.	4	250	1,000
07.01.06	Perifoneo, socio dramas y veladas	Glb.	1	500	500
07.02.00	<b>Implementación de campañas de difusión de normas y sanciones</b>				1,400
07.03.01	Diseño de campaña	Glb.	2	400	800
07.03.02	Implementación de módulo de orientación	Glb.	2	300	600
<b>Total Proyecto</b>					<b>346,480</b>

N°	ACTIVIDADES- POST INVERSIÓN	Costo total en los 10 años (S./)
<b>01.00.00</b>	Operación y Mantenimientos de la Etapa de Almacenamiento	50,786,235
<b>02.00.00</b>	Operación y Mantenimiento de la Etapa de Barrido	328,326
<b>03.00.00</b>	Operación y Mantenimiento de la Etapa de Recolección	8,421,687
<b>04.00.00</b>	Operación y Mantenimiento de la Etapa de Reaprovechamiento Manual	22,683,349
<b>05.00.00</b>	Operación y Mantenimiento de la Etapa de Disposición Final	11,280,457
<b>06.00.00</b>	Operación y Mantenimiento del Sistema Técnico, Administrativo y Financiero	4,002,203
<b>07.00.00</b>	Operación y Mantenimiento del Sistema Técnico, Administrativo y Concientización	2,901,508
<b>08.00.00</b>	Ejecución del Plan de Manejo Ambiental	630,513
<b>09.00.00</b>	Cierre de Relleno Sanitario	79,637

Se muestra una estructura que contiene operación y mantenimiento detallado para el cumplimiento de dichos objetivos.

#### 4.15. Costos en la Situación Sin Proyecto

Como no existe un relleno sanitario legalmente en el distrito, estos costos están dados por los gastos de operación y mantenimiento, que brinda actualmente la municipalidad de Motupe. Se ha considerado de la situación optimizada.

**Tabla 30. Costos en la Situación Sin Proyecto**

Rubro	Presupuesto (S/.) Año 2013
	Motupe
Mano de Obra	156,000
Combustible	27,216
Equipamiento	0
Repuestos (Bien de consumo)	3,720
Mantenimiento por terceros	0
Uniformes y herramientas	10,330
Total	197,266

Fuente: Municipalidad Distrital de Motupe, subgerencia de servicios comunales

Los datos reflejan los costos de mantenimiento que incurre actualmente la municipalidad sin proyecto y que seguirá si es que no se ejecuta el proyecto propuesto, manteniendo el mismo estándar de déficit en la gestión de residuos sólidos.

#### **4.16. Costos Incrementales a Precios de Mercado**

Los costos incrementales, se determinarán a precios de mercado deducidos de los costos incurridos con proyecto menos los costos deducidos sin proyecto o sin proyecto optimizado.

#### **4.17. Flujo de Caja a Precios de Mercado**

Se determinó el flujo de costos incrementales con las cantidades obtenidas por cada fase de evaluación siempre a precios de mercados, es decir sin deducir tasas ni impuestos, con la finalidad de determinar su costo total del proyecto tal como se presenta en los PIP (Proyecto de Inversión Pública).

Tabla 31. Flujo de Caja

Rubro	Años										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>I. INVERSIÓN</b>											
1. Adecuado almacenamiento y barrido	13,550			6,911			6,911			6,911	
2. Apropiada disposición final	224,430	29,176	29,468	29,762	30,060	30,361	30,664	30,971	31,281	31,593	31,909
3. Recuperación de área degradada por residuos sólidos	89,600										
4. Eficiente gestión técnica administrativa y financiera	8,500										
5. Adecuadas prácticas de la población	10,400										
<b>COSTO DIRECTO</b>	346,480										
<b>1. Obras</b>	307,647										
<b>2. Equipamiento</b>	25,262										
<b>3. Consultoría</b>	10,798										
<b>4. Capital de Trabajo</b>	2,773										-2,773
A. Gastos Generales (10% de los costos de obras)	30,765										
B. Utilidad (10% de los costos de obras)	30,765										
C. Expediente técnico (4% del Costo Directo)	12,306										
D. Supervisión (5% del Costo Directo)	15,382										
<b>SUB TOTAL</b>	435,698										
IGV 18%	78,426										
<b>COSTO TOTAL DE INVERSIÓN</b>	514,123	29,176	29,468	29,762	30,060	30,361	30,664	30,971	31,281	31,593	29,136

El dato 6911 resulta de afectar al 51% del año 0 cada tres años. En el rubro de Inversión los datos son extraídos de los cuadros anteriores, seguidamente en apropiada disposición final en el año 1 se realiza el 13% a partir del año 2 aumenta el 1% ya que aumenta la población. Guía de residuos sólidos.

<b>Rubro</b>	<b>Años</b>										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>I. POST INVERSIÓN</b>											
Operación y Mantenimiento de la etapa de Almacenamiento		16,729	17,231	17,748	18,280	18,829	19,393	19,975	20,575	21,192	21,828
Operación y Mantenimiento de la etapa de Barrido		49,874	51,370	52,911	54,499	56,134	57,818	59,552	61,339	63,179	65,074
Operación y Mantenimiento de la etapa de Recolección		108,331	111,581	114,928	118,376	121,927	125,585	129,353	133,233	137,230	141,347
Operación y Mantenimiento de la etapa de Disposición Final		16,396	16,888	17,395	17,916	18,454	19,007	19,578	20,165	20,770	21,393
Operación y Mantenimiento del Sistema Administrativo		11,887	12,244	12,611	12,989	13,379	13,780	14,194	14,620	15,058	15,510
Operación y Mantenimiento de las acciones de Sensibilización y Concientización		2,577	2,654	2,734	2,816	2,900	2,987	3,077	3,169	3,264	3,362
Ejecución del Plan de Manejo Ambiental		1,870	1,926	1,984	2,043	2,105	2,168	2,233	2,300	2,369	2,440
Cierre de Relleno Sanitario		0	0	0	0	0	706	727	749	772	795
<b>II. COSTO POST INVERSIÓN</b>	207,664	207,66	213,894	220,311	226,920	233,728	241,446	248,689	256,150	263,834	271,749
<b>III. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO SIN</b>	85704	197,266	1,824,353	1,824,353	1,824,353	1,824,353	1,824,353	1,824,353	1,824,353	1,824,353	1,824,353

PROYECTO											
<b>IV. COSTOS INCREMENTALES (II - III)</b>	514,123	2,598,809	2,731,504	2,868,180	3,008,956	3,153,955	3,318,304	3,472,584	3,631,492	3,795,167	3,963,753
<b>Tasa social de descuento 9% (1/1.09)</b>		0.917	0.841	0.772	0.708	0.650	0.596	0.547	0.502	0.460	0.422
	-514,123	190428	179946	170040	160680	151836	143898	135977	128492	121419	114736
<b>VACS</b>	<b>\$ 444,858.6</b>										

En el rubro de Post Inversión a partir del año 2 se multiplica 1.03 y así sucesivamente con el rubro de Post Inversión porque cada año el costo se incrementa en un 3%. En el Cierre de Relleno Sanitario del año 1 al 6 es 0 porque no hay cierre de relleno sanitario. Y a partir de año 6 es cuando se empiezan a cerrar las pozas hasta el año 10, se multiplica el costo de post inversión que es 207, 664 por 0.0034 más las adecuadas prácticas de población del mismo año. En el año 7 se multiplica el año 6 por 1.03 y así hasta el año 10. En la tasa social de descuento a partir del año 2 se divide entre 1.09. Para hallar el VACS se utilizó la tasa social del 9% ya que así lo exige la ley por ser inversión pública, por tanto resulta el VACS positivo y resulta rentable.

#### **4.17.1. Evaluación Económica a Precios de Mercado**

Se realizará con los costos de los precios del mercado “con proyecto” con los ingresos netos que genera el proyecto, considerando los flujos incrementales para determinar el Valor Actual Neto Social (VACS) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) de tal manera que nos permita seleccionar la alternativa que genere mejor rentabilidad en el menor tiempo posible dentro del horizonte de evaluación del proyecto.

Tabla 32. Flujo de costos sociales alternativa 1.

Rubro	Años											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>I. INVERSIÓN</b>												
1. Adecuado almacenamiento y barrido	78,747			39664			39664			39664		
2. Apropiada disposición final	3,071,975	429,909	442,806	456,091	469,773	483,867	498,383	2,129,284	528,734	544,596	560,934	
3. Recuperación de área degradada por residuos sólidos	597,278											
4. Eficiente gestión técnica administrativa y financiera	60,060											
5. Adecuadas prácticas de la población	56,579											
<b>COSTO DIRECTO</b>	6,527,888											
<b>1. Obras</b>	2,353,778											
<b>2. Equipamiento</b>	3,870,415											
<b>3. Consultoría</b>	222,199											
<b>4. Costo de Capital</b>	81,496											-81496
A. Gastos Generales (10% de los costos de obras)	235,378											
B. Utilidad (10% de los costos de obras)	235,378											
C. Expediente técnico (4% del costo directo)	261,116											
D. Supervisión (5% del costo directo)	323,394											
<b>SUB TOTAL</b>	7,586,154											
IGV 19%	0											
<b>COSTO TOTAL DE INVERSIÓN</b>	7,586,154	429,909	442,806	495,754	469,773	2,659,407	538,046	2,129,284	528,734	584,260	479,438	
	<b>Años</b>											

Rubro	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>I. POST INVERSIÓN</b>											
Operación y Mantenimiento de Almacenamiento		24,067	24,789	25,533	26,299	27,088	27,901	28,738	29,600	30,488	31,402
Operación y Mantenimiento de Barrido		506,703	521,904	537,561	553,688	570,298	587,407	605,029	623,180	641,876	661,132
Operación y Mantenimiento de Recolección		1,379,696	1,421,086	1,463,719	1,507,631	1,552,859	1,559,445	1,647,429	1,696,851	1,747,757	1,800,190
Operación y Mantenimiento de Reaprovechamiento Manual		679,125	699,499	720,484	742,098	764,361	787,292	810,911	835,238	860,295	886,104
Operación y Mantenimiento de Disposición Final		244,221	251,548	259,095	266,867	274,873	283,120	291,613	300,362	309,372	318,654
Sistema Administrativo		229,408	236,291	243,379	250,681	258,201	265,947	273,926	282,143	290,608	299,326
Operación y Mantenimiento de la Sensibilización y Concientización		46,218	47,605	9,033	50,504	52,019	53,580	55,187	56,843	58,548	60,305
Ejecución del Plan de Manejo Ambiental		33,613	34,622	35,661	36,730	37,832	38,967	40,136	41,340	42,581	43,858
Cierre de Relleno Sanitario							13,373	13,774	14,187	14,613	15,051
<b>II. COSTO POST INVERSIÓN</b>		3,143,052	3,237,344	3,334,464	3,434,498	3,537,533	3,657,031	3,766,742	3,879,745	3,996,137	4,116,021
<b>III. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO SIN PROYECTO</b>		1,532,457	1,532,457	1,532,457	1,532,457	1,532,457	1,532,457	1,532,457	1,532,457	1,532,457	1,532,457
<b>IV. COSTOS INCREMENTALES</b>	7,586,154	1,610,596	1,704,887	1,802,007	1,902,041	2,005,076	2,124,575	2,234,286	2,347,288	2,463,680	2,583,565
Tasa social de descuento 9% (1/1.09)		0.917	1.000	1.089	1.188	1.294	1.411	1.538	1.676	1.827	1.992
<b>VACS</b>	-7,586,154	2882179	3235822	3632858	4078609	4579055	5159771	5792876	6503663	7301661	8197575
	<b>\$4,826,848.39</b>										

<b>Índice de Efectividad 56 514 Toneladas</b>			
Costo de efectividad	\$27.06	-431,863	
10% +	\$29.76	-475049.84	\$18,098,111.13
20	\$32.47	-518236.189	\$18,058,490.63
-10	\$24.35	-388677.142	\$18,177,352.14
-20	\$21.65	-345490.793	\$18,216,972.65

El VACS sigue siendo positivo aun quitándole los impuestos y subsidios, el proyecto sigue siendo rentable y viable económica y socialmente.

**Primer análisis de sensibilidad:** Cuando la variable residuos de disposición final aumenta o disminuye en 20% la alternativa sigue siendo socialmente rentable, la variación no es significativa, no afecta la rentabilidad.

**Segundo análisis de sensibilidad:** Cuando la variación de los costos de inversión aumentan o disminuyen en 20% la alternativa sigue siendo socialmente rentable, pues el VACS sigue siendo positivo.

**Tercer análisis de sensibilidad:** Como se ha realizado el análisis de una sola alternativa y ésta se ha hecho sumamente rentable aún con una sensibilidad de casi 20% de evaluación en la cantidad de disposición final de basura y del monto de inversión, resulta ser la alternativa seleccionada.

#### **4.18. Costos a Precios Sociales**

Los costos a precios sociales se calcularon de acuerdo al rubro que dependa de su origen, así tenemos los rubros de equipos, materiales, insumos, mano de obra calificada y no calificada; de origen nacional o extranjero, utilizando los factores de corrección establecidos por el SNIP.

Tabla 33. Factores de Corrección para Precios Sociales

Factores de Corrección para Precios Sociales (Metodología MEF)		
<b>Gastos en bienes nacionales</b>	Valor	0,84
<b>Gastos en bienes importados</b>	Valor	0,81
<b>Impuesto indirectos de Insumos importados 1/</b>		
Tasa Ad Valorem	%	12
Tasa impuesto general a las ventas	%	19
<b>Factor de corrección de la Divisa</b>		1,08
<b>Gastos en combustibles</b>	Valor	0,66
<b>Costos indirectos (gastos administrativos y financieros)</b>	Valor	0,84
<b>Servicio de Consultorías (incluye expediente técnico y supervisión)</b>		
<b>Persona Jurídica</b>	Valor	0,84
<b>Persona Natural</b>	Valor	0,91
<b>Gastos en mano de obra calificada</b>	Valor	0,91
<b>Gastos en mano de obra no calificada</b>	Valor	0,68
Lima Metropolitana urbano	Valor	0,86
Región Costa urbano	Valor	0,68
Región Costa rural	Valor	0,57
Región Sierra urbano	Valor	0,60
Región Sierra rural	Valor	0,41
Región Selva urbano	Valor	0,63
Región Selva rural	Valor	0,49
<b>Impuestos indirectos de Mano de Obra 2/</b>		
Tasa de Cuarta Categoría por Servicios o personales (10%)	Valor	0,91

#### 4.19. Flujo de Costos a Precios Sociales

Se calculó en base a los precios sociales después de deducir con el factor de corrección los precios de mercado de acuerdo a cada rubro, según su origen, para lo cual usaron los flujos incrementales con proyecto.

**Tabla 34. Flujo de Costos a Precios Sociales**

Rubro	Años										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>I. INVERSIÓN</b>											
1. Adecuado almacenamiento y barrido	11,529			6,911			6,911			6,911	
2. Apropiada disposición final	184,877	24,034	24,274	24,517	24,762	25,010	25,260	25,513	25,768	26,025	26,286
3. Recuperación de área degradada por residuos sólidos	89,600	75264	90496	91401	92315	93238	94171	95112	96063	97024	97994
4. Eficiente gestión técnica administrativa y financiera	8,500	7735	7812	7890	7969	8049	8130	8211	8293	8376	8460
5. Adecuadas prácticas de la población	10,400	9360	9454	9548	9644	9740	9837	9936	10035	10136	10237
<b>COSTO DIRECTO</b>	304,906	250023	252523	255048	257599	260175	262777	265404	268058	270739	273446
<b>1. Obras</b>	307,647	255347	257900	260479	263084	265715	268372	271056	273767	276504	279269
<b>2. Equipamiento</b>	25,262	20462	20667	20874	21082	21293	21506	21721	21938	22158	22379
<b>3. Consultoría</b>	10,798	9718	9815	9914	10013	10113	10214	10316	10419	10523	10629
<b>4. Capital de Trabajo</b>	2,773	2329	2353	2376	2400	2424	2448	2473	2497	2522	-2773
A. Gastos Generales (10% de costo obras)	30,765	25535	25790	26048	26308	26572	26837	27106	27377	27650	27927

B. Utilidad (10% de los costos de obras)	30,765	25535	25790	26048	26308	26572	26837	27106	27377	27650	27927
C. Expediente técnico (4% del Costo Directo)	12,306	7630	7706	7785	7861	7939	8019	8099	8180	8262	8344
D. Supervisión (5% del Costo Directo)	15,382	12460	12584	12710	12837	12966	13095	13226	13358	13492	13627
<b>SUB TOTAL</b>	394,124	323181	326413	329677	332974	336304	339667	343064	346494	349959	353459
IGV 18%	70,942	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>COSTO TOTAL DE INVERSIÓN</b>	465,066	1,048,613	1,073,578	1,084,314	1,095,157	1,106,109	1,117,170	1,128,342	1,139,625	1,151,021	1,157,211

Rubro	Años										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>I. POST INVERSIÓN</b>											
Operación y Mantenimiento de la etapa de almacenamiento		16,729	17,231	17,748	18,280	18,829	19,393	19,975	20,575	21,192	21,828
Operación y Mantenimiento de la etapa de Barrido		49,874	51,370	52,911	54,499	56,134	57,818	59,552	61,339	63,179	65,074
Operación y Mantenimiento de la etapa de Recolección		108,331	111,581	114,928	118,376	121,927	125,585	129,353	133,233	137,230	141,347
Operación y Mantenimiento de la etapa de Disposición Final		16,396	16,888	17,395	17,916	18,454	19,007	19,578	20,165	20,770	21,393
Operación y Mantenimiento del Sistema Administrativo		11,887	12,244	12,611	12,989	13,379	13,780	14,194	14,620	15,058	15,510
Operación y Mantenimiento de las acciones de Sensibilización y Concientización		2,577	2,654	2,734	2,816	2,900	2,987	3,077	3,169	3,264	3,362

Ejecución del Plan de Manejo Ambiental		1,870	1,926	1,984	2,043	2,105	2,168	2,233	2,300	2,369	2,440
Cierre de Relleno Sanitario		0	0	0	0	0	10544	10860	11186	11521	11867
<b>II. COSTO POST INVERSIÓN</b>	207,664	207,664	213,894	220,311	226,920	233,728	251,283	258,821	266,586	274,584	282,821
<b>III. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO SIN PROYECTO</b>	85704	197,266	1,824,353	1,824,353	1,824,353	1,824,353	1,824,353	1,824,353	1,824,353	1,824,353	1,824,353
<b>IV. COSTOS INCREMENTALES (II - III)</b>	465,066	2,598,809	2,731,504	2,868,180	3,008,956	3,153,955	3,318,304	3,472,584	3,631,492	3,795,167	3,963,753
<b>Tasa Social de Descuento 9% (1/1.09)</b>		0.917	0.841	0.772	0.708	0.650	0.596	0.547	0.502	0.460	0.422
	207,664	190428	179946	170040	160680	151836	149761	141518	133728	126367	119411
<b>Valor Actual a Costos Sociales ∇ACS</b>	\$1,119,348.11										

Ya que el  $\nabla ACS$  es positivo (s/ 1, 119, 348.11) significa que el proyecto es socialmente viable y rentable para el horizonte de evaluación de 10 años

#### 4.20. Evaluación Social

Se realizará la evaluación social para determinar los beneficios sociales que se obtendrán con la ejecución del PIP, teniendo en cuenta que es función del estado dotar de servicios públicos a la población para su bienestar contribuyendo a mejorar la calidad de vida de los mismos.

Esta evaluación es determinante para la toma de decisiones en la ejecución del PIP y se calculó usando el método costo-efectividad para determinar la rentabilidad social de cada alternativa de solución, además sirve para determinar la sostenibilidad del proyecto e identificar los impactos ambientales.

#### 4.21. Análisis de Sensibilidad

Se hizo con las variables más importantes que se han tenido en cuenta en la evaluación social, entre las que destacan la generación per cápita de residuos sólidos, los costos de los rubros incurridos y la variación de la distribución de los mismos; siempre evaluando con la metodología costo-efectividad.

**Tabla 35. Análisis de Sensibilidad**

Variación en generación per cápita de RRSS	Alternativa 1
<b>10% +</b>	S/. 93.95
<b>20</b>	S/. 102.49
<b>-10</b>	S/. 76.87
<b>-20</b>	S/. 68.33

#### 4.22. Selección de La Mejor Alternativa de Solución

Se seleccionó la alternativa única evaluada ya que reúne los requisitos establecidos por el SNIP.

#### 4.23. Análisis de Sostenibilidad

Se evaluará la sostenibilidad desde el punto de vista social, tecnológico, económico y ambiental.

La sostenibilidad económica, está garantizada porque la unidad ejecutora que es la municipalidad distrital de Motupe cuenta con los recursos monitores provenientes de fon común que es proveniente del estado y posteriormente cuenta con recursos propios sostenibles para la operación y mantenimiento provenientes de las tarifas que se cobrarán a los usuarios.

La sostenibilidad ambiental, está dada porque la tecnología de operación y mantenimiento a emplear es compatible con el cuidado al medio ambiente, mitigando al máximo los efectos ambientales negativos y por el contrario refuerza y potencia los efectos positivos en beneficio del medio ambiente impidiendo que quede residuos orgánicos a la intemperie

La sostenibilidad tecnológica, se garantiza por las tecnologías a usar, que coadyuven al menor impacto negativo ambiental, lo cual generará efectos positivos para la población y el ambiente, pues la tecnología a emplear se encuentra disponible en la región o a nivel nacional, tanto para reclutamiento de personal como para la maquinaria y equipo mecánico.

La sostenibilidad social, se sustenta con los beneficios que genera el proceso en todas sus fases en las que se incluye la segregación además que se tendrá un lugar limpio y agradable en los sentidos en beneficio de la salud y al

personal, se generará empleo en el tratamiento de la basura desde su generación hasta la venta para el reciclaje.

Dentro de las acciones para Sostenibilidad del Plan de Gestión de mejora.

- Programa de Monitoreo y Evaluación
  
- No conformidad, acción correctiva y acción preventiva
- Registros Ambientales
- Programa de Auditoria del Plan de Gestión Ambiental
- Revisión para la Mejora Continua

#### **4.24. Análisis de Impacto Ambiental**

Estos impactos se clasificaron en cada fase como: transitorios locales, leves y graves.

Tabla 36. Análisis de Impacto Ambiental

Identificación de Impactos Componentes y Variables Ambientales	+	-	¿Por cuánto tiempo?		Espacio Afectado			Magnitud de Efectos		
			Temporal	Estable	Nacional	Regional	Local	Fuerte	Moderado	Leve
<b>Medio Físico</b>										
Suelo	x		x				x			x
Agua	x		x				x			x
Aire	x		x				x			x
<b>Medio Biológico</b>										
Zonas de Alta Biodiversidad	x		x				x			x
Vegetación	x		x				x			x
Fauna	x		x				x			x
<b>Medio Económico – Cultural</b>										
Variables Sociales y Económicas	x			x			x			x
Seguridad y riesgo laboral	x			x			x			x

Se basó en los estudios, informes técnicos y consultas que se tendrán como insumo en el proyecto en las diferentes fases con el propósito de eliminarlos, corregirlos o mitigarlos y serán costeados e incorporarlos en el presupuesto del PIP.

## V. Conclusiones y Recomendaciones

### Conclusiones

Se erradicará la acumulación de residuos sólidos contribuyendo con la educación de la población, sensibilizando a la misma para que tengan un control de manejo de residuos desde las viviendas.

En el aspecto medio ambiental se concluye que el proyecto erradicará la contaminación ambiental urbana y potenciará los efectos positivos sobre mejoramiento ambiental, tanto que mejorará la calidad del aire atmosférico y edáfico, que permitirá una mejor respiración evitando los olores desagradables del ambiente. Tendrá un impacto ambiental altamente positivo pues mejorará las condiciones ambientales de la zona repercutiendo en la mejora de conducta de la población beneficiaria.

En el aspecto de salud pública el proyecto erradicará el riesgo de las enfermedades infectocontagiosas producidas por la proliferación de agentes patógenos en la basura acumulada y en proceso de descomposición en las calles.

En cuanto a la salubridad, el proyecto contribuirá a la mejora de los elementos constituyentes del ambiente como es el agua de escorrentía tanto superficial como subterránea, no será afectado por los líquidos lixiviados productos de acumulación y descomposición de la materia orgánica y los minerales contenidos en la basura, así mismo no habrá contaminación de suelo y aire, garantizando la salubridad.

De acuerdo al análisis integral del proyecto se concluye que la alternativa seleccionada es la más adecuada por tener un VACS positivo obteniendo beneficios y sostenibilidad cuantificables garantizados.

## Recomendaciones

Se recomienda incorporar a la gestión de residuos sólidos en las políticas públicas locales con el propósito de mejorar la calidad ambiental, tanto de las ciudades como de las zonas rurales.

Se debe incluir en el plan estratégico de desarrollo local el proyecto de gestión de residuos sólidos como estrategia de intervención para la mejora de la calidad ambiental, de tal manera que se priorice su ejecución en el menor tiempo posible.

El presente proyecto debe incluirse en el Presupuesto Institucional de Apertura (PIA) del gobierno local, en el presente año, por ser de alta prioridad y gran impacto social y ambiental.

La ciudadanía debe involucrarse en las actividades del proyecto para el logro de los resultados y objetivos del mismo con la finalidad de garantizar la sostenibilidad social del proyecto.

Deben involucrarse las instituciones educativas tanto profesores como alumnos en las diferentes fases del proyecto con el propósito de que sean portadores de los beneficios del proyecto a sus hogares.

Finalmente se recomienda declarar viable el proyecto y que se ejecute el PIP en función a los parámetros evaluados que permitirán su viabilidad para cumplir con el objetivo propuesto.

## VI. Referencias Bibliográficas

Censo Nacional de XI de Población y VI de Vivienda (2007). Instituto Nacional de estadística e informática (INEI).

Cantanhede, J. y Monge, G. (1994). Aspectos actuales en el manejo de residuos sólido municipales en América Latina. Lima-Perú.

Cantanhede, A. y Sandoval, L. (1997). Manejo Integral de Residuos Sólidos. Salud Ambiental. Ministerio de Salud de Pública. Lima-Perú.

Capó, Miguel. (2002). Principios de Ecotoxicología. Diagnóstico, Tratamiento y Gestión del Medio Ambiente. España.

Cuello, Subirana y Toña, J. (1997). Atlas Mundial del Medio Ambiente. Preservación de la Naturaleza. Madrid-España.

Ministerio del Ambiente. (2008). Guía para la Elaboración de Proyectos de Residuos Sólidos Municipales a Nivel de Perfil, Dirección General de Programación Multianual del Sector Público. Primera Edición. Lima Perú.

Ministerio del ambiente (2008). Guía para la Elaboración de Proyectos de Residuos Sólidos Municipales a Nivel de Perfil, Dirección General de Programación Multianual del Sector Público. Primera Edición. Lima Perú.

Ministerio del Ambiente. (2008). Guía para la Elaboración de Proyectos de Residuos Sólidos Municipales a Nivel de Perfil, Dirección General de Programación Multianual del Sector Público. Primera Edición. Lima Perú.

Poma, G. (2010). Guía de manejo de Residuos Sólidos en Instituciones Educativas. Cusco-Perú

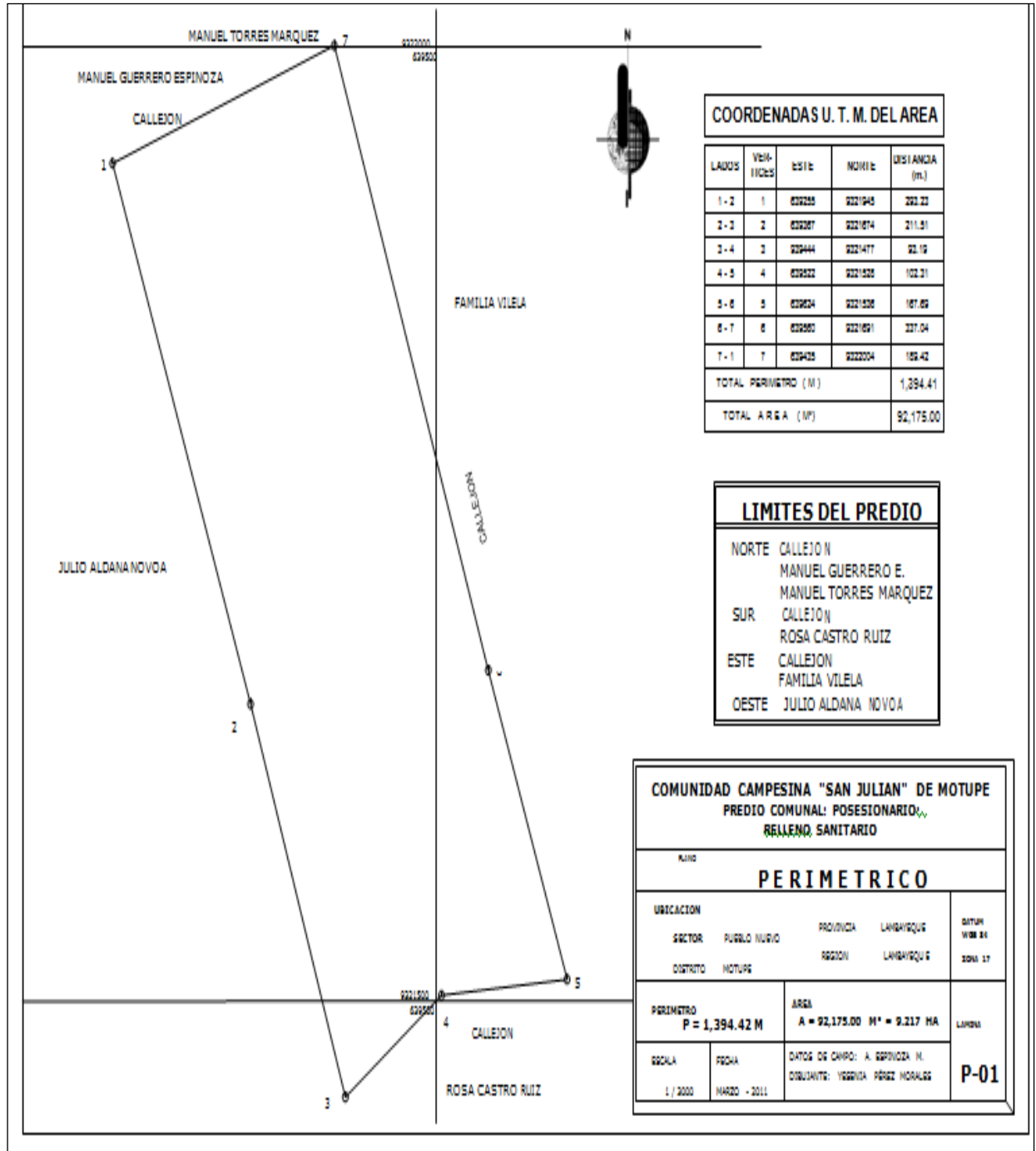
Puicon, A. (2007). Gestión Ambiental de los Residuos Sólidos Urbanos del Distrito de Motupe, Provincia y Región Lambayeque y su Relación con los Impactos Ambientales Significativos. Tesis de Maestría no publicada, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque-Perú.

Tcgobanoglous, G. (1998). Gestión integral de Residuos Sólidos. Volumen I. España.

Tcgobanoglous, G. (1998). Gestión integral de Residuos Sólidos. Volumen II. España

VII. Anexos

Anexo 1. Planos para Relleno Sanitario



**COORDENADAS U. T. M. DEL AREA**

LADOS	VERTICES	ESTE	NORTE	DISTANCIA (m.)
1-2	1	832255	9221945	292.22
2-3	2	832287	9221874	211.51
3-4	3	832444	9221477	92.19
4-5	4	832522	9221528	102.21
5-6	5	832624	9221528	187.89
6-7	6	832680	9221691	227.04
7-1	7	832425	9222024	159.42
TOTAL PERIMETRO (M)				1,394.41
TOTAL AREA (M <sup>2</sup> )				92,175.00

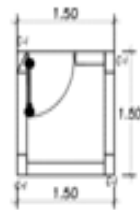
**LIMITES DEL PREDIO**

NORTE	CALLEJON MANUEL GUERRERO E. MANUEL TORRES MARQUEZ
SUR	CALLEJON ROSA CASTRO RUIZ
ESTE	CALLEJON FAMILIA VILELA
OESTE	JULIO ALDANA NOVOA

COMUNIDAD CAMPESINA "SAN JULIAN" DE MOTUPE  
 PREDIO COMUNAL: POSESIONARIO,  
 RELLENO SANITARIO

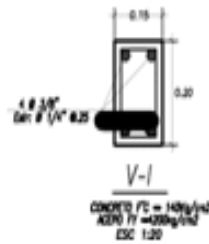
**PERIMETRICO**

UBICACION				DATUM
SECTOR	PUEBLO NUEVO	PROVINCIA	LANSHAYQUE	WGS 84
DISTRITO	MOTUPE	REGION	LANSHAYQUE	ZONA 17
PERIMETRO	AREA			LINDA
P = 1,394.42 M	A = 92,175.00 M <sup>2</sup> = 9.217 HA			
ESCALA	FECHA	DATOS DE CAMPO: A. ESPINOZA N.		<b>P-01</b>
1 / 2000	MARZO - 2011	DIBUJANTE: YESSICA PEREZ MORALES		



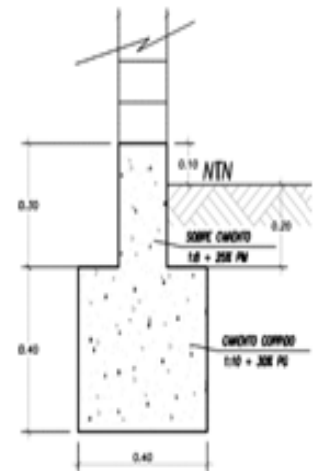
PLANTA CASETA DE CONTROL

ESC 1:75



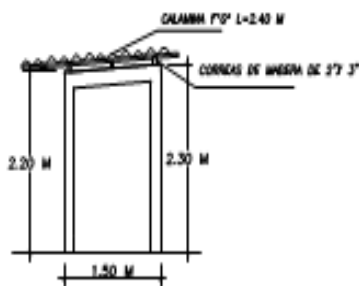
V-1

CONCRETO FC = 140kg/cm<sup>2</sup>  
ACERO FY = 4200kg/cm<sup>2</sup>  
ESC 1:20



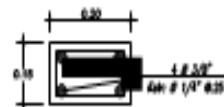
CORTE A-A

ESC 1:20



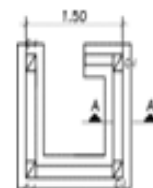
ELEVACION CASETA DE CONTROL

ESC 1:75



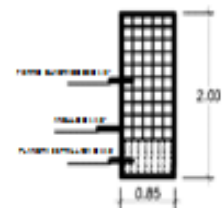
C-1

CONCRETO FC = 140kg/cm<sup>2</sup>  
ACERO FY = 4200kg/cm<sup>2</sup>  
ESC 1:20



CIMENTACION

ESC 1:75



DETALLE DE PUERTA

PROYECTO: HABILITACION DE RELLENO SANITARIO			
to: <del>Revisión</del>			
PLANO:			LEYENDA:
ESCALA: 1:75	FECHA: NOV 2012	PROV. LAMBAYEQUE	<b>D-1</b>
DISEÑO: HOV			

## Anexo 2. Hoja de Entrevista

### ENTREVISTA 1

#### ¿Cómo se encuentra en la actualidad el distrito de Motupe?

*En la actualidad Motupe en el casco urbano tiene 55% de población y en el casco rural es el 45%, pero antes era lo contrario en el casco rural era el 60% y en el casco urbano el 40% de población. Esto se debe a que ahora hay más gente en la ciudad que en el campo, existen 6 000 viviendas zona urbana y también de la zona marginal incluido (pueblo jóvenes, las invasiones). En cuestión de sexo, en lo femenino es el 51% y 49% son varones tanto en la zona urbana como rural.*

*En el último censo del 2007 arrojó una cantidad de 24011 habitantes y tenemos una tasa de crecimiento del 2.5% anual. En la zona urbana existen 13 382 habitantes de los cuales 6 477 son hombres y 6 905 mujeres; y en la zona rural existen 10 629 habitantes. (I.N.E.I 2007)*

*El instituto Nacional de Estadística e Informática (I.N.E.I) ha proyectado que para el año 2013 habría 26 185 habitantes.*

#### ¿Qué cantidad de basura genera una persona diariamente?

*Diariamente una persona genera 0.63 kilos de residuos sólidos. El tipo de basura es 82.85% orgánico y el 17.15% inorgánico. Por recojo diario de basura la población cancela a la municipalidad S/. 4.00 de lo cual no toda la población se concientiza con el pago ya que existe un cuadro de morosidad.*

#### ¿De qué manera podemos reciclar?

*Necesariamente para hacer un proyecto de relleno sanitario se tiene que reciclar, es separar lo orgánico de lo inorgánico. Por ejemplo: Supongamos que el 40% es orgánico, no se enterrarían 10 toneladas, sólo se va a enterrar 6 y esas 6 el 50 % es reciclable y ya no vas a enterrar 6 sino 3 toneladas y es algo eficiente, ya que ese producto se puede vender a las personas encargadas de reciclar o a empresas. Es así donde el proyecto puede ser más viable.*

#### ¿Qué opina el ministerio de ambiente?

*Nos dice como y que tenemos que hacer para mantener una ciudad limpia y la ley que asigna ayudaría a respaldar todo el proyecto, porque está a favor de la salubridad.*

**¿La municipalidad cuenta con terrenos para elaborar el proyecto?**

*Efectivamente, la municipalidad del Distrito de Motupe cuenta con terrenos disponibles, tiene caminos de acceso fácil, también cuentan con maquinarias como: Cargador frontal, moto niveladora, rodillo, compactadora que es la que se encarga de recoger la basura., volquete, cisterna y la que faltaría es la retroexcavadora que para el proyecto se tiene que alquilar.*

**¿Quiénes serían mis competidores?**

*No existen competidores potenciales debido a que no existe ningún relleno sanitario en el departamento de Lambayeque, sin embargo un competidor al momento de juntar los productos reciclados son los mismos recicladores que a su vez venden a empresas recicladoras más grandes. (E. Vera, comunicación personal, 15 de Agosto de 2012)*

**ENTREVISTA 2**

**¿Cada cuánto tiempo se hace limpieza en el Distrito?**

*En el distrito de Motupe se elabora la limpieza pública diariamente, la cual se hace en toda la localidad.*

**¿Cuál es el número de trabajadores de limpieza pública?**

*Son 9 personas, de las cuales 6 son mujeres y 3 hombres. Ingresan a trabajar desde las 12:00 am hasta las 8:00 am.*

**¿Cuántos trabajadores barren por calle?**

*Se le asigna como tarea a cada barredor barrer 12 cuadras.*

**¿Considera que la cantidad de trabajadores es la suficiente?**

*Está bien la cantidad, porque cumplen el trabajo diario.*

**¿Cuál es el sueldo de los trabajadores?**

*Cada barredor gana un promedio de s/.900 (E. Vera, comunicación personal, 15 de Agosto de 2012)*

### Anexo 3. Actualidad del Botadero



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5