

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS**

**“DIAGNÓSTICO SOBRE LA DIMENSIÓN DEL PROBLEMA DE
CONTAMINACIÓN Y MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS Y PROPUESTA
ALTERNATIVA CORRECTIVA EN EL MUNICIPIO DE LA ESPERANZA, DEL
DEPARTAMENTO DE QUETZALTENANGO”**

Tesis presentada por:

ARMANDO ADOLFO MONTERROSO RIVERA

Previo a conferirle el título de:

**Maestro en Formulación y Evaluación
De Proyectos**

Quetzaltenango, agosto de 2,017.

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

AUTORIDADES

RECTOR MAGNIFICO Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo

SECRETARIO GENERAL Dr. Carlos Enrique Camey Rodas

CONSEJO DIRECTIVO

DIRECTORA GENERAL DEL CUNOC M Sc. María del Rosario Paz Cabrera
SECRETARIA ADMINISTRATIVA M Sc. Silvia del Carmen Recinos Cifuentes

REPRESENTANTE DE CATEDRATICOS

M Sc. Héctor Obdulio Alvarado Quiroa
Ing. Edelman Cándido Monzón López

REPRESENTANTES DE LOS EGRESADOS DEL CUNOC

Licda. Tatiana Cabrera

REPRESENTANTES DE ESTUDIANTES

Br. Luis Ángel Estrada García
Br. Julia Hernández

DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS

M Sc. Percy Ivan Aguilar Argueta

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN PRIVADO DE TESIS

Presidente: M Sc. Percy Ivan Aguilar Argueta

Secretario: M Sc. Benito Rivera

Coordinador: M Sc. Jorge Santisteban

Experto: M Sc. Mirna Montes

Asesor de Tesis

M Sc. Roberto A. Curruchiche

Quetzaltenango 6 de Septiembre de 2016

Msc. Perci Aguilar Argueta
Director del departamento de Postgrados
Departamento de Postgrados CUNOC

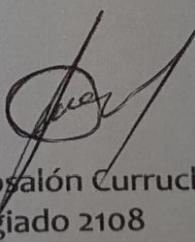
Respetable Señor Director:

Atentamente me dirijo a usted para hacer de su conocimiento que he cumplido con la solicitud del estudiante ARMANDO ADOLFO MONTERROSO RIVERA con número de carnet 201390225 en proporcionar asesoría para la elaboración de su trabajo de graduación titulado.

“DIAGNÓSTICO SOBRE LA DIMENSIÓN DEL PROBLEMA DE CONTAMINACIÓN Y MAL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS Y PROPUESTA ALTERNATIVA CORRECTIVA EN EL MUNICIPIO DE LA ESPERANZA, DEL DEPARTAMENTO DE QUETZALTENANGO”

Concluida esta, me permito informar que dicha investigación ha sido revisada y corregida conforme a los requerimientos solicitados, por lo tanto es de APROBACION para su publicación, debido a que cumple con los requisitos establecidos de la Universidad de San Carlos de Guatemala y de la Maestría de formulación y evaluación de proyectos del departamento de postgrados

Atentamente:


Ing. Agr. Roberto Absalón Curruchiche López
Colegiado 2108
ASESOR

Ing. Agr. Roberto Absalón Curruchiche López
Col. No. 2108. Valuador Autorizado
Registro No. 1581-C-2016



ORDEN DE IMPRESIÓN POST-CUNOC-001-2017

El Infrascrito Director del Departamento de Estudios de Postgrado del Centro Universitario de Occidente de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de tener a la vista el dictamen correspondiente del asesor y la Certificación del acta No. 156-2016 de fecha 09 de noviembre de 2016, suscrita por los Miembros del Tribunal Examinador designados para realizar Examen Privado de la Tesis Titulada **“DIAGNOSTICO SOBRE LA DIMENSION DEL PROBLEMA DE CONTAMINACION Y MANEJO DE DESECHOS SOLIDOS Y PROPUESTA ALTERNATIV CORRECTIVA EN EL MUNICIPIO DE LA ESPERANZA, DEL DEPARTAMENTO DE QUETZALTENANGO ”**, presentada por El maestrante **Armando Adolfo Monterroso Rivera** con Registro Académico No. **201390225**, previo a conferírsele el título de **Maestro en Ciencias en Formulación y Evaluación de Proyectos**, **autoriza** la impresión de la misma.

Quetzaltenango, 25 de abril de 2017.

IMPRIMASE

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

M Sc. Percy Julián Aguilar Argueta
Director



cc. Archivo

ACTO QUE DEDICO

A: DIOS: Ser supremo, creador de la vida y la sabiduría, quién me ha acompañado durante el proceso de mi formación como profesional.

MIS PADRES:

Lic. Armando Monterroso Mazariegos

TS. Ofelia Rivera Rodas de Monterroso

por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo. Con mucho amor.

MI ESPOSA:

Elvia Karina Ochoa Escobar, por estar siempre a mi lado, por darme apoyo, comprensión y cariño, con mucho amor.

MIS HIJOS:

Rodrigo Armando y Bridget Karina Monterroso Ochoa, que mi triunfo sea un ejemplo para su superación.

MI HERMANA:

Jaqueline Katherine Monterroso Rivera, Por el apoyo y amor incondicional en todos los procesos de mi vida

MI ASESOR:

Ing. Agr. MSc. Roberto Absalón Curruchiche por su valiosa colaboración en la asesoría de la presente investigación.

MIS SUEGROS:

Ariel Ochoa Calderón

Elvia Escobar Ruiz

Por su apoyo en este proceso

MIS CATEDRATICOS:

Por ser los autores de mi formación como profesional.

A MIS COMPAÑEROS DE TRABAJO:

Lic. Guillermo Marizuya, Sr. Pablo Solano y Lic. Jaime Pacajoj por su apoyo incondicional y conocimientos aportados a esta investigación.

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS Por brindarme su amistad sincera.

A MI FAMILIA EN GENERAL

INDICE

RESUMEN	9
INTRODUCCION.....	10
II. RESUMEN DEL DISEÑO DE INVESTIGACION.....	11
2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
2.2 CAUSAS DEL PROBLEMA:	11
2.3 EFECTOS DEL PROBLEMA	12
III. OBJETIVOS:	13
3.1. General:	13
3.2 Específicos:.....	13
IV. MARCO TEORICO	14
VI. METODOLOGIA	18
6.1. Variables	19
6.2. Indicadores:.....	19
6.3. Población y muestra:.....	19
6.4. Técnicas de recolección de la información:	21
VII. CONTEXTO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE LA ESPERANZA.....	22
VIII. POLITICAS PUBLICAS SOBRE LOS DESECHOS SOLIDOS	23
8.1 LA POLITICA	24
8.2. VISION DE LA POLITICA GENERAL DE DESECHOS SOLIDOS:	24
8.3. VISION DE LA POLITICA DEL MUNICIPIO DE LA ESPERANZA RELACIONADA CON EL AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES:.....	24
IX. RESULTADOS.....	25
9.1 ANTECEDENTES DEL MANEJO DE DESECHOS SOLIDOS	25
9.2 FUNCIONAMIENTO ACTUAL DEL MANEJO DE LOS DESECHOS SOLIDOS Y LOS EFECTOS NEGATIVOS POR EL MAL MANEJO DE LOS MISMOS EN EL MUNICIPIO.	25
9.3 BOTADEROS DE BASURA EXISTENTES DENTRO DEL MUNICIPIO AREA QUE OCUPAN.....	27
9.4 ESTRUCTURA Y DINAMICA DE LA POBLACION DEL MUNICIPIO DE LA ESPERANZA	30

9.5 PROPUESTAS SUGERIDAS POR LA POBLACION, PARA EL MANEJO DE LOS DESECHOS SOLIDOS.....	33
9.6 PROPUESTA DE PROYECTO INTEGRAL SOBRE EL MANEJO DE DESECHOS SOLIDOS.....	35
XI. CONCLUSIONES	40
XII. RECOMENDACIONES.....	41
XIII. BIBLIOGRAFIA	42
XIV. ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO MANEJO DE LOS DESECHOS Y RESIDUOS SOLIDOS EN EL MUNICIPIO DE LA ESPERANZA QUETZALTENANGO.....	44
XV. ANEXOS.....	87

RESUMEN

El Manejo de residuos sólidos municipales se refiere al conjunto de actividades técnicas y operativas de la gestión de residuos que incluye: recolección, transporte, tratamiento y disposición final. El mayor problema de manejo lo constituye la consecuente dispersión de las basuras mal dispuestas por concepto de botaderos a cielo abierto en el municipio de la Esperanza Quetzaltenango. La contaminación y el deterioro ambiental son una consecuencia del manejo irracional del entorno, los cuales provocan impactos de gran magnitud en la sociedad a falta de educación y conciencia ambiental.

En la actualidad el Municipio de la Esperanza Quetzaltenango enfrenta una situación preocupante, y representa un desafío para proponer una reestructuración en el manejo integral de los desechos sólidos, lo que implica una reordenación de actividades, para ello se hace necesaria la coordinación interinstitucional entre la municipalidad, Organizaciones No Gubernamentales y Gubernamentales que estén relacionadas al tema con la finalidad de enfrentar dicha problemática de forma conjunta y así obtener mejores resultados de las alianzas establecidas.

La investigación fue enfocada a establecer el impacto que la municipalidad del municipio de la Esperanza Quetzaltenango, ha tenido en el manejo de los desechos sólidos domiciliarios. Los objetivos planteados en la investigación fueron: Analizar los efectos negativos en las personas y en los recursos naturales que causan los desechos sólidos generados en el municipio, determinar la cantidad de basura proveniente de unidades familiares, hacer una propuesta a la municipalidad de un proyecto integral sobre el manejo adecuado y reutilización de residuos sólidos, para El municipio de La Esperanza Departamento de Quetzaltenango.

Se sugiere a la municipalidad realizar gestiones para la implementación de un plan de manejo integral de desechos sólidos los cuales proporcionen una solución integral, real y viable para contrarrestar los efectos que actualmente se están percibiendo.

INTRODUCCION

La falta de tratamiento de la basura a nivel municipal está generando múltiples problemas en la población del municipio de la Esperanza, del departamento de Quetzaltenango, la capacidad actual de la recolección en 976 familias es de 14 toneladas de desechos sólidos por semana, 58.56 toneladas al mes y 702.12 toneladas por año, como resultado del constante crecimiento de la población tanto migratorio como vegetativo, por la conurbación con los municipios de Quetzaltenango, San Mateo y el establecimiento de complejos habitacionales, el número de viviendas proyectado por el INE para el año 2016 es de 7,322. cabe mencionar que el municipio de la Esperanza Quetzaltenango es utilizado como un municipio dormitorio por los municipio aledaños y en mayor medida por el municipio del Quetzaltenango ya que muchas personas radican en el municipio pero su actividad laboral y comercial la realizan en el municipio de Quetzaltenango al mismo tiempo el servicio de recolección de basura es opcional ya que la municipalidad no tiene ninguna obligatoriedad hacia el vecino para su utilización

Los efectos directos e indirectos los están sufriendo vecinos de todas las comunidades del municipio, por la acumulación de residuos sólidos, los avances en cuanto al manejo de los mismos han sido deficientes y los resultados son el incremento en las enfermedades respiratorias y gastrointestinales y la contaminación del suelo, agua y atmosfera.

La situación es preocupante, y representa un desafío para proponer una reestructuración en el manejo integral de los desechos sólidos, lo que implica una reordenación de actividades, para ello se hace necesaria la coordinación interinstitucional entre la municipalidad, Organizaciones No Gubernamentales y Gubernamentales como el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social –MSPAS, el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación –MAGA-, el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN- y Organizaciones de la Sociedad Civil del municipio de la Esperanza.

El “Diagnostico sobre la dimensión del problema de contaminación y manejo de desechos sólidos y propuesta alternativa correctiva en el municipio de la Esperanza, del departamento de Quetzaltenango” que se plasma en este documento, entrega información importante, básica para mejorar la calidad ambiental del entorno municipal.

Este trabajo de investigación permite conocer la realidad actual, la existencia de debilidades y fortalezas, entender las relaciones entre los distintos actores sociales que se desenvuelven en un determinado medio y prever posibles reacciones dentro del sistema frente a acciones de intervención o bien cambios suscitados en algún aspecto de la estructura de la población bajo estudio, teniendo como base principal que si no contamos con la sensibilización necesaria para abordar esta problemática a nivel de todo el municipio, los esfuerzos de forma individual no tendrán ningún efecto sobre el problema.

II. RESUMEN DEL DISEÑO DE INVESTIGACION

2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El municipio de la Esperanza progresa demográfica y silenciosamente aumentando también la contaminación y a la par del deterioro ambiental, El problema es el mal manejo de desechos sólidos generados en los domicilios por las actividades de tipo doméstico, agrícolas, industrial, comercial e institucional, contribuyen acelerando este deterioro, porque se están depositando los mismos en lugares periféricos del área urbana, en territorios de otras comunidades, en lugares aislados, dentro de la misma cabecera municipal.

2.2 CAUSAS DEL PROBLEMA:

La falta de respeto por sí mismos y por la naturaleza, de parte de la mayoría de unidades familiares, y de personas que viven en el municipio, y que realizan actividades domésticas, comerciales, industriales, agrícolas, sociales y de los procesos de producción y consumo, y que están acostumbrados a no manejar adecuadamente los desechos sólidos, actuando con comodidad, egoísmo, autosuficiencia, afectando los ecosistemas y la calidad de vida de todos los habitantes, promoviendo la Proliferación de botaderos de basura no autorizados y clandestinos, en barrancos en zanjones, a orillas de la carretera que comunica a Quetzaltenango.

Se sabe que existe servicio de recolección de basura domiciliar, pero se refleja la incapacidad del sistema de recolección municipal de basura, el cual se torna insuficiente debido al incremento demográfico del municipio. No se llena con los requisitos mínimos necesarios para operar a cielo abierto

No se cuenta con una planta de tratamiento con las condiciones necesarias, ni se tienen alternativas para el tratamiento y lugar de disposición final de los desechos sólidos

No se tienen exactitud en la cantidad de desechos sólidos generados, la cantidad que de basura que llega a diario al botadero municipal, la cantidad de desechos sólidos que no se recolectan y que llegar a botaderos clandestinos (barrancos, predios baldíos, cauces de ríos, puentes, vía pública), no se conoce la cantidad de basura que se quema, se tira en lugares no autorizados y la que se entierra, se carece de un departamento de aseo y limpieza a nivel municipal ya que actualmente la Unidad de Servicios Públicos Municipales a través de la Unidad de Gestión Ambiental es la responsable de este servicio, sin un sistema de monitoreo de dichos desechos, sin un sistema de regulación de tarifas o subsidios, lo que redundo en un descontrol sobre el manejo de los mismos.

No se vislumbra a plenitud la conciencia ciudadana, el ejercicio de la responsabilidad individual, ni las acciones administrativas para dar una solución adecuada al problema sobre el manejo del volumen de los desechos sólidos que se producen en el municipio, ya que al no contar con campañas de sensibilización sobre el manejo adecuado de los desechos sólidos no tendremos la voluntad ni la participación de todos los habitantes para una solución integral.

Estas son las causas que constituyen actualmente el principal problema ambiental y social, que en un futuro se complicará.

2.3 EFECTOS DEL PROBLEMA

- El impacto visual negativo
- La contaminación del suelo, agua y ambiente,
- Los olores fétidos
- La proliferación de vectores como insectos y roedores
- Aumento de enfermedades gastrointestinales en la población.

Por lo anteriormente expuesto, es importante proponer acciones correctivas.

Para iniciar esta intención es necesario contar con un diagnóstico que permita conocer:

- Cantidad de basura domiciliar generada,
- Cantidad de basura recolectada, y depositada en el botadero municipal,
- Cantidad de basureros clandestinos,
- La migración y el crecimiento urbano.
- Las condiciones del actual servicio del tren de aseo municipal,
- Que hacen las unidades familiares con su basura,
- Qué clase de basura se desecha y el contenido de materia orgánica existente
- Las condiciones y áreas de los reservorios de basura,
- La existencia de leyes y reglamentos,
- El criterio de representantes de instituciones gubernamentales encargadas de la gestión de desechos como Salud, Medio ambiente, y la actividad administrativa de la municipalidad, sus unidades de ejecución relacionadas a los desechos sólidos, sus costos de acción, asignación presupuestaria, tarifa de recolección.

Partiendo del problema del mal manejo de los desechos sólidos (la basura) en el municipio de la Esperanza, Departamento de Quetzaltenango, se desarrolla el diagnóstico que permitirá generar espacios de discusión, reflexión, educación y capacitación sobre el tema, propone una acción correctiva al problema en aras de contribuir en disminuir el deterioro ambiental del municipio.

III. OBJETIVOS:

3.1. General:

Desarrollar un diagnóstico que refleje la dimensión real del problema de contaminación por el mal manejo de los desechos sólidos, que permita el planteamiento de una propuesta correctiva en el municipio de la Esperanza, del departamento de Quetzaltenango.

3.2 Específicos:

- Analizar los efectos negativos en las personas y en los recursos naturales que causan los desechos sólidos generados en el municipio
- Determinar la cantidad de basura proveniente de unidades familiares
- Hacer una propuesta a la municipalidad de un proyecto integral sobre el manejo adecuado y reutilización de residuos sólidos, para El municipio de La Esperanza Departamento de Quetzaltenango.

IV. MARCO TEORICO

4.1 CONTAMINACION Y DESECHO SOLIDO

CONTAMINACIÓN

Es la presencia en el ambiente de uno o más contaminantes, o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico (S.A E. C., 1991)

CONTAMINANTE

Es toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición o condición natural. Contaminar también es envenenar, alterar, corromper, degradar, contagiar, enfermar, viciar, siempre con características negativas para la vida (S.A E. C., 1991)

CONTAMINANTES DEL MEDIO AMBIENTE

La contaminación ambiental es cualquier alteración de las propiedades físicas, químicas y biológicas del medio ambiente (suelo, aire y agua), causada por cualquier sustancia sólida, líquida y gaseosa o en cualquier estado de la materia, que sea directa o indirectamente nociva y ofensiva para la salud, seguridad y bienestar de las personas, a continuación, se describen los contaminantes del Medio Ambiente (Aguirre, 2000)

DESECHO

Se define como lo que queda después de escoger lo más útil, cosa que no sirve (visor, 2000)

SOLIDO

Se define como cuerpo cuyas moléculas no se desplazan libremente, teniendo entre sí mayor cohesión que la de los líquidos. Firme, macizo (visor, 2000)

DESECHOS SÓLIDOS: son todos aquellos cuerpos firmes no útiles después de una actividad o proceso urbano y se utilizará como sinónimo residuos sólidos (visor, 2000)

4.2 CONTAMINACIÓN POR DESECHOS SÓLIDOS O BASURA

Los desechos sólidos comprenden todos los residuos que provienen de actividades animales y humanas que normalmente son sólidos y que son desechados como inútiles o superfluos (Aguirre, 2000). Por lo tanto, se considerará a los desechos sólidos en esta investigación a “Aquellas materias que en las actividades de producción y/o consumo y en el contexto en que son producidas, han perdido el valor de uso para sus propietarios” (George, 1994)

Los desechos sólidos son resultados del proceso de producción y transformación de la materia prima y del consumo de la sociedad. Se dividen en biodegradables y no biodegradables, los primeros son aquellos de origen biológico, es decir constituyen restos de plantas, vegetales, animales y tienen la característica de ser susceptibles de degradación, o sea, pueden descomponerse. Mientras que los segundos están conformados por materiales tales como: vidrio, plástico, metales, restos de materiales de demolición o construcción, siendo algunos de ellos útiles para el reciclaje (George, 1994)

El término BIODEGRADABLE, se ha puesto de moda últimamente y significa que la materia o producto que con el paso del tiempo y bajo ciertos factores específicos (luz, calor, agua, etc.), se descompone por el trabajo que realizan los microorganismos, virus, bacterias, hongos entre otros. Todo material se considera biodegradable, pero muchos tardan hasta siglos en descomponerse.

Para su mejor comprensión se presenta el siguiente cuadro que evidencia el tiempo de degradación de los desechos sólidos más comúnmente generados por la población guatemalteca del área urbana” (George, 1994)

DEGRADACION DEL SUELO

Desertificación y degradación del suelo no son sinónimos, en un sentido muy amplio se entiende por degradación del suelo la disminución de su capacidad para producir biomasa. Esta pérdida de productividad se debe a un empeoramiento de sus propiedades físicas, químico y biológico. (Hernandez Fernandez, Garcia Izquierdo, Ingelmo Sanchez, Bernal Calderon, & Carrillo, 2014)

GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS

Son diversas las fuentes de información que proporcionan datos de generación de residuos y diferentes los métodos utilizados para la obtención de los datos, lo que dificulta el análisis comparativo, la evolución real y el cumplimiento de objetivos en su generación. (Sanchez Ferrer, Artola Casacuberta, Barrera Gomez, Dios perez, & Garcia Gil, 2014)

TIPOLOGIA DE LOS RESIDUOS URBANOS

La composición de los residuos urbanos es muy heterogénea, formando parte de ellos se pueden encontrar materiales de diversas naturalezas, por eso se plantea la necesidad de agrupar sus distintos componentes en categorías de cierta homogeneidad, inertes, fermentables, combustibles. (Sanchez Ferrer, Artola Casacuberta, Barrera Gomez, Dios perez, & Garcia Gil, 2014) Se consideran:

Inertes: metales, vidrio, restos de reparaciones domésticas, tierra, escoria y cenizas.

Fermentables: es la fracción orgánica compuesta por restos de comida, de jardinería y otros materiales fermentables.

Combustibles: papel, cartón, plásticos, gomas, cueros, textiles y otros.

CUADRO No. 1

“TIEMPO DE DEGRADACIÓN DE LOS DESECHOS SOLIDOS”⁴

1. Desechos orgánicos vegetales	3 a 4 semanas
2. Una página de papel bond	3 a 8 semanas
3. Materiales de algodón lino (no sintético)	1 a 5 meses
4. Mecate (lazo)	3 a 14 meses
5. Una media de lana (calcetín)	1 año.
6. Papel Celofán	1 a 2 años
7. Bambú	1 a 3 años
8. Un zapato de cuero no sintético	3 a 5 años
9. Un envase de lata	10 a 100 años
10. Estaca de madera pintada	12 a 15 años
11. Un envase de aluminio	350 a 500 años
12. Material Plástico	500 años
13. Cerámica, vidrio, loza, vinil	Indefinido

Fuente: GREENPEACE, Centroamérica, Manual ciudadano sobre desechos sólidos, Guatemala, enero 1,998

Las actividades humanas generan desechos, pero no todos son sólidos. Existen dos grandes fuentes de desechos sólidos determinados por las actividades humanas:

1. Las actividades de producción y consumo

Las actividades de mayor generación son las industrias y las mismas poseen diferentes grados de riesgo para el ser humano.

En cuanto al consumo la mayor parte de generación de desechos se da en centros poblados especialmente en aquellos donde existe mayor acceso a los productos industriales” (Ambiente, 1996)

El consumo de los alimentos procesados industrialmente parece ser uno de los elementos más importantes en los centros poblados.

El problema de los residuos humanos es un problema de salud y ambiental, y se refleja cuando no existe un sistema de recolección y disposición de residuos.

La municipalidad aduce la falta de recursos financieros y busca donaciones para establecer un sistema a fin de no asumir el costo político de cobrar una tarifa.

La iniciativa privada es débil empresarialmente, pues la actividad se realiza por microempresarios que trabajan ineficientemente.

La comunidad no tiene cultura de pago por el servicio y gran parte de los miembros de las comunidades tampoco cuentan con capacidad de pago.

La ausencia de coordinación, la falta de planificación, y el incumplimiento de las leyes y normas impiden conocer las necesidades de recursos humanos, técnicos, físicos, financieros, que dificultan la prestación de asistencia técnica y otorgamiento de créditos a los municipios y entorpecen el control de impactos causados por los residuos sólidos al ambiente y a la salud.

Las enfermedades gastrointestinales y oculares e infecciones respiratorias agudas, enfermedades de la piel y parasitarias, tienen relación con el mal manejo de los residuos sólidos (OPS/OMS 1996).

En relación al ambiente existen impactos negativos, destacando entre ellos la contaminación de aguas superficiales y subterráneas, malos olores y contaminación por humo, en el caso donde los desechos sólidos son quemados” (Ambiente, 1996)

4-3. FUERZAS IMPULSORAS

Son aquellas fuerzas que actúan en la generación de desechos sólidos, se mencionan las principales:

1. El modelo de producción y consumo

Determinada por reglas que rigen la economía del país basada en la demanda y la oferta. Determinadas por elementos de supra estructura.

2. La dinámica poblacional

Determinada por el crecimiento de la población que aumenta el número de consumidores de bienes y por tanto el volumen de desechos provenientes de este consumo.

Estas fuerzas impulsoras son definidas por el mercado, la cual por su propia lógica tienen muchas dificultades para resolver el problema de los desechos sólidos.

Los indicadores macroeconómicos y microeconómicos no contribuyen a otorgarle a la problemática de los desechos sólidos un tratamiento exclusivo desde la perspectiva ambiental, lo que plantea la necesidad clara del estado en defensa de los intereses colectivos de un conglomerado social.

El modelo de economía de oferta y demanda existente en el país incluye la generación de residuos como parte del proceso económico de producción y consumo. Dicho proceso asigna al ambiente la función de reservorio de desechos sólidos. Es así como el ambiente actúa como un bien de propiedad común y se ve deteriorado al ser usado como receptor de residuos afectando la integridad de los ecosistemas y la calidad de vida de los habitantes”

Mientras las fuerzas impulsoras actúan considerando al ambiente como un conjunto de bienes de uso común y libre, el problema de contaminación de desechos sólidos continuará.

4.3.1 ESTADO

En cuanto a la calidad y la cobertura del servicio de aseo urbano la única información es la de los censos de 1994 y 2002.

En el área rural se dificulta por el grado de dispersión de las viviendas y por la posibilidad que tienen los vecinos de disponer sus residuos en sus propiedades.

En el área urbana la situación es diferente porque la facilidad de disponer de la basura en el patio de las casas es reducida y las molestias al vecino pueden ser causa de problemas, inclusive legales.

4.3.2 PRESION

Es la que está dada por el volumen de basura generada (calidad y cantidad). La generación de desechos sólidos tiene dos fuentes principales:

1. El consumo

El consumo es una parte muy importante de la economía de mercado ya que mientras el consumo se incrementa la industria podrá crecer. Aunque también crecerá la generación de residuos y de contaminación, aumentando con ello el deterioro ambiental y afectando la calidad de vida. Es por ello que el consumo se considera como un medio de presión en el tema de los desechos sólidos.

El crecimiento de la población y la urbanización son factores de presión también en la generación de desechos sólidos, es importante incluir también el análisis de la pobreza, por su incidencia en la generación de desechos sólidos y en la toma de decisiones sobre inversiones y tarifas. La fórmula es por demás sencilla y trágica, a mayor pobreza menor consumo y menor generación de residuos.

2. La producción industrial.

En relación a la presión industrial, la presión internacional a condicionado la apertura de nuevos mercados para los productos nacionales.

A pesar de que el parque industrial del país es relativamente modesto (2,566 industrias a nivel nacional) la actividad industrial en Guatemala, produce impactos ambientales significativos a través de la generación de desechos peligrosos, ya sea estos líquidos, sólidos o gaseosos.

La mayor cantidad de industrias se concentran en los departamentos de Guatemala 64%, Santa Rosa 7.6%, Quetzaltenango 5%, y Escuintla 4%, quienes presentan una alta proporción en relación a otros departamentos.

El crecimiento urbano el 35% de la población se encuentra en las zonas urbanas.

4.3.3 IMPACTOS:

Es altamente probable que el crecimiento poblacional se mantenga en un 2.6% anual y que la concentración de la población en las ciudades continúe y la cantidad de residuos aumente, y tenga un impacto ambiental significativo. Por ahora es manejable.

4.3.4 RESPUESTAS

Las respuestas pueden presentarse en dos grupos:

1. Las normas y regulaciones establecidas para el control de la deposición de los desechos.
2. La inversión y pre inversión realizada para el tratamiento de los mismos (Ambiente, 1996)

VI. METODOLOGIA

Es descriptiva porque describe algunas características fundamentales de los desechos sólidos donde se utilizaron criterios sistemáticos que han permitido poner de manifiesto su comportamiento en el municipio de La Esperanza, del

departamento de Quetzaltenango. De esta forma se obtuvieron algunos resultados que caracterizaron la realidad estudiada.

También se aplicó el método lógico inductivo porque se razonó partiendo de algo particular que se elevó a lo general. Esto permitió la formación de una hipótesis, y la investigación, utilizando el pensamiento deduciendo, analizando, y concluyendo.

Este método se apoya en la observación y experimentación, porque se precisó como objeto Los desechos sólidos y la magnitud del problema de contaminación y mal manejo de los mismos

6.1. Variables

Independiente: La cantidad de Desechos sólidos generada en el municipio

Dependiente: El deterioro ambiental y efectos en la salud en el municipio

6.2. Indicadores:

- Número de hogares que utilizan El tren de aseo
- Número de hogares que queman sus desechos sólidos
- Número de hogares que entierran sus desechos sólidos
- Número de hogares que tiran en cualquier parte sus desechos sólidos
- Número de hogares que utilizan otra forma con sus desechos sólidos
- Cantidad de residuos sólidos generados por familia y porcentaje de Materia orgánica incluida
- Numero de botaderos municipales y área que ocupan
- Ingreso mensual promedio de hogares y gasto mensual destinado al consumo
- Número de lugares que comercian en el territorio
- La pre inversión o inversión realizada por la autoridad local como respuesta al problema.
- La existencia de reglamentos o normas para el manejo de los desechos sólidos

Para la variable deterioro ambiental y efectos en la salud se analizó el carácter, la magnitud, el significado, la duración, el riesgo del impacto y la reversibilidad, e área de influencia, y las enfermedades que afectan a la población.

6.3. Población y muestra:

- Se obtuvo una muestra representativa probabilística, en base al número de habitantes.
- Se tomó como base la información obtenida. según Escobar Rodas, J. W. en su investigación considera área urbana las cuatro zonas del municipio (zona 1, 2, 3, 4) y como área rural la aldea de Santa Rita. En el siguiente cuadro presenta la población por área urbana y área rural. quien indica que el municipio de La Esperanza se encuentra dividida en cuatro zonas y una aldea”

CUADRO 2.

CENTROS POBLADOS DEL MUNICIPIO DE LA ESPERANZA

Centro Poblado	Categoría geográfica	% de área por zona
	Año 2015	
Centro	Zona 1	31%
El Progreso	Zona 2	15%
El Adelanto	Zona 3	15%
Villa Hermosa	Zona 4	12%
Santa Rita	Aldea	27%

Fuente: Datos de la Dirección Municipal de Planificación "6"

CUADRO 3.

ESTIMACIONES DE LA POBLACIÓN TOTAL DEL MUNICIPIO DE LA ESPERANZA. 2009-2016

MUNICIPIO	AÑO							
La Esperanza	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Población	23,242	24,512	25,851	27,264	28,748	30,302	31,921	36.612

Fuente: Guatemala: Estimaciones de la Población total por municipio. Período 2009-2020. INE.

Sobre la base de la anterior información y tomando como promedio 5 personas que integran una familia en el municipio y asumiendo que una familia habita una vivienda, se calculó la muestra y se determinó el número de boletas de encuesta necesarias para la investigación.

La población estimada según el Instituto Nacional de Estadística –INE- para el año 2016, es de 36,612, si esta cantidad la dividimos entre 5 personas, el resultado es de 7,322 viviendas.

$$n = \frac{N}{Nd^2 + 1}$$

Donde:

N = Número de viviendas

d = Nivel de confianza

1 = Constante

n = Número de muestras

N = 7,322

$n = \frac{7322}{7322} \times 70\% + 1 = 7322.4/5126.68 = 1,43$

7,322 viviendas-----100%

x viviendas -----1.43%

X= 105 viviendas

Distribuyéndose la muestra en base al porcentaje de área por zona (Cuadro 2). En la zona uno, 29 boletas, en la zona dos, 17 boletas, en la zona tres, 17 boletas, en la zona cuatro, 15 boletas y en Santa Rita 27 boletas, Se debieron haber pasado 105 boletas, pero para hacer más representativa la encuesta en total se pasaron las 112 boletas en igual número de viviendas.

6.4. Técnicas de recolección de la información:

En cuanto a las técnicas de información se utilizó la técnica documental y técnica de campo. La técnica documental permitió recopilar información que sustentan el estudio, se consultaron varias fuentes a fin de evitar la duplicidad de trabajos. La técnica de campo permitió la observación en contacto directo con el objeto de estudio, y el acopio de testimonios que permitió confrontar la teoría con la práctica en la búsqueda de la verdad objetiva. se apoyo en informaciones provenientes de observaciones, entrevistas, cuestionarios, y encuestas.

a) Datos sobre gestión del manejo de desechos sólidos, para su obtención se realizaron entrevistas a:

- Funcionarios de la Municipalidad
- Funcionarios del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de la Esperanza.
- Representantes de entidades comerciales
- Otras entidades.

b) Información sobre datos cuantitativos y cualitativos de los desechos sólidos generados en el municipio de la Esperanza.

- Se encuestaron a 85 representantes de unidades familiares en el área urbana y a 27 en el área rural.
- Se realizó revisión bibliográfica
- Se requirió y reviso información de archivos de la Municipalidad de la Esperanza, como el testimonio de la escritura pública de área utilizada como botadero municipal y el acta de aprobación del reglamento para la administración y funcionamiento del servicio municipal de manejo de residuos y desechos sólidos.

c). Organización y análisis de datos

- Se analizó y comprobó la hipótesis, tabulando los datos obtenidos en la encuesta,
- Se analizó el deterioro ambiental y las enfermedades consecuencia del deterioro.

VII. CONTEXTO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE LA ESPERANZA

El municipio de La Esperanza era anteriormente la aldea llamada Los Alisos y formaba parte del municipio de Quetzaltenango. En 1894, el entonces alcalde auxiliar de Quetzaltenango, Francisco Escobar, compró terrenos para incrementar el territorio de la aldea. Posteriormente, el 25 de febrero de 1899, Escobar recibió terrenos adicionales de cien varas cuadradas que le donó el señor José María Barrios. Gracias al gran crecimiento territorial y poblacional que había en la aldea, se convirtió en un lugar urbano, y el 7 de abril de 1910 fue declarada y fundada oficialmente como municipio del departamento de Quetzaltenango con el nombre de La Esperanza por el gobierno del licenciado Manuel Estrada Cabrera. Con el terremoto que se registró el seis de agosto de 1942 sufrió graves daños, y el 95% de la población quedó sin vivienda; por iniciativa de algunos vecinos, quienes aprovecharon que la cabecera municipal estaba aislada de la carretera asfaltada por derrumbes, se trasladaron las oficinas municipales al cantón El Progreso, o Pila de Los Rodas y sin autorización alguna le dieron el nombre de “La Victoria el 12 de febrero de 1943. Debido a los conflictos que los pobladores tenían con el nuevo nombre, el 26 de septiembre de 1945 el municipio volvió a llamarse La Esperanza

El municipio de la Esperanza, tiene una extensión territorial de 32 km², las coordenadas del municipio son 14°52'15" latitud norte 91°03'44" Longitud Oeste, su altitud es de 2465 msnm, (Gall, 1978). Se encuentra ubicado a 6 kilómetros de la cabecera departamental y a 207 kilómetros de la ciudad capital, (Geografía 2010). Colinda al Noroeste con el Municipio de Olintepeque, al sur y al Este con Quetzaltenango, al Noroeste con San Miguel Siguilá, todos del departamento de Quetzaltenango, MAGA 2002¹.

En el área urbana se localizan 8 sectores y 3 más en la Aldea Santa Rita, además 6 parajes y 1 Cantón, 11 colonias, 4 residenciales, 9 condominios, 3 lotificaciones, (DMP 2010), conformada por 4 zonas y 1 aldea, cada una de ellas constituye una microrregión”.

En el municipio de la Esperanza, del año 2002 al año 2009 la población incrementó de 14,497 a 23,243 habitantes, lo que representa un crecimiento del 60.33% (INE 2002).

¹ Plan del Municipio de la Esperanza 2011’2015.

En el año 2009 la densidad de la población es de 726 habitantes/km cuadrado, lo que indica que el municipio es altamente poblado, al considerar la densidad promedio nacional de 103 habitantes/km cuadrado.

Su topografía plana, su cercanía al departamento de Quetzaltenango, y otros centros poblados, puede ser una de las razones por las que el municipio resulta atractivo, a los habitantes de otros lugares,

El crecimiento poblacional del municipio demanda mejora en la calidad de vida de los servicios básicos. Las tierras de expansión agrícola se han reducido considerablemente al incrementarse las construcciones inmobiliarias en el territorio, razón por la cual se importan productos agrícolas de otros lugares vecinos.

El número de vivienda en al año 2002 era de 2925, el promedio de cuartos por vivienda es de 3.1 y el promedio de personas por cuarto es de 2.25, esto hace suponer que las viviendas son amplias. La municipalidad presta el servicio de agua potable a los habitantes”²

Según datos del Instituto Nacional de Estadísticas (INE) la población del municipio en el año 2016 se estima en 36,612 habitantes en 7,322 viviendas.

VIII. POLITICAS PUBLICAS SOBRE LOS DESECHOS SOLIDOS

8.1 LA POLITICA

Es aquella que depende de un conjunto de elementos dentro de un sistema cíclico. Particularmente pienso que para un gobierno es una declaración de intenciones donde se trata de orientar sus acciones hacia un camino determinado, se marca horizonte de trabajo para los próximos años, en otras palabras, es una declaración de principios e intenciones en el ámbito macro económico que el gobierno pretende apoyar.

8.2. VISION DE LA POLITICA GENERAL DE DESECHOS SOLIDOS:

Esta política indudablemente es un instrumento guía y una herramienta que permite orientar instrumentos de planificación territorial y generar nuestras propias acciones. La misma tienen una visión de contribuir al ordenamiento y manejo de los desechos sólidos, toma en cuenta los recursos naturales, considera las ventajas que se obtienen al accionar, y se fundamenta en certeza jurídica, aunque a la larga lo que pretende en cierta medida es aliviar las presiones políticas y sociales. Lo cierto es que contiene las líneas directrices del tema.

El mundo ha ido cambiando y afortunadamente en los últimos gobiernos surgen estas políticas la que nos permite unir esfuerzos de perseguir nuevos objetivos adaptados a la época. Lo importantes es que debemos de estar conscientes que Guatemala tiene que ser eficiente para cuidar su medio ambiente

² Idem 11

8.3. VISION DE LA POLITICA DEL MUNICIPIO DE LA ESPERANZA RELACIONADA CON EL AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES:

La Política Municipal indudablemente es planteada con una visión que resulta interesante, en y el resumen ejecutivo nos indica que constituye un instrumento para orientar el accionar de la municipalidad en este tema entre otros.

Esta Política Municipal, incluye líneas y acciones estratégicas y el punto de partida fue un análisis sobre los recursos naturales y los roles que delega a la Municipalidad, la Constitución Política de la República de Guatemala y demás leyes. Integrándose en la formulación la Unidad de Gestión Ambiental Municipal -UGAM- en coordinación con INAB, el Programa Forestal Nacional –PFN–el MARN, el MSPAS, el MINEDUC-, entre otras instancias y actores locales del municipio.

En relación al contenido de la Política Municipal se concretó que tendría un enfoque por periodo comprendido del año 2014-2025, con el propósito de restaurar el estado del ambiente y sus recursos naturales, revalorizar los bienes y servicios ambientales que estos proporcionan y recuperar la belleza escénica, constituyéndose así en un acuerdo entre el gobierno municipal de La Esperanza, las instituciones gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y los actores locales.

La política establece además que el accionar dependerá de elementos sociales, culturales, institucionales, económicos y de cambios de actitud de gobierno municipal y población en general, por lo cual se establece la necesidad de evaluar y reorientar con periodicidad la misma.

Resulta más interesante aun el planteamiento de dicha política, puesto que se trata de un accionar propio del municipio, participativo y con visión, lo que permitirá resolver en cierta medida la problemática ambiental y de salud existente, y así poder dar cumplimiento al objetivo de la misma que es el Manejo de forma integral los recursos naturales mediante acciones de conservación y uso sostenible, como medio para la adaptación a los efectos del cambio climático y la plena participación de la población del gobierno local, instituciones gubernamentales, instituciones no gubernamentales y de la población en general.

La visión entonces es complementada con sus principios como compromiso municipal, participación ciudadana y principio de no discriminación, compromiso interinstitucional distribución justa y equitativa de oportunidades y beneficios, la sostenibilidad ambiental, adaptación al cambio climático, priorización de acción perfectibilidad.

Se recalca que dicha visión de la política suscrita resulta interesante cuando se plantean dos ejes importantes, los cuales son básicos para implementar el manejo de desechos sólidos, los mismos se describen a continuación:

Eje denominado Saneamiento Ambiental, el cual incluye la línea denominada fomento al saneamiento ambiental y al manejo de desechos y residuos sólidos y líquidos, con acciones estratégicas interesantes que se refieren a lo siguiente:

- Mejoramiento de la cobertura, accesibilidad y sostenibilidad del manejo de residuos sólidos y peligrosos.
- Descontaminación de suelos y cierre de botaderos a cielo abierto.
- Promover la cultura de reducir, reutilizar y reciclar como medida de prevención en la generación y enfoque de ciclo de vida.
- Promover mecanismos que permitan la construcción de infraestructura para el reciclaje de residuos sólidos y líquidos.

La política establece fomentar el saneamiento ambiental y manejo de desechos y residuos sólidos y líquidos la cual está integrada por Comisión de salud y asistencia social / Comisión de servicios e infraestructura* Comisión de Educación Comisión de Finanzas/ Dirección Administrativa Financiera Municipal Unidad de Gestión Ambiental –UGAM–** MISPAS MINEDUC MARN COCODE’S La Academia ONG’S/ Grupos organizados/ Comités Sector Privado

Lo que la población aspira que dicha pretensión se concrete, a través del seguimiento para darle vida al instrumento de política elaborado, que plantea un mecanismo de implementación y seguimiento, donde se involucra al Gobierno Local para establecer la Política pública, Las comisiones para realizar el plan de acción, y comité para la evaluación y seguimiento, y los implementadores los COCODES, Asociaciones, organizaciones, comités, se busca contribuir a la transparencia y a la eficiencia de la gestión pública.

Con esta tesis el autor contribuye apoyar este proceso, promoviendo información que pueda ser útil para implementar la Política del Municipio y siendo propositivo en relación al tema.

IX. RESULTADOS

9.1 ANTECEDENTES DEL MANEJO DE DESECHOS SOLIDOS

En el año 2001 dio inicio el servicio de aseo y recolección de desechos sólidos en las viviendas del municipio de la Esperanza, producto de la misma necesidad y presión de la población, la municipalidad contrata al señor Gregorio Ventura, quien recibía un pago de Q10.00 por cada familia usuaria, la recolección de la basura era con un pick up una vez por semana y los desechos se depositaban en un barranco cuyo desagüe era el río Xequijel.

9.2 FUNCIONAMIENTO ACTUAL DEL MANEJO DE LOS DESECHOS SOLIDOS Y LOS EFECTOS NEGATIVOS POR EL MAL MANEJO DE LOS MISMOS EN EL MUNICIPIO.

Actualmente el servicio de limpieza y tren de aseo del municipio de la Esperanza, está a cargo de una persona particular, que no tiene formal compromiso con la municipalidad, no aparece en los registros municipales, y según su capacidad sólo atiende a un determinado sector de la población, servicio que le presta también a

condominios, residenciales y algunos locales comerciales, instituciones y lugares públicos como el mercado y vendedores ambulantes del municipio, el camión que se utiliza actualmente traslada de 400 a 500 bolsas de basura por día, lo que equivale a 1 tonelada, durante el mes traslada un total de 58.56 toneladas. Según la investigación realizada existe otra persona que en forma particular también colabora con la extracción de basura de aproximadamente 90 viviendas a quienes les cobra Q.20.00 por mes.

Según registros oficiales de la municipalidad y del Instituto Nacional de Estadística –INE- 2015, en el municipio de la Esperanza se tienen 7,322 viviendas establecidas y únicamente se recoge la basura una vez por semana a un total de 976 viviendas que incluyen locales comerciales, instituciones, lugares públicos como el mercado, equivale al 13.32% del total para este año y el costo promedio por vivienda por el servicio de tren de aseo es de Q 20.00 al mes.

Los desechos después de ser recolectados, se descargan en el botadero municipal, que tiene 2,184 metros cuadrados de terreno propiedad de la Municipalidad de la Esperanza, donde se le da mantenimiento a cada 15 días, el que consiste en separar los plásticos, el hierro y aluminio, y a la materia orgánica se le mezcla tierra y cal, se tapa con tierra y ripio con una capa aproximada de 20 centímetros y luego se procede al apelmazado final para evitar los malos olores, trabajo que se realiza utilizando una retroexcavadora,

Se tiene el Reglamento para la Administración y Funcionamiento del servicio municipal de Manejo de Residuos y Desechos Sólidos del municipio de la Esperanza, departamento de Quetzaltenango, pero a la fecha no se está aplicando, fue aprobado por el Consejo Municipal el 29 de diciembre del 2015 y es la Unidad de Servicios Públicos a través de la Unidad de Gestión Ambiental la responsable de velar por su aplicación.

En la Municipalidad no se tiene un presupuesto establecido directamente para el manejo y recolección de los desechos sólidos (basura), como un servicio público.

No se tiene infraestructura, ni personal especializado para la formulación, diseño y estudio técnico del manejo de los desechos sólidos.

No se tiene un estudio técnico contable del funcionamiento del actual tren de aseo.

Los funcionarios municipales están claros que la mayoría de vecinos no están sensibilizados, ni conscientes sobre costo del servicio de recolección de desechos sólidos, y la actitud se refleja con el aumento de basureros clandestinos.

Se tiene la Política Ambiental del municipio, pero no se ha implementado, instrumento que servirá para la regularización y funcionamiento del manejo de los desechos sólidos.

El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social –MSPAS- acciona en el municipio de la Esperanza, en relación a la protección del ambiente y de la salud de la población, realizando inspecciones sanitarias a los entes generadores de desechos sólidos hospitalarios, capacitaciones sobre manejo responsable de desechos

sólidos hospitalarios, capacitaciones a comunidad educativa sobre manejo de desechos sólidos, mapeo de basureros clandestinos, monitoreo a basurero municipal.

Según el MSPAS, las enfermedades que más afectan a la población como consecuencia del mal manejo de desechos sólidos en el municipio son, infecciones intestinales, amebiasis, diarreas. Estas se encuentran entre las 10 causas de morbilidad general, el sector más susceptible con las enfermedades ocasionadas por el mal manejo de los desechos sólidos son los niños menores de 5 años. Cuando se dan estos casos, aplican tratamientos con medicamentos químicos, dentro como el Metronidazol, cefadroxilo, zinc y suero a la niñez que es la más vulnerable.

Quienes se relación laboralmente con el medio ambiente, indican que en el municipio de la Esperanza, se tiene muy poco conocimiento de la magnitud del problema, que hace falta información, especialmente sobre los montos que se producen de desechos, para buscar soluciones, además se sabe que hay un botadero pero que no reúne las condiciones necesarias y adecuadas para el tratamiento de los desechos, y que se desconocen los registros que se tienen al respecto,

El carácter y el significado del impacto tiene que ver con los niveles de contaminación los cuales dependen de la información que se tenga, la contaminación afecta la salud y el medio, y su duración es a largo plazo, urge que se implementen medidas con planes y acciones participativas, de esa forma será reversible, y se enfrenta el problema y no con acciones paliativas, el riesgo es que si prevalece la situación progresiva, el gasto que se realice será mas económico elevado y el aumento de enfermedades serán extremas y mortales, las áreas de influencia que deben de estar en principio apoyadas serán las adyacentes a los botaderos de basura y después a todo el municipio.

9.3 BOTADEROS DE BASURA EXISTENTES DENTRO DEL MUNICIPIO Y AREA QUE OCUPAN.

Se determinó que existen los siguientes botaderos de desechos sólidos:

	UBICACIÓN DE BOTADEROS	Coordenadas	Área en Hectáreas	Tiempo estimado de existencia
1	Sector Melecio 2a. Av. Zona 1	15P0654265 UTM 1645458	0.06	13 años

2	Sector Melecio 8a. Calle zona 1	15P0654265 UTM 1645458	0.02	13 años
3	Botadero Mpal. 8a. Calle zona 1	15 P 654088 1645470	0.12	15 años
4	Santa Barbara zona 1	15 P 654889 1645647	0.01	8 años
5	Sector Los Honguitos 7a. Av. Zona 1	15 P 655109 1645649	0.02	12 años
6	Botadero area verde mpal. Y barranco colonia bougambilias y cepresales zona 1	15 P 655187 1644242	0.01	12 años
7	sector planta de tratamiento de aguas residuales zona 1	15 P 655187 1644242	0.01	12 años
8	sector puente Carlin zona 1	15 P 654337 1643832	0.01	15 años
9	Cementerio general zona 2	15 P 652679 1643965	0.01	11 años
10	sector limite entre Esperanza y San Mateo zona 2	15 P 652499 1643823	0.01	15 años
11	Scetor puente al final de la 5a. Calle zona 2	15 P 652857 1644773	0.11	16 años
12	sector esquina 3a. Av. Y 1ra. Calle zona 2	15 P 653942 1645316	0.01	12 años
13	Secotr 4 av. Final Carretera sta. Rita zona 2	15 P 654238 1645236	0.19	15 años
14	Sector Cerezo Blanco zona 3	15 P 653756 1642623	0.06	16 años
15	sector puente calle real de San Juan zona 3	15 P 654004 1642820	0.01	16 años
16	sector puente a tres cruces zona 4.	15 P 655426 1642652	0.03	16 años
17	Sector Demetrio Aguilar rio seco zona 4	15 P 654863 1643285	0.04	14 años
18	Cementerio general zona 2	15 P 652679 1643965	0.01	12 años
19	Sector limite la emboscada San Miguel Siguilà y la Esperanza cruce carretera Cajola en Aldea Sta. Rita	15 P 651196 1645968	0.34	16 años
20	Sector cercano a la Iglesia Catolica en la Aldea Sta. Rita	15 P 652431 1646345	0.01	12 años
21	Sector cercano a la planta de tratamiento de aguas residuales y a nacimiento de agua en Aldea Sta. Rita.	15 P 653123 1645598	0.01	15 años
Total			1.1	

Fuente: Elaboración Propia

- 1 botadero municipal aparentemente controlado.
- Los demás son basureros clandestinos o ilegales.
- Se intentó eliminar 7 botaderos de basura clandestinos, se realizaron acciones para evitar la reincidencia limpiando y reforestando dichas áreas pero se activaron nuevamente
- Además, se tiene una base de datos de 284 viviendas que funcionan como infraestructura para la industria, empresas, tiendas, centros escolares, mercados y 692 viviendas normales, para un total de 976 unidades a las que se les presta

el servicio del tren de aseo. Las estimaciones de tiempo de existencia es información obtenida de la unidad de gestión ambiental de la municipalidad de La Esperanza

CUADRO No. 4

“CANTIDAD Y COMPOSICIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS” TREN DE ASEO DE UN TOTAL 976 VIVIENDAS.

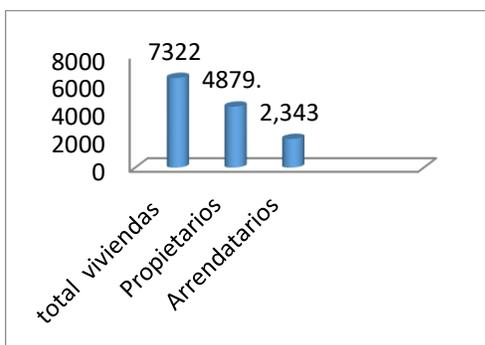
MUNICIPIO DE LA ESPERANZA, QUETZALTENANGO.

Origen de los Desechos	unidad de medida	cantidad	peso en Libras	COMPOSICION			PESO TOTAL	COSTO MENSUAL	COSTO TOTAL
				68% Plásticos, papel, Cartón	12% vidrio, metal	20% Materia orgánica			
Viviendas	Bolsa	692	30	56467.2	9964.8	16608	83040	20	13840
Áreas deportivas	Bolsa	16	30	1305.6	230.4	384	1920	23	368
Hospitales	Bolsa	3	30	244.8	43.2	72	360	23	69
Clínicas médicas	Bolsa	12	30	979.2	172.8	288	1440	23	276
Bancos cooperativas y	Bolsa	2	30	163.2	28.8	48	240	23	46
Hoteles	Bolsa	10	30	816	144	240	1200	23	230
Restaurantes	Bolsa	10	30	816	144	240	1200	23	230
Gasolineras	Bolsa	2	30	163.2	28.8	48	240	23	46
Tiendas	Bolsa	123	30	10036.8	1771.2	2952	14760	20	2460
Empresas de cable	Bolsa	4	30	326.4	57.6	96	480	23	92
Purificadoras de agua	Bolsa	2	30	163.2	28.8	48	240	23	46
Car wash	Bolsa	12	30	979.2	172.8	288	1440	23	276
Mercados públicos	Bolsa	1	30	81.6	14.4	24	120	23	23
Iglesias evangélicas	Bolsa	83	30	6772.8	1195.2	1992	9960	20	1660
Iglesias católicas	Bolsa	4	30	326.4	57.6	96	480	20	80
TOTAL EN LIBRAS		976		79641.6	14054.4	23424	117120		19742
TOTAL EN QUINTALES				796.416	140.544	234.24	1171.2		
TOTAL EN TONELADAS				39.8208	7.0272	11.712	58.56		

Fuente: Elaboración Propia

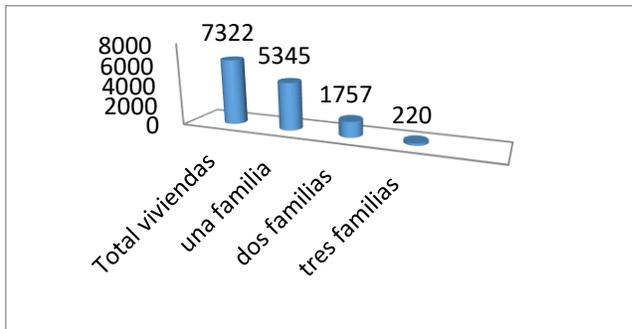
9.4 ESTRUCTURA Y DINAMICA DE LA POBLACION DEL MUNICIPIO DE LA ESPERANZA

Se determinó que, de las 7322 viviendas de la Esperanza, en el 68% de las mismas viven los propietarios, y en el 32% viven arrendatarios,



Fuente: Elaboración Propia

Los datos reflejan que en el 73% de las viviendas vive una familia, en el 24% de las viviendas viven dos familias, en el 3% de las viviendas viven tres familias.



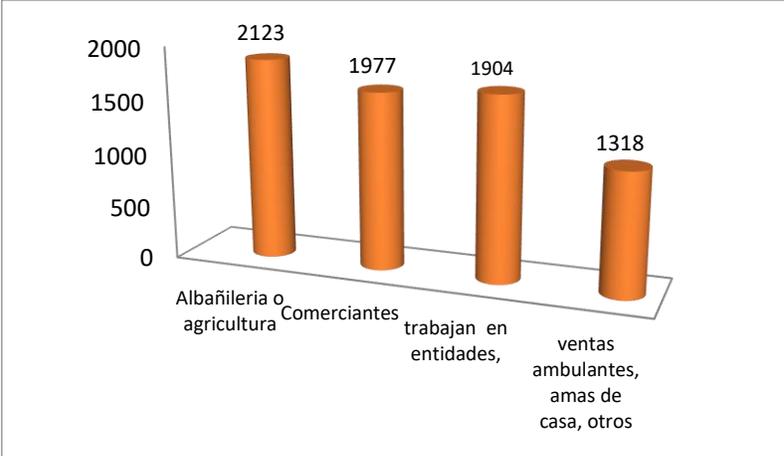
Fuente: Elaboración Propia

Cada unidad familiar está integrada de 5 a 7 miembros (2 hombres, 3 mujeres y 2 niños).

El análisis nos permite determinar que cuando en una vivienda convive más de una familia es porque la misma población se incrementa, formándose más familias, o la migración de otras familias ajenas al municipio arrendan viviendas, cuartos o apartamentos. Esta situación permite inferir el aumento proporcional de desechos sólidos.

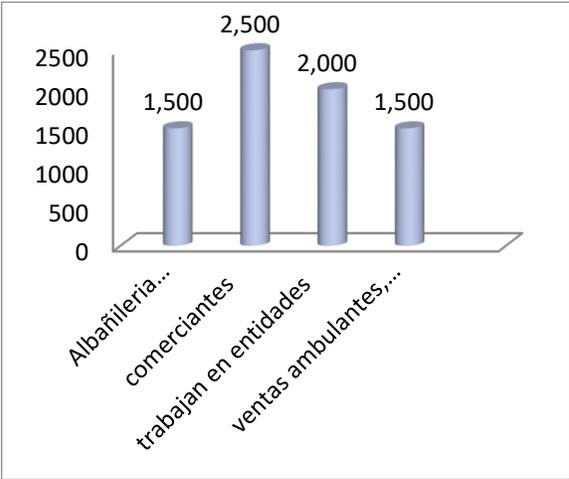
Las tareas productivas más importantes que generan los ingresos en las unidades familiares en la Esperanza, el 29% en albañilería o agricultura, el 27% se dedican

al comercio dentro y fuera del municipio, el 26 % se dedica a desarrollar actividades en entidades varias, ejerciendo docencia, 18% en ventas ambulantes.



Fuente: Elaboración Propia

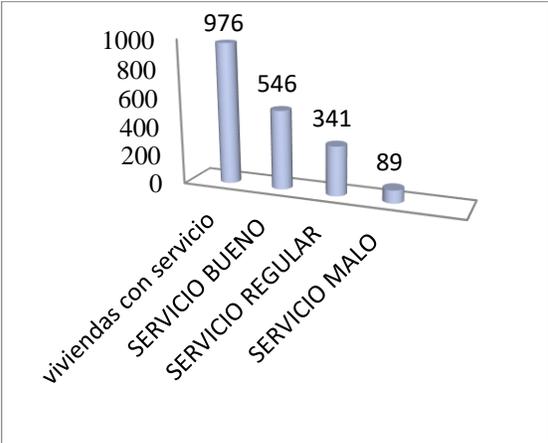
Los ingresos económicos familiares son variados, un porcentaje está por debajo del salario mínimo actual, y algunas familias obtienen ingresos mayores, situación que establece que el egreso promedio mensual de las familias destinado al consumo sea directamente proporcional al ingreso percibido, generalmente compran maíz, insumos, alimentos de la canasta básica como huevos, aceite, azúcar, café, sal, verduras, condimentos, pagan energía eléctrica, gastan en transporte para sus actividades viajando a lugares aledaños, gastan para el estudio de sus hijos. De la siguiente manera la encuesta nos indica el monto aproximado mensual de gasto en quetzales que dedican para el consumo, del cual depende en su mayoría la cantidad de desechos sólidos generados en la familia



Fuente: Elaboración Propia

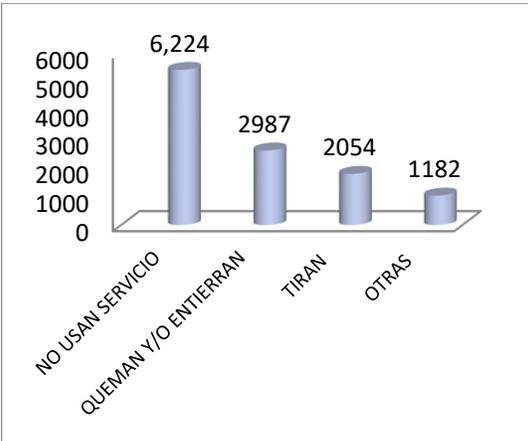
El 91% de la población objetivo de esta investigación que equivale a 6,663 representantes de vivienda, indico que desconocían o ignoraban la cantidad de basura o desechos sólidos que se generan el municipio.

Se confirmó que aproximadamente 976 familias reciben el servicio y de las mismas el 56% indica su satisfacción por el servicio, mientras que el 35% manifiesta que es un regular servicio y el 9% hace señalamientos sobre un servicio malo, indicando que el horario no es estable.



Fuente: Elaboración Propia

El 85% de la población muestreada, que equivale a 6,224 viviendas dentro del municipio de La Esperanza, no utiliza el servicio de recolección de basura, el 48% queman y/o entierran los desechos, el 33% los tiran en cualquier lado, y el 19% la integran a la basura del mercado, o en una carreta la trasladan al basurero municipal, por medio de personas particulares o indigentes.



Fuente: Elaboración Propia

En relación a la cantidad y clase de desechos que se acumula en cada vivienda, los resultados de la investigación indican que el peso varía en cada vivienda y generan al mes 58,56 toneladas mensuales de desechos sólidos, cuya composición es del 68% de plástico, papel, cartón, 12% de vidrio, aluminio, metal y chatarra y 20% de materia orgánica, eso significa que una familia compuesta de 5 miembros produce 120 libras de desechos sólidos por mes, 30 libras por semana y 6 libras por persona por semana.

La entrevista nos indica que el 74% de la población desconoce el manejo de los desechos sólidos, especialmente quienes no reciben el servicio de recolección, y el 26% solamente saben que se depositan en el área denominada basurero municipal, ubicado en la zona 2 del municipio, pero desconocen el procedimiento que se le aplica, para ellos es una simple acción de entierro, no tienen mayor información, y quienes saben sobre Manejo de Desechos Sólidos indican que el supuesto manejo es deficiente.

El 70% de la población objeto de estudio, está consciente de que el aseo y recolección de basura es un problema serio para el municipio, el 30% indica que no es problema.

Actualmente indican quienes reciben el servicio que pagan actualmente Q.20.00 mensuales, e indican además que desconocen si todos los beneficiados pagan o no, cual es el ingreso total por el servicio, y desconocen los costos del servicio.

9.5 PROPUESTAS SUGERIDAS POR LA POBLACION, PARA EL MANEJO DE LOS DESECHOS SOLIDOS

El 67% de la población entrevista considera pertinente la necesidad de replantear una nueva reestructura al manejo de los desechos sólidos, en aras de cuidar el ambiente y la salud, que la población haga un esfuerzo en pagar el costo del servicio, para que sea sostenible.

Los vecinos entrevistados en el municipio especialmente quienes están conscientes de la situación, sugieren algunas posibles soluciones al problema del aseo y recolección de desechos sólidos, dentro de las cuales se mencionan las siguientes:

Establecer parámetros de control en el botadero autorizado.

Crear concesiones transparentes y con la participación de organizaciones de la Sociedad Civil, para la recolección de los desechos sólidos,

Tener una opinión técnica sobre el actual botadero municipal, para establecer un relleno y planta de tratamiento de los desechos.

Fomentar el reciclaje y la producción de la basura en la población,

Poner en práctica el sistema de cobro municipal y recolección contabilizada por la municipalidad.

Estudios técnicos realizados formalmente, para el manejo de los desechos sólidos en el municipio no existen y se les debe de dar el tratamiento que corresponde y evitar olores fétidos del basurero municipal.

Que se incluyan a todas las comunidades y que se haga una buena planificación, se socialice y se dé a conocer el reglamento aprobado por la municipalidad y que se apliquen las sanciones para quienes depositan basura en lugares no autorizados.

Tener un área exclusiva como basurero con capacidad para todo el municipio, aumentando el número de vehículos recolectores de basura.

Promover conciencia en la población con capacitaciones, educación, y que todos colaboren pagando la recolección.

Dar uso a la basura que tiene utilidad promoviendo el reciclaje y la orgánica convirtiéndola en abono

Que se promueva la cultura de clasificación en las viviendas

9.6 PROPUESTA DE PROYECTO INTEGRAL SOBRE EL MANEJO DE DESECHOS SOLIDOS.

1. PROYECTO INTEGRAL SOBRE EL MANEJO ADECUADO Y REUTILIZACION DE RESIDUOS SOLIDOS, EN EL MUNICIPIO DE LA ESPERANZA DEPARTAMENTO DE QUETZALTENANGO.

2. ACTORES:

- Municipalidad del municipio de la Esperanza, del departamento de Quetzaltenango
- Sociedad Civil Organizada.

3. ANTECEDENTES

En el municipio de la Esperanza, en el departamento de Quetzaltenango, en el año 2015 la municipalidad presto el servicio de tren de aseo y/o recolección de basura (desechos sólidos) a 976 viviendas, incluyendo la industria, el comercio, instituciones, lugares públicos,

Según el diagnóstico realizado en las viviendas del municipio mensualmente se generaron 58,56 toneladas métricas de desechos sólidos, cuya composición es del 68% de plástico, papel, cartón, 12% de vidrio, aluminio, metal y chatarra y 20% de materia orgánica, eso significa que una familia compuesta de 5 miembros produce 120 libras de desechos sólidos por mes, 30 libras por semana y 6 libras por persona por semana.

Se determinó que el resto de las viviendas elimina sus residuos sólidos depositándolos en lugares periféricos de la cabecera municipal, en lugares aislados dentro del área urbana y en territorio de otras comunidades, en la actualidad hay botaderos de basura clandestinos e incontrolados por la municipalidad.

Se estima que la producción de desechos sólidos (basura) se incrementara proporcionalmente al crecimiento demográfico,

La identificación y caracterización de los desechos sólidos en el botadero municipal, permitió establecer que la composición de los residuos es de 68% de plásticos que incluye bolsas de nylon, botellas, diversos envases, empaques de alimentos, papel, cartón, 12% vidrio, metal, latas, envolturas metalizadas, textiles y 20% de materia orgánica.

CUADRO No. 5

“CANTIDAD Y COMPOSICIÓN DE LOS DESECHOS SOLIDOS” TREN DE ASEO DE UN TOTAL 7,322 VIVIENDAS.

MUNICIPIO DE LA ESPERANZA, QUETZALTENANGO.

Fuente: Elaboración Propia

Origen de los Desechos	unidad de medida	cantidad	peso en Libras	COMPOSICION			PESO TOTAL	COSTO MENSUAL	COSTO TOTAL
				68% Plásticos, papel, Cartón	12% vidrio, metal	20% Materia orgánica			
Viviendas	bolsa	7038	30	574300.8	101347.2	168912	844560	20	140760
Áreas deportivas	bolsa	16	30	1305.6	230.4	384	1920	23	368
Hospitales	bolsa	3	30	244.8	43.2	72	360	23	69
Clínicas médicas	bolsa	12	30	979.2	172.8	288	1440	23	276
Bancos y cooperativas	bolsa	2	30	163.2	28.8	48	240	23	46
Hoteles	bolsa	10	30	816	144	240	1200	23	230
Restaurantes	bolsa	10	30	816	144	240	1200	23	230
Gasolineras	bolsa	2	30	163.2	28.8	48	240	23	46
Tiendas	bolsa	123	30	10036.8	1771.2	2952	14760	20	2460
Empresas de cable	bolsa	4	30	326.4	57.6	96	480	23	92
Purificadoras de agua	bolsa	2	30	163.2	28.8	48	240	23	46
Car wash	bolsa	12	30	979.2	172.8	288	1440	23	276
Mercados públicos	bolsa	1	30	81.6	14.4	24	120	23	23
Iglesias evangélicas	bolsa	83	30	6772.8	1195.2	1992	9960	20	1660
Iglesias católicas	bolsa	4	30	326.4	57.6	96	480	20	80
TOTAL EN LIBRAS		7322		597475.2	105436.8	175728	878640		146662
TOTAL EN QUINTALES				5974.752	1054.368	1757.28	8786.4		
TOTAL EN TONELADAS				298.7376	52.7184	87.864	439.32		

OBJETIVOS:

GENERAL:

Lograr que las familias del municipio de la Esperanza, participen responsablemente en un programa ambiental con carácter integral a nivel municipal, sobre el manejo adecuado de los desechos sólidos.

ESPECIFICOS:

- Recolectar información de hábitos y conductas de la población a través de la aplicación de observaciones directas y encuestas dentro del contexto municipal y familiar con el fin de orientar la consciencia social.
- Adoptar hábitos ambientales que contribuyan al cuidado del ambiente municipal a través del manejo y la reutilización de residuos sólidos.

5. METODOLOGIA

La metodología utilizada para la ejecución de esta propuesta debe ser de carácter participativo, la municipalidad es el ente que legalmente le compete según el artículo 68 del Cogido Municipal, realizar las coordinaciones correspondientes.

La Municipalidad debe de tomar en cuenta a la sociedad civil organizada, por localidad, se debe de lograr la representatividad de todos los sectores ya que el problema de la contaminación por los desechos sólidos (basura), afecta a toda la población.

Tomar en cuenta y fortalecer el diagnóstico y la propuesta, validar la propuesta, presentar la propuesta, seleccionar las alternativas, promover un participativo plan comunitario, tomar en cuenta el proyecto y un plan de acción y promover la gestión institucional de apoyos, buscar la asesoría técnica y seguimiento.

6. COMPONENTES DEL PROYECTO

6.1 RECOLECCION DE LOS DESECHOS SOLIDOS

Cubrir el 90% de las familias que equivalen a 6590 familias de usuarias, separando los desechos inorgánicos como el vidrio, aluminio, metales, plástico, papel, cartón y los orgánicos como verduras, residuos de cosecha y de jardinería.

La recolección se puede planificar y ejecutar una vez por semana y por localidad.

La municipalidad y la sociedad civil organizada debe hacer el proceso de licitación, cotización y adjudicación a empresas privadas para que realice el tren de limpieza y aseo.

La municipalidad debe ser el ente responsable del cobro de este servicio el cual lo debe vincular con el pago de otros servicios básicos obligatorios, como es el caso de la luz eléctrica o el canon de agua entubada.

El costo por familia usuaria debe estar relacionado al costo de implementación, mantenimiento y sostenibilidad.

La cantidad y composición de los desechos sólidos en base a la investigación antes descrita, en el municipio de la Esperanza solo se recolecta un promedio de 14 toneladas semanales, 58.56 toneladas mensuales y 2.09 toneladas diarias de desechos sólidos cuya composición es 20% de materia orgánica y 80% de materia inorgánica, con esta propuesta se podría llegar a recolectar el 90% de los desechos sólidos del municipio.

6.2 RELLENO SANITARIO

Es necesario y urgente que la municipalidad de la Esperanza cuente con un terreno propio y específicamente para el relleno sanitario, que cumpla con las condiciones necesarias para su funcionamiento por muchos años.

Se debe de planificar a corto, mediano y largo plazo el relleno sanitario, construir celdas con capacidad de soportar grandes volúmenes de desechos sólidos y con una vida útil aproximada de 20 años o más.

Dentro de las características del relleno sanitario se debe de tomar en cuenta desde el principio, la membrana geotextil para impermeabilizar el suelo, con su propia red de drenajes internos con laguna de oxidación y/o lixiviación para los desechos líquidos, con sus respectivas chimeneas para la evacuación de los gases.

Para establecer el relleno sanitario se deben los estudios técnicos necesarios y contratar empresas especializadas en el tema.

Como el problema es latente y su intervención es urgente, al inicio el relleno sanitario recibirá el 100% de los desechos sólidos del municipio, pero a corto y mediano plazo, después que se tenga la cultura de separación de los desechos orgánicos e inorgánicos en los hogares de las familias usuarias, el relleno sanitario debe ser para los desechos inorgánicos o inertes que no puedan ser reciclados.

6.3 PLANTA DE CLASIFICACION Y RECICLAJE

Se debe de tener el sector donde se realice la clasificación de los desechos sólidos, separar los orgánicos de los inorgánicos, los cuales deben ser trasladados a las empresas de reciclaje de la región y los materiales inertes e inorgánicos serán trasladados al relleno sanitario.

6.4 COMPOSTAJE

Dependerá de la clasificación de los desechos orgánicos, los que se deben de destinar al proceso de compostaje, para obtener abono orgánico, ya existe la experiencia en otros municipios y es factible su obtención.

Es necesario tener la mínima infraestructura para el proceso de compostaje y contar con maquinaria como picadora y tractor para el volteo periódico del material.

6.5 EDUCACION AMBIENTAL

La educación ambiental en adultos y la niñez, es prioridad para el éxito de este proyecto, será necesario hacer las coordinaciones interinstitucionales con ONGs y OGs que tengan como área de cobertura el municipio de la Esperanza, especialmente con aquellos ministerios como el MAGA, MSPAS y MARN.

Se debe de tomar en cuenta programas educativos que abarquen temas relacionados con los desechos sólidos, recursos naturales como el agua, el bosque y la contaminación atmosférica.

6.6 OTROS COMPONENTES IMPORTANTES

Previo a la ejecución de un proyecto como este, tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- a) El financiamiento
- b) Área disponible para la construcción
- c) Participación de la sociedad civil organizada

7. RESULTADOS ESPERADOS

- 6.1 Participación del 90% de las familias
- 6.2 Reciclar un 75% de los desechos sólidos (basura)
- 6.3 Producir y comercializar abono orgánico
- 6.4 Un departamento de limpieza aseo municipal con un enfoque empresarial.

La planificación, organización, coordinación, dirección y control sobre el manejo de los desechos sólidos permitirá a largo plazo, beneficiar a la supervivencia de las nuevas generaciones del lugar.

XI. CONCLUSIONES

1. Se confirma la hipótesis planteada, en virtud de que no existe información sobre la cantidad de desechos sólidos que se generan en el municipio
2. No existe un sistema de monitoreo de los desechos sólidos, ni el departamento municipal de aseo y limpieza.
3. El mal manejo de los desechos sólidos afecta la salud y el deterioro ambiental en el municipio de La Esperanza.
4. La falta de tratamiento de los desechos sólidos, tiene como resultado la contaminación del suelo y de los afluentes cercanos por la infiltración de materiales nocivos.
5. Los incendios imprevistos o la quema de basura generan descomposición de la atmósfera.
6. Las familias que viven cerca de los botaderos de basura en el municipio de La Esperanza manifiestan su descontento con la municipalidad ya que no se le da la importancia al tema de la basura de forma integral, actualmente existe contaminación, del suelo, agua y atmosfera con la proliferación de moscas, ratas, y olores fétidos.
7. Por parte de las autoridades municipales se puede constatar la precariedad con la que se tratan actualmente los desechos y la suciedad, no se cuenta con una planta de tratamiento de la basura y no se llenan los requisitos mínimos necesarios para operar a cielo abierto.
8. Los vecinos del municipio de la Esperanza, constantemente contraen enfermedades respiratorias y gastrointestinales por las condiciones insalubres en que viven.

XII. RECOMENDACIONES

1. Se implementen y establezcan normas y regulaciones para el control de la deposición de los desechos sólidos, tomando como base la política municipal.
2. Hacer estudios de pre inversión e inversión para el tratamiento de los desechos sólidos (basura) y se reestructure el tren de aseo y limpieza, asumiendo la municipalidad en coordinación con el Ministerio de Salud y demás entidades gubernamentales y organizaciones de la sociedad civil presentes en el municipio, el funcionamiento adecuado de éste en la recolección, el transporte, y disposición final de desechos sólidos.
3. Que se Implemente la clasificación de los desechos en todas las viviendas, para reducir el volumen de los inorgánicos y el aprovechamiento de los orgánicos.
4. Que se le de tratamiento adecuado a la basura acumulada en el basurero municipal.
5. Que se promuevan campañas de concientización dirigidos a vecinos, población activa, y centros educativos acerca del manejo responsable de los desechos sólidos.
6. Que se capacite a líderes comunitarios hombres y mujeres, para que se organicen y promuevan el manejo responsable de los desechos sólidos
7. En el corto tiempo buscar una solución a este problema, principiando con el área para el botadero de basura a nivel municipal, para evitar incendios o la quema de la basura.
8. A muy corto plazo la municipalidad debe de contratar expertos para realizar un estudio que determine el porcentaje de basura orgánica e inorgánica para construir una planta de tratamiento que ayude a separarlos.
9. Algunas experiencias demuestran que el proceso de clasificación de los desechos sólidos es rentable y sostenible, porque genera empleo y se pueden aprovechar los desechos orgánicos para general energía y gas.
10. Aprovechar los residuos sólidos como materia prima para nuevos productos generando nuevas alternativas de negocios para personas sin empleo o grupos organizados para el reciclaje.
11. El nivel de contaminación en los distintos botaderos de basura dentro del municipio es debido a que contienen diversos desechos sólidos como botellas de plástico, bolsas de nylon, metales, duroport, desperdicios de talleres mecánicos y tecnológicos, entre otros, por lo que se recomienda hacer coordinaciones con el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN- para su evaluación.
12. Es necesario tomar medidas a corto, mediano y largo plazo, para evitar los efectos directos e indirectos en las comunidades cercanas a los botaderos de basura.
13. Contribuir a la formación integral de la población a través de la educación en valores humanos que fortalezca madurez emocional y mayor habilidad para tomar decisiones, solucionar el problema de la basura, manejo del entorno y la salud en el municipio y convivir en paz y armonía.

XIII. BIBLIOGRAFIA

1. Plan de desarrollo La Esperanza 2011-225. Diciembre 2010. PP. 9, 11.
2. Desechos Sólidos. Panorama del Medio Ambiente. PP. 213 a 225. Velásquez Aguirre, Ludvina de María, Estrategias de concientización ante el impacto ambiental de los desechos sólidos (basura) en el área metropolitana de la ciudad de Guatemala. Tesis 2000, Trabajo social. U.S.A.C. PP. 16 a 24.
3. GREENPEACE, Centroamérica, Manual ciudadano sobre desechos sólidos, Guatemala, enero 1,998 Capítulo 7, Página 65
4. Ander Egg, Ezequiel, "Para Salvar la Tierra, El Desafío Ecológico 1" Editorial LUMEN Buenos Aires 5. Argentina, Pag. 58
5. Teresa Hernández Fernández, "de residuo a recurso" Editorial J Moreno. España Pag. 24
6. (Sanchez Ferrer, Artola Casacuberta, Barrera Gomez, Dios perez, & Garcia Gil, 2014)

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS**

ANTEPROYECTO DE TESIS DE POSTGRADO:

**“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO MANEJO DE LOS DESECHOS Y RESIDUOS
SOLIDOS EN EL MUNICIPIO DE LA ESPERANZA QUETZALTENANGO”**

ALUMNO: Armando Adolfo Monterroso Rivera.

CARNÈ: 201390225

Quetzaltenango, agosto de 2,017.

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO MANEJO DE LOS DESECHOS Y RESIDUOS SOLIDOS EN EL MUNICIPIO DE LA ESPERANZA QUETZALTENANGO

I. FORMULACION DEL PROBLEMA:

1.1. ANTECEDENTES DE LA PROBLEMÁTICA

Inicia el botadero a cielo abierto en el 2005, desde el año 2013 se encontró un basurero completamente abandonado, se estaba recibiendo basura sin tratamiento, sumándole la contaminación por incendios, emisión de gases, malos olores y criadero de moscas. En marzo 2013 se presentó ante el Consejo Municipal en funciones, un plan de manejo que mitigaría en su mayoría la problemática sus causas y efectos, no así una solución total.

Haciendo un estudio se dio la posibilidad de convertirlo en un relleno mitigador ya que por la cantidad de basura encontrada no se podía implementar el sistema adecuado. Actualmente cuando se da la autorización del Consejo Municipal se realizan los trabajos culturales en el botadero los que consisten en: despejar el área de botado de basura y de ripio y tierra.

Existe un área específica para depositar la basura y otra para el banco de materiales de mezcla y tapado. Se realizan los trabajos de mezcla de basura tierra o ripio, cal, acondicionado, apelmazado y tapado. Se procede a la limpieza del área. Se realiza la aplicación de insecticida para el control de las moscas y pulgas una vez por semana.

Actualmente en el municipio de La Esperanza se cuenta con 33,612 habitantes que forman aproximadamente 7,322 familias de las cuales 976 utilizan el servicio de recolección de basura lo que equivale únicamente al 13.30%, este servicio genera un ingreso a la municipalidad de Q. 976.00 a razón de Q.1.00 por usuario, eso quiere decir que en el botadero municipal solamente se está manejando el 13.30% de la basura que se produce en el municipio y basados en este estudio existen aproximadamente 21 botaderos ilegales.

1.2. JUSTIFICACION:

La falta de tratamiento de la basura a nivel municipal está generando múltiples problemas en la población del municipio de la Esperanza, del departamento de Quetzaltenango, como resultado del constante crecimiento de la población por la conurbación con los municipios de Quetzaltenango, San Mateo y el establecimiento de complejos habitacionales, el número de viviendas proyectado por el INE para el año 2016 es de 7,322.

El municipio de la Esperanza, Quetzaltenango es utilizado como un municipio dormitorio por los municipios aledaños, muchas personas radican en el municipio de la Esperanza, pero su actividad laboral y comercial la realizan en el municipio de Quetzaltenango, al mismo tiempo el servicio de recolección de basura es opcional, aunque la municipalidad tiene la obligación de la implementación de dicho servicio según el artículo 68 del código municipal y demás leyes relacionadas.

Los efectos directos e indirectos los están sufriendo vecinos de todas las comunidades del municipio, por la acumulación de residuos sólidos, los avances en cuanto al manejo de los mismos han sido deficientes y los resultados son el incremento en las enfermedades respiratorias y gastrointestinales y la contaminación del suelo, agua y atmosfera.

La situación es preocupante, y representa un desafío para proponer proyecto en el manejo integral de los desechos sólidos, lo que implica una reordenación de actividades, para ello se hace necesaria la coordinación interinstitucional entre la municipalidad, Organizaciones No Gubernamentales y Gubernamentales

Este estudio de pre factibilidad permitirá conocer las líneas de acciones a seguir, entender las relaciones entre los distintos actores sociales que se desenvuelven en un determinado medio y prever posibles reacciones dentro del sistema frente a acciones de intervención o bien cambios suscitados en algún aspecto de la estructura de la población bajo estudio, teniendo como base principal que si no contamos con la sensibilización necesaria para abordar esta problemática a nivel de todo el municipio, los esfuerzos de forma individual no tendrán ningún efecto sobre el problema.

1.3 IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

El municipio de la Esperanza tiene un constante crecimiento poblacional, lo que provoca un aumento en la contaminación y a la par del deterioro ambiental. El problema es el mal manejo de desechos sólidos generados en los domicilios por las actividades de tipo doméstico, agrícolas, industrial, comercial e institucional, contribuyen acelerando este deterioro, porque se están depositando los mismos en lugares periféricos del área urbana, en territorios de otras comunidades, en lugares aislados, dentro de la misma cabecera municipal.

II. OBJETIVOS:

2.1. General:

Desarrollar un Estudio de pre factibilidad que nos indique las líneas de acción a seguir para contrarrestar el problema de contaminación por el mal manejo de los desechos sólidos en el municipio de la Esperanza, Departamento de Quetzaltenango.

2.2. Específicos:

- Analizar los factores relacionados al manejo de desechos sólidos en él; Municipio de la Esperanza Quetzaltenango
- Determinar las líneas de acción a seguir para la realización del proyecto integral de manejo de desechos sólidos.
- Hacer una propuesta de proyecto a nivel pre factibilidad a la municipalidad sobre el manejo integral de los desechos sólidos.

III. BASES CONCEPTUALES:

1.1. Situación actual del manejo de Residuos Sólidos

El tema de residuos sólidos en el municipio de la Esperanza Quetzaltenango es tratado con poca importancia derivado de los factores sociales, económicos y políticos. Por lo que actualmente se cuenta con un botadero municipal a cielo abierto con poco tratamiento. Por lo que es notable la contaminación que se produce en el ambiente.

3.2. Impacto generado actualmente por el mal manejo de los Residuos Sólidos

La situación es preocupante, y representa un desafío para proponer una reestructuración en el manejo integral de los desechos sólidos, lo que implica una reordenación de actividades, para ello se hace necesaria la coordinación interinstitucional entre la municipalidad, Organizaciones No Gubernamentales y Gubernamentales como el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social –MSPAS, el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación –MAGA-, el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN- y Organizaciones de la Sociedad Civil del municipio de la Esperanza. El impacto es notorio y se presenta por medio de los constantes reclamos de la población hacia la Municipalidad ya que no se tiene una solución viable actualmente.

IV. METODOLOGIA.

Se utilizó la metodología descriptiva ya que se toman en consideración las características fundamentales del manejo de los desechos y residuos sólidos en el Municipio de La Esperanza, al mismo tiempo se utilizó la observación para identificar factores importantes en la recolección y disposición de los desechos sólidos en su entorno natural.

También se aplicó el método lógico inductivo porque se razono partiendo de algo particular que se elevó a lo general.

V. MATRIZ DEL PROYECTO

Cuadro No. 1

Objetivos, Indicadores y Medios de Verificación del Estudio

OBJETIVO	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACION
Aumentar los niveles de salud en el municipio.	Disminución de las enfermedades respiratorias, oculares, de la piel y gastrointestinales en la población del municipio de la Esperanza	Registro en instituciones de salud del municipio.
Disminución de la contaminación provocada por el manejo inadecuado de los desechos y residuos sólidos en el municipio de la Esperanza	Mejora en el ambiente, reducción de la contaminación del aire y de las aguas subterráneas	Análisis bacteriológicos y fisicoquímicos.
Mejoramiento del sistema de recolección de basura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Puntualidad en la recolección de basura 2. Mejor atención al usuario 3. Disposición final adecuada de la basura. 4. Mantenimiento adecuado del botadero municipal 	Registros en la municipalidad de la Esperanza y opinión de los vecinos del municipio.

Fuente: Elaboración propia

PROBLEMÁTICA A ATENDER

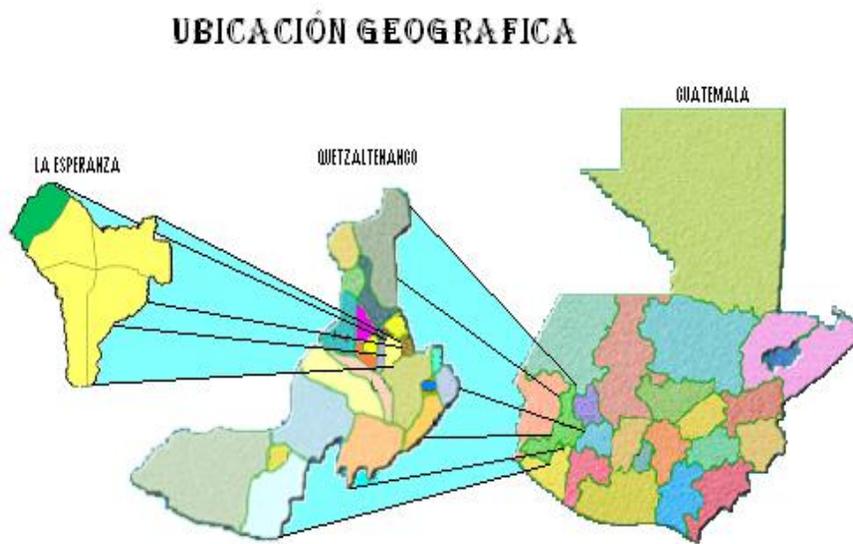
- Generación de altos volúmenes de basuras en el municipio.
- Poca cultura de manejo adecuado de la basura (se tira la basura en cualquier lugar),
- Proliferación de basureros ilegales. 21 en la actualidad.
- Proliferación de vectores.
- Mal aspecto visual del municipio por contar siempre con basuras.
- Poca utilización del servicio de recolección y disposición final de basuras.
- Existen varios focos de contaminación en el municipio, que afecta la salud de la población.
- Propagación de enfermedades gastrointestinales, oculares, respiratorias y de la piel.
- Poca disponibilidad a limpiar o barrer frente a cada uno de los hogares, que se encuentran en la vía pública.
- No hay una clasificación de basuras a nivel domiciliario ni en el botadero municipal.
- No hay conciencia ciudadana por contar con un ambiente sano en el municipio.

VI. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL MUNICIPIO DE LA ESPERANZA

6.1. Colindancia y sectores del municipio de La Esperanza, Quetzaltenango

La Esperanza es un municipio del departamento de Quetzaltenango de la República de Guatemala.

FIGURA No. 1



Fuente: Dirección Municipal de planificación, Municipalidad de la Esperanza

El municipio de La Esperanza del departamento de Quetzaltenango, su Municipalidad es de cuarta categoría, tiene un área aproximada 32 kilómetros cuadrados, nombre geográfico oficial La Esperanza. El acceso al municipio cuenta con aproximadamente 4 kilómetros de asfalto pertenecientes a la carretera interamericana, que a su vez comunica con los municipios de Quetzaltenango, San Mateo San Juan Ostuncalco.

COLINDANCIA Y SECTORES DEL MUNICIPIO DE LA ESPERANZA QUETZALTENANGO

El Municipio de la Esperanza colinda al Norte con Olinstepeque, al Sur y Este con Quetzaltenango, al Este con San Mateo y al Oeste con San Miguel Sigüilá

El territorio de La Esperanza está conformado por 4 zonas y una aldea, En el área urbana se localizan 8 sectores y 3 más en la Aldea Santa Rita; además de 6 parajes, 1 cantón, 16 callejones, 11 colonias, 4 residenciales, 9 condominios y 3 lotificaciones³.

FIGURA NO. 2



Fuente: Fuente: Dirección Municipal de planificación, Municipalidad de la Esperanza

6.2 GEOGRAFIA

El municipio de La Esperanza se comunica con Quetzaltenango, San Mateo y San Juan Ostuncalco por medio de la carretera interamericana, con San Miguel Siguilá, Cajolá y Olinstepeque por carretera asfaltada transitable en toda época del año. También se comunica con Aldea Santa Rita por medio de las carreteras de Terracería de 3 kilómetros, la cual es transitable y accesible en todas las épocas del año.

ACCIDENTES OROGRÁFICOS

Sierras: De Olinstepeque, Santa Rita

Volcán: Siete Orejas

Cerros: El Casado, San Sija

6.3 Hidrografía

En el municipio existen tres nacimientos de agua ubicados en la aldea Santa Rita y uno denominado Los Encantos, localizado en la parte fronteriza con el municipio de San Miguel Siguilá. Uno de ellos surte de agua al municipio de La Esperanza y a la cabecera departamental de Quetzaltenango.

El Río Siguilá, lleva caudal de agua durante todo el año, pero se encuentra con altos niveles de contaminación como consecuencia de depositar las aguas negras y servidas sin tratamiento previo de los municipios de San Miguel Siguilá, San Mateo, Olinstepeque y La Esperanza. Por estar muy contaminado el río, el agua no es apta para consumo humano, ni tiene potencial pesquero, tampoco es aprovechado para sistema de riego, no genera energía eléctrica en el municipio, aunque en cantel y zunil su caudal sí es aprovechado por ello. En estos municipios el río únicamente es utilizado para la extracción de arena durante todo el año.

VII. MONOGRAFIA DEL MUNICIPIO

El municipio de La Esperanza, del Departamento de Quetzaltenango, fue declarado como tal el día 7 de abril de 1910 por Acuerdo Gubernativo emitido por el entonces Presidente de La Republica Licenciado Manuel Estrada Cabrera, pero el 12 de febrero de 1943 se cambia el nombre por el de "La Victoria" y por desacuerdo de los vecinos se dejó sin efecto ese nombre y un traslado que se deseaba hacer, quedando la cabecera municipal en el mismo lugar y con el nombre original "La Esperanza".

El municipio de La Esperanza, conocido anteriormente con el nombre de Aldea Los Alisos del departamento de Quetzaltenango, en el año de 1894 fungía como alcalde auxiliar don Francisco Escobar y don Nazario Beletzuy dio en venta 6 cuerdas y media de terreno para la plaza pública, por la cantidad de 97 pesos con 4 reales ante los oficios del abogado y escritor público Juan B. Alvarado, en la ciudad de Quetzaltenango, cuyo inmueble aparece registrado con el número 11.610 folio 142 tomo 72 de Quetzaltenango; el 25 de febrero de 1899 el Señor José María dono 100 varas cuadradas de terreno, el documento de propiedad quedo legalizado ante los oficios del Juez Tercero de Paz de la ciudad de Quetzaltenango. El 7 de abril de 1,910 la Aldea Los Alisos paso a ser el municipio de La Esperanza, con el terremoto que se registró el 6 de agosto de 1,942 sufrió graves daños, habiéndose quedado sin vivienda un 95% de la población, por este suceso y a su iniciativa de algunos vecinos y por estar la cabecera municipal un poco aislada de la carretera asfaltada dispusieron trasladarla al cantón El Progreso (actualmente zona 2) o Pila de Los Rodas y sin autorización alguna le dieron el nombre de “La Victoria”, por el lapso de 3 años, pero por inconformidad de la mayoría de vecinos se cambia nuevamente con el nombre de “La Esperanza”.

VIII. ACTIVIDADES ECONOMICAS

Agricultura: Los principales cultivos de La esperanza son el maíz, trigo, frijol, haba y frutas. Otras en menor escala como el ayote, verduras y papas. Los dos últimos cultivos, la verdura y la papa muchas personas los realizan con carácter experimental, en virtud de que la tierra del lugar no es apropiada; sin embargo, se considera que se llega a tener mejores ingresos que los cultivos ya comunes, en algunas oportunidades la producción de papa ha llegado a rendir hasta 20 quintales por cuerda.

INDUSTRIA Y ARTESANIA:

En el municipio de La Esperanza la industria que existe es la textil y la fabricación de alimentos, en la industria textil aproximadamente son 152 hogares los que se dedican a esta actividad económica y para su aprendizaje han tenido que recurrir al municipio de Salcajá. En la industria de la fabricación de alimentos aproximadamente son 107 hogares, En la elaboración de artesanías el 17.70% de los hogares se dedican al bordado y fabricación de cortes y Güipiles típicos; al tejido en telar y a palito de servilletas antiguas típicas y a la elaboración de utensilios hechos de hojalata y fabricación de joyería fina, fuente que les permite mejores ingresos económicos.

IX. ANALISIS DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS

9.1. ARBOL DE OBJETIVOS

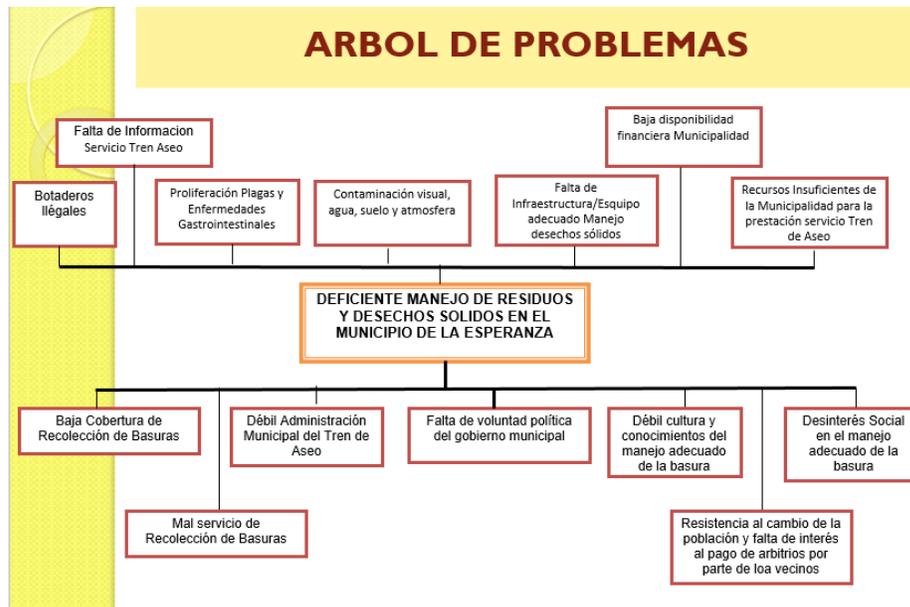
Cuadro No. 2



Fuente: Elaboración propia

9.2. ARBOL DE OBETIVOS

Cuadro No. 3



Fuente: Elaboración propia

9.3 ALTERNATIVAS:

Análisis de alternativas.

El problema de los Desechos Sólidos es muy complejo, y no permite tratamientos parciales, como se ha estado dando hasta la fecha en el basurero actual; es necesario promover su manejo desde su producción, recolección, transporte, hasta su disposición.

Para la elaboración del estudio se consideraron las siguientes opciones:

Alternativa 1: Recolección, transporte y disposición final de desechos sólidos domiciliarios en un relleno sanitario: consiste en recolectar, transportar y disponer de los desechos sólidos concentrando el 100 % de los mismos en un relleno sanitario sin tener ningún tratamiento previo.

Alternativa 2: Recolección, transporte, clasificación y disposición final de desechos sólidos en una planta de compostaje y en un relleno sanitario: Consiste en recolectar, transportar y clasificar los desechos sólidos, en orgánicos para su tratamiento en una planta de compostaje e inorgánicos para su disposición final en un relleno sanitario.

Alternativa 3: Recolección, transporte, clasificación y disposición final de desechos sólidos en una planta de compostaje, en un relleno sanitario, almacenamiento y comercialización del material de reciclaje.

Consiste en recolectar, transportar y clasificar los desechos sólidos, en orgánicos para su disposición en una planta de compostaje e inorgánicos los que a su vez se clasificaran en no aprovechables para su disposición en un relleno sanitario y aprovechable para su almacenamiento y comercialización como material de reciclaje.

Previo a la elección de cualquier alternativa antes mencionada es necesario contemplar las limitantes que pueden tenerse al momento de implementarse cualquiera de estas:

- No contar con la adecuada clasificación de la basura, provocando que el 100% de los materiales sean vertidos sin tratamiento al relleno sanitario.
- No contar con clasificación adecuada y así utilizar la planta de separación y reciclaje de una manera errónea.
- No contar con personal con aptitudes adecuadas ni capacitaciones necesarias.

Agregado a lo anterior, se tomaron como elementos de análisis fundamentalmente la cantidad de los desechos sólidos que actualmente se genera a diario de aproximadamente 2.8 toneladas por día (2204.70 Kg. /día)

Por lo que en base a la información se descartan las opciones 2 y 3 al considerar que la cantidad de desechos no representaba una cantidad significativa para implementar una

clasificación y en consecuencia la comercialización de material de reciclaje y una planta de compostaje por el bajo nivel de desechos orgánicos.

Según el Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social recomienda una producción mínima de 40 toneladas por día para ser viable un proyecto de este tipo (Szantó, 1996).

En base a la obtención de la viabilidad de proyecto se considera adecuada la alternativa 1 considerando que la necesidad actual y futura puede ser cubierta con un relleno sanitario controlado que cumpla con las condiciones necesarias de funcionamiento.

Se estima una población con proyección de 10 años para determinar el nivel de desechos sólidos, para que el sistema pueda ser mejorado y ampliado según sean las necesidades considerándose la implementación de una planta de compostaje y un área para la separación de los residuos que pueden ser aprovechados en la comercialización. Cabe mencionar que la capacidad del relleno sanitario prevista está en función al porcentaje de basura que se deposite en él, por lo que para ser funcional es necesaria una clasificación adecuada.

X. ESTUDIO DE MERCADO

El servicio en el mercado

10.1. Definición del servicio

Recolección, traslado y disposición final de desechos sólidos a relleno sanitario controlado del municipio de la Esperanza Quetzaltenango

Servicio principal

Recolección, traslado y disposición final de productos de consumo domiciliar y comercial.

Área del mercado para la prestación del servicio

Municipio de la Esperanza Quetzaltenango que cuenta actualmente con 36,610 habitantes y 7,322 viviendas considerando el grupo familiar de 5 integrantes.

Para los próximos diez años, se estima que la población en el sector crecerá a un ritmo del 2.4% anual por lo que al no tener un lugar establecido para la disposición final de los residuos sólidos del municipio se tendrá un riesgo potencial de la proliferación de botaderos ilegales.

10.1.1 Productos:

Actualmente el sistema de recolección de basura que atiende el Municipio de la Esperanza Quetzaltenango ofrece los servicios de recolección, transporte y disposición final al botadero municipal.

10.1.2. Clientes:

Actualmente el servicio de recolección de basura cuenta con 976 usuarios los cuales depositan la basura en el botadero designado por la Municipalidad de la Esperanza

10.1.3. Competencia:

El servicio de recolección de basura actualmente es suministrado únicamente por una empresa por lo que no se aplica la competencia en este servicio de recolección.

10.1.4. Tamaño del mercado:

El mercado total para el año 2016 es de 7322 usuarios potenciales que pueden utilizar el servicio de recolección de basura de los cuales únicamente el 13 por ciento hacen uso actualmente.

10.2 PLAN DE MERCADO

10.2.1 Estrategias de precios

Esta estrategia está fundamentada en la oferta y demanda que se pueda tener un servicio en este caso la recolección de basura del municipio de la Esperanza Quetzaltenango por lo que se debe analizar en principio dichos aspectos determinador a continuación.

Demanda actual

El proyecto espera beneficiar directamente con el componente de recolección y transporte al 13% de la población y en la disposición final en el relleno sanitario el 100% de la población.

Para el año 2016 se tiene una demanda de 46,110.23 kg que representa la basura del 13% de la población equivalente a 976 familias beneficiadas.

Demanda futura

Se estima una demanda futura de 311,329.13 kg equivalente al 90% de la población que representan 6,590 familias beneficiadas

Según los datos de demanda de desechos sólidos en el municipio de la Esperanza Quetzaltenango se establece que no justifica una planta de reciclado. El alto porcentaje de

desecho orgánico favorecía la implementación de una planta de compostaje, pero la cantidad generada no la hace viable, debido a que se necesita una producción mínima de 40 toneladas por día, para ser viable un proyecto de reciclado y compostaje (Szantó, 1996).

Análisis de la oferta

Oferta actual

Actualmente existe una empresa concesionada que atiende la demanda de 976 usuarios el cual deposita la basura en el botadero municipal actual. Esa recolección representa el 13.30% de la población del municipio.

Oferta futura

Asumiendo que el proyecto fuera ejecutado en el municipio de la Esperanza Quetzaltenango se estima atender al 90% de las familias existentes

10.2.2 Estrategias de ventas

La Estrategia de ventas son las acciones a seguir para aumentar la demanda de servicio en este caso para que más personas se integren a la utilización del servicio de recolección de basura por lo que es necesario determinar el costo y el precio que tendrá dicho servicio para aplicar las estrategias necesarias.

Análisis de precios

Tarifas actuales:

Actualmente se tiene establecida una cuota de Q20.00 por usuario, más las bolsas adicionales que sean transportadas, se estiman 4 bolsas por usuarios por semana de recolección de la basura.

Proyección de tarifas:

Se proponen dos tipos de cobro del servicio de recolección.

Cobro directo: se realiza a través de recibos personalizados en las viviendas para realizar el cobro del servicio.

Tarifa indirecta: Agregando el costo de manejo de desechos sólidos al consumo de agua potable y demás servicios prestados por la municipalidad, para la creación de un recibo único de servicios públicos. El inconveniente radica en que no todos los usuarios del servicio

de recolección cuentan con el servicio de agua potable. Lo que sería una limitante para la implementación de dicho cobro.

10.2.3 Estrategia promocional

Para que el presente proyecto sea funcional es necesario tener estrategia para dar a conocer la importancia de dar un buen tratamiento a los desechos sólidos en cual deben contemplarse actores que sean replicadores de la información, la estrategia debe tener como actores principales:

1. Cocodes
2. Comude
3. Centros Educativos
4. Iglesias
5. Grupos organizados en la población

10.2.4 Planes de contingencia

TABLA No. 1

PROYECCION DE LA GENERACION DE DESECHOS SOLIDOS EN EL MUNICIPIO DE LA ESPERANZA, DEPARTAMENTO DE QUETZALTENANGO.

Año	Población	Libras/semana	Kg/semana	ton/semana	ton/mes	ton/año
2016	33613	201678	91671.8182	91.6718182	366.687273	4400.247273
2017	35394	212364	96529.0909	96.5290909	386.116364	4633.396364
2018	37270	223620	101645.455	101.645455	406.581818	4878.981818
2019	39245	235470	107031.818	107.031818	428.127273	5137.527273
2020	41325	247950	112704.545	112.704545	450.818182	5409.818182
2021	43515	261090	118677.273	118.677273	474.709091	5696.509091
2022	45822	274932	124969.091	124.969091	499.876364	5998.516364
2023	48250	289500	131590.909	131.590909	526.363636	6316.363636
2024	50807	304842	138564.545	138.564545	554.258182	6651.098182
2025	53500	321000	145909.091	145.909091	583.636364	7003.636364
2026	56336	338016	153643.636	153.643636	614.574545	7374.894545
2027	59322	355932	161787.273	161.787273	647.149091	7765.789091
2028	62468	374808	170367.273	170.367273	681.469091	8177.629091
2029	65776	394656	179389.091	179.389091	717.556364	8610.676364
2030	69263	415578	188899.091	188.899091	755.596364	9067.156364
2031	72934	437604	198910.909	198.910909	795.643636	9547.723636
2032	76799	460794	209451.818	209.451818	837.807273	10053.68727
2033	80869	485214	220551.818	220.551818	882.207273	10586.48727

2034	85156	510936	232243.636	232.243636	928.974545	11147.69455
2035	89669	538014	244551.818	244.551818	978.207273	11738.48727
2036	94421	566526	257511.818	257.511818	1030.04727	12360.56727
2037	99426	596556	271161.818	271.161818	1084.64727	13015.76727
2038	104695	628170	285531.818	285.531818	1142.12727	13705.52727
2039	110244	661464	300665.455	300.665455	1202.66182	14431.94182
2040	116087	696522	316600.909	316.600909	1266.40364	15196.84364

Fuente: Elaboración propia

En la base a la información anterior se determinó que la producción del municipio de la esperanza está estimada hasta el año 2040 para analizar el impacto y el volumen de desechos sólidos que se generaran anualmente, esto ayudara a la correcta implementación de un plan de manejo integral de desechos sólidos en base a proyecciones reales que orientes a un adecuado manejo.

El proyecto en estudio estima un alcance de 10 años, en él ya se contará con más de 7,000 toneladas por año. Esto significa que para el año 2025, es necesario contar con una planta de tratamiento con todos los componentes de manejo de desechos sólidos, contar con una población con educación ambiental, involucramiento de todos los pobladores y una visión definida del camino a seguir ya que este problema es progresivo y debe actuarse con acciones concretas y acordes a la realidad.

TABLA No. 2
DEMANDA DE USUARIOS EN FUNCION DEL PAGO MENSUAL

CUOTA DE PAGO MENSUAL VIVIENDA	NUMERO TOTAL DE VIVIENDAS AÑO 2016.	% DE VIVIENDAS	INGRESO MENSUAL	INGRESO ANUAL
Q1.00	7322	100.00%	Q7,322.00	Q87,864.00
Q5.00	6590	90%	Q32,950.00	Q395,400.00
Q10.00	5491	75%	Q54,910.00	Q658,920.00
Q15.00	4394	60%	Q65,910.00	Q790,920.00
Q20.00	3661	50%	Q73,220.00	Q878,640.00
Q25.00	2197	30%	Q54,925.00	Q659,100.00
Q30.00	732	10%	21960	Q263,520.00
Q50.00	0	0%	Q -	Q -

Fuente: Elaboración propia

En base a datos recabados de la anterior tabla se estima que el cobro para maximizar el número de viviendas que utilizaran la recolección de basura es de Q20.00 ya que con esta

cantidad las personas estarán en la disposición de la utilización del servicio al ser una tarifa acorde a las posibilidades económicas de la población. Todo esto depende del nivel de conciencia ambiental que se tenga y el nivel de sensibilización que se haya obtenido.

TABLA No. 3
GENERACION Y CARACTERIZACION DE DESECHOS SÓLIDOS

Origen de los Desechos	Unidad de medida	Cantidad	peso en Libras	COMPOSICIÓN			Peso Total	Costo Mensual	Costo Total
				68% Plásticos, papel, Cartón	12% vidrio, metal	20% Materia orgánica			
Viviendas	Bolsa	692	30	56467.2	9964.8	16608	83040	20	13840
Áreas deportivas	Bolsa	16	30	1305.6	230.4	384	1920	23	368
Hospitales	Bolsa	3	30	244.8	43.2	72	360	23	69
Clínicas médicas	Bolsa	12	30	979.2	172.8	288	1440	23	276
Bancos y cooperativas	Bolsa	2	30	163.2	28.8	48	240	23	46
Hoteles	Bolsa	10	30	816	144	240	1200	23	230
Restaurants	Bolsa	10	30	816	144	240	1200	23	230
Gasolineras	Bolsa	2	30	163.2	28.8	48	240	23	46
Tiendas	Bolsa	123	30	10036.8	1771.2	2952	14760	20	2460
Empresas de cable	Bolsa	4	30	326.4	57.6	96	480	23	92
Purificadoras de agua	Bolsa	2	30	163.2	28.8	48	240	23	46
Car wash	Bolsa	12	30	979.2	172.8	288	1440	23	276
Mercados públicos	Bolsa	1	30	81.6	14.4	24	120	23	23
Iglesias evangélicas	Bolsa	83	30	6772.8	1195.2	1992	9960	20	1660
Iglesias católicas	Bolsa	4	30	326.4	57.6	96	480	20	80
TOTAL, EN LIBRAS		976		79641.6	14054.4	23424	117120		19742
TOTAL, EN QUINTALES				796.416	140.544	234.24	1171.2		
TOTAL, EN TONELADAS				39.8208	7.0272	11.712	58.56		

Fuente: Elaboración propia

La información obtenida de la caracterización y generación de basura en el Municipio de la Esperanza, Quetzaltenango, estima que se tiene una gran producción de desechos sólidos que pueden ser reciclados como el plástico, papel y cartón, dependiente del estado que este se encuentre, al mismo tiempo se cuenta con una concentración baja de vidrio, metal

y materia orgánica ya que la misma es utilizada en los hogares que la producen como abono orgánico.

10.3 ESTUDIO TECNICO

10.3.1 Análisis del proyecto

Tamaño del Proyecto:

Derivado de la necesidad de un terreno con las condiciones adecuadas, para el establecimiento de una planta de tratamiento que es parte del manejo integral de los desechos sólidos, según información de la municipalidad de la Esperanza, se estima la compra de un terreno con un área de 10 cuerdas cuadradas equivalentes a 0.44 hectáreas.

En el análisis de alternativas se determinó realizar el estudio de un Relleno Sanitario, ya que la poca generación y la composición de los desechos producidos por el municipio de la Esperanza no amerita el establecimiento de una planta de Compost, la cual requiere una producción diaria de al menos 40 toneladas para tener algún resultado apreciable en el aspecto económico productivo. Tampoco resulta conveniente establecer una planta de reciclaje por la escasa generación de desechos y por su composición baja en desechos aprovechables no orgánicos.

Para determinar el tamaño del proyecto en su componente de relleno sanitario, se tomó como factor determinante el volumen de producción total de desechos producidos por el municipio durante los 10 años proyectados del proyecto. Este volumen se refiere al recolectado y transportado por el proyecto

Se ha determinado que el peso de desechos generados durante la proyección del proyecto es de aproximadamente 7,003 toneladas (6,366,363.63 Kg acumulado para el año 2025, Tabla No. 1), cantidad que corresponde a un volumen de 10,600 metros cúbicos estabilizados en celdas de relleno sanitario. Este volumen se multiplicó por un factor de 1.25 estimando un 25% de material de cobertura respecto al volumen de los desechos, resultando un volumen de 13,263.25 mts³.

Estos datos determinan el tamaño del relleno sanitario ya que se recomiendan 600 kg por cada celda que tenga el relleno sanitario para un mejor aprovechamiento.

10.3.2 Equipo y maquinaria

Descripción	Cantidad	Unidad medida	Costo unitario	Costo Total Mensual	Costo Total Anual
Alquiler de maquinaria (Retroexcavadora)	16	Horas	Q 250.00	Q 4,000.00	Q 48,000.00
Insumos					0
Cal	30	Bolsa	Q 25.00	Q 750.00	Q 9,000.00
Insecticida	2.5	Litro	Q 400.00	Q 1000.00	Q 12,000.00
Tierra	30	M3	Q 250.00	Q 7500.00	Q 90,000.00
Mano de obra fumigación	2	Unidad	Q 80.00	Q 160.00	Q 1,920.00
Mano de obra aplicación de cal	2	Unidad	Q 80.00	Q 160.00	Q 1,920.00
Equipo de protección (Lentes, Traje)	2	unidad	Q 1,500.00	Q 3,000.00	Q 3,000.00
Total				Q 16,570.00	Q 198,840.00

TABLA No.4

GENERACION DE DESECHOS SOLIDOS DOMICILIARES DURANTE LA PROYECCION DE 10 AÑOS DEL PROYECTO

AÑO	No. DE HABITANTES	PESO DE DESECHOS SÓLIDOS DOMICILIARES (Kg.)	PESO ACUMULADO DESECHOS SÓLIDOS DOMICILIARES (Kg.)	VOLUMEN ACUMULADO ESTABILIZADO EN CELDAS (m ³)	VOLUMEN ACUMULADO DEL RELLENO SANITARIO (m ³)
2016	33613	91671.8182	91671	152.79	152.79
2017	35394	96529.0909	188,200	313.67	466.46
2018	37270	101645.455	289,846	483.08	949.53
2019	39245	107031.818	396,877	661.46	1,611.00
2020	41325	112704.545	509,582	849.30	2,460.30
2021	43515	118677.273	628,259	1047.10	3,507.40
2022	45822	124969.091	753,228	1255.38	4,762.78
2023	48250	131590.909	884,819	1474.70	6,237.48
2024	50807	138564.545	1,023,384	1705.64	7,943.12
2025	53500	145909.091	1,169,293	1948.82	9,891.94

Fuente: Elaboración propia

En base a la información obtenida en la tabla anterior, en la cual se determina la cantidad de desechos sólidos que se tendrán acumulados en el relleno sanitario, por lo que dicha

información indica la cantidad de celdas que debe tener el relleno sanitario para tener una vida útil mínima de 10 años.

TABLA No.5
PROYECCION DE LA GENERACION DE DESECHOS SOLIDOS MUNICIPIO DE LA ESPERANZA

Año	Población	Libras/semana	Kg/semana	ton/semana	ton/mes	ton/año
2016	33613	201678	91671.8182	91.6718182	366.687273	4400.247273
2017	35394	212364	96529.0909	96.5290909	386.116364	4633.396364
2018	37270	223620	101645.455	101.645455	406.581818	4878.981818
2019	39245	235470	107031.818	107.031818	428.127273	5137.527273
2020	41325	247950	112704.545	112.704545	450.818182	5409.818182
2021	43515	261090	118677.273	118.677273	474.709091	5696.509091
2022	45822	274932	124969.091	124.969091	499.876364	5998.516364
2023	48250	289500	131590.909	131.590909	526.363636	6316.363636
2024	50807	304842	138564.545	138.564545	554.258182	6651.098182
2025	53500	321000	145909.091	145.909091	583.636364	7003.636364
2026	56336	338016	153643.636	153.643636	614.574545	7374.894545
2027	59322	355932	161787.273	161.787273	647.149091	7765.789091
2028	62468	374808	170367.273	170.367273	681.469091	8177.629091
2029	65776	394656	179389.091	179.389091	717.556364	8610.676364
2030	69263	415578	188899.091	188.899091	755.596364	9067.156364
2031	72934	437604	198910.909	198.910909	795.643636	9547.723636
2032	76799	460794	209451.818	209.451818	837.807273	10053.68727
2033	80869	485214	220551.818	220.551818	882.207273	10586.48727
2034	85156	510936	232243.636	232.243636	928.974545	11147.69455
2035	89669	538014	244551.818	244.551818	978.207273	11738.48727
2036	94421	566526	257511.818	257.511818	1030.04727	12360.56727
2037	99426	596556	271161.818	271.161818	1084.64727	13015.76727
2038	104695	628170	285531.818	285.531818	1142.12727	13705.52727
2039	110244	661464	300665.455	300.665455	1202.66182	14431.94182
2040	116087	696522	316600.909	316.600909	1266.40364	15196.84364

Fuente: Elaboración propia

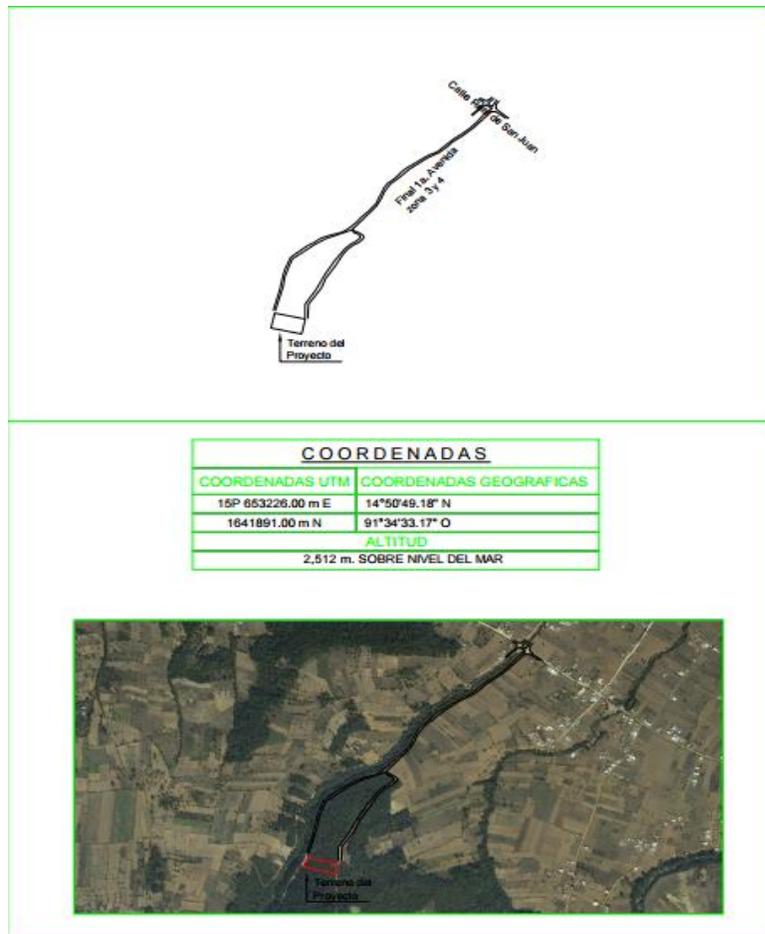
En la base a la información anterior, se determinó que la producción del municipio de La Esperanza está estimada hasta el año 2040, para analizar el impacto y el volumen de desechos sólidos que se generaran anualmente, esto ayudará a la correcta implementación de un plan de manejo integral de desechos sólidos en base a proyecciones reales que orientes a un adecuado manejo.

El proyecto en estudio estima un alcance de 10 años en él ya se contará con más de 7000 toneladas en el año.

10.3.3 Distribución del proyecto:

Localización:

FIGURA NO. 3
PLANO DE UBICACIÓN DEL PROYECTO



PLANO DE UBICACIÓN

Fuente: Plan de ordenamiento territorial Municipalidad de la Esperanza

REQUISITOS A PRESENTAR PARA QUE DICABI PRACTIQUE AVALÚOS

MUNICIPALIDADES:

1. Solicitud con copia: dirigida al Director (a) de DICABI indicando el fundamento legal sobre la cual basa el requerimiento, destino del bien inmueble a valorar. Firmada por el Alcalde indicando el número de teléfono de la Municipalidad, el nombre y número de teléfono de la persona que mostrará el inmueble al valuador asignado. (En ausencia del Alcalde podrá venir firmada por el 1er concejal basado en el artículo 54 del Código Municipal)
2. Copia del acta de Toma de posesión del Alcalde y de su credencial.
3. Acuerdo Municipal, donde el Consejo Municipal apruebe la compra, con indicación del área que se comprará, nombre del propietario, aclarar si se trata de toda la finca o una fracción.
4. Documento legal que acredite la propiedad o posesión, si se trata de certificación de la propiedad ésta no debe ser mayor a 6 meses, si se trata de si es documento de posesión deberá venir autenticado.
5. Despliegue matricular donde conste la inscripción del bien inmueble en Matricula Fiscal Municipal.
6. Autorización del propietario o poseedor para que el valuador ingrese a su propiedad.
7. Croquis para llegar al inmueble.
8. Plano topográfico, CON REFERENCIAS GEOGRÁFICAS.
9. En los municipios que exista levantamiento catastral, deberá adjuntar certificación catastral, emitida por el RIC.
Si tiene construcción.
10. Planos de plantas y elevaciones de las construcciones con las medidas.

Avaluó fiscal del predio practicado por DICABI

- a. Solicitud con copia: dirigida al Director (a) de DICABI indicando el fundamento legal sobre la cual basa el requerimiento, destino del bien inmueble a valorar. Firmada por el Alcalde indicando el número de teléfono de la Municipalidad, el nombre y número de teléfono de la persona que mostrará el inmueble al valuador asignado. (en ausencia del Alcalde podrá venir firmada por el 1er concejal basado en el artículo 54 del Código Municipal)
- b. Copia del acta de toma de posesión del Alcalde y de su credencial.
- c. Acuerdo Municipal, donde el Consejo Municipal apruebe la compra, con indicación del área que se comprará, nombre del propietario, aclarar si se trata de toda la finca o una fracción.
- d. Documento legal que acredite la propiedad o posesión, si se trata de certificación de la propiedad ésta no debe ser mayor a 6 meses, si se trata de si es documento de posesión deberá venir autenticado.
- e. Despliegue matricular donde conste la inscripción del bien inmueble en Matricula Fiscal Municipal.

- f. Autorización del propietario o poseedor para que el valuador ingrese a su propiedad.
- g. Croquis para llegar al inmueble.
- h. Plano topográfico, CON REFERENCIAS GEOGRÁFICAS.

NOTAS: 1) La notificación de las resoluciones se hace en la Unidad de Notificaciones VENTANILLA 14 DEL CENTRO DE ATENCION AL USUARIO 1º nivel del Edificio del Ministerio de Finanzas Públicas 2) Los números de teléfono no deberán ser celulares. 3) De ser necesario se solicitará, dictamen de habitabilidad y de riesgos.

MARCO TEORICO

Estabilización del suelo

Para determinar la estabilización del suelo, evitando pruebas de laboratorio se efectuó un ensayo manual verificando un ángulo aproximado de reposo del suelo de 45 grados. (Visor, 2000)

Desecho

Se define como lo que queda después de escoger lo más útil, cosa que no sirve (visor, 2000)

Solido

Se define como cuerpo cuyas moléculas no se desplazan libremente, teniendo entre sí mayor cohesión que la de los líquidos. Firme, macizo (visor, 2000)

Desechos sólidos: son todos aquellos cuerpos firmes no útiles después de una actividad o proceso urbano y se utilizará como sinónimo residuos sólidos (visor, 2000)

Nivel freático

Tomando en consideración que existe el riesgo potencial de contaminación del agua subterránea, con ayuda de vecinos de la comunidad se excavó un pozo de 4 metros de profundidad en la parte de más bajo nivel del polígono considerado y no se alcanzó el nivel freático. (Geyer, 1971)

Otros aspectos considerados son la precipitación pluvial que sirvió de información para el cálculo de la sección de drenaje pluvial, y de lixiviado. Como se verá más adelante en el diseño del canal trapezoidal.

Manejo de desechos sólidos

Con la ejecución del proyecto se espera llevar a cabo un manejo adecuado de los desechos sólidos domiciliarios generados por las comunidades Tierra Nueva I y II, en condiciones sanitarias adecuadas, procurando que sea auto sostenible en la prestación del servicio. (Geyer, 1971)

Para el manejo de los desechos se pretende cumplir con las siguientes etapas:

10.3.4 Manejo de desechos sólidos en el lugar de producción

Selección del recipiente: Para el manejo de desechos en el domicilio se debe seleccionar un recipiente de tamaño adecuado y previstos de asas para que puedan ser manejados con facilidad, con capacidad máxima de 1000 litros, de forma troncocónica para que puedan ser vaciados con facilidad, con tapadera bien ajustada para evitar la entrada de artrópodos y roedores, resistentes y a prueba de agua, pueden ser plásticos o metálicos. Se deben colocar sobre una base de estructura de metal o madera que separe al recipiente del suelo al menos 30 cm. O bien usar postes con ganchos para colgar los recipientes. Al estar elevados sobre el suelo se reduce la corrosión, se facilita la limpieza, se impide que los roedores se abriguen bajo ellos y se disminuye las posibilidades de vuelco.

Adecuada manipulación de los residuos putrescibles: Es conveniente que los residuos orgánicos de la cocina sean envueltos en papel antes de depositarlos en los recipientes. Con esta medida se reducen los olores desagradables, se disminuye el acceso de las moscas, se reduce la corrosión de los recipientes metálicos y se facilita vaciar los recipientes. Es conveniente poner una bolsa plástica dentro del recipiente que cubra los bordes del mismo, dentro de la bolsa se van depositando los residuos. El recipiente debe tener colocada la tapadera la cual se levanta únicamente para depositar la basura dentro de la bolsa. Cuando la bolsa está llena se cierra y se prepara para su recolección.

Manejo de desechos en la recolección y transporte

Para la recolección y el transporte se utilizará el método conocido como sistema municipal de campana utilizado por la Municipalidad de Guatemala, que consiste en un circuito de recorrido que abarca el recorrido del parqueo a la primera parada, los recorridos entre paradas, recorrido al área de disposición final y el retorno al parqueo al final de la jornada (ver diseño recolección y transporte: sección

Manejo de desechos sólidos en la disposición final (Relleno Sanitario)

La disposición final se da en el relleno sanitario que consiste básicamente en la disposición de celdas de desechos las cuales tendrán una cobertura de suelo al final de cada jornada de recolección.

Diseño

Recolección y transporte

Al efectuar cálculos para el diseño de la capacidad en la recolección y transporte, se determinó que se utilizará un camión con capacidad para 15 m³, estableciéndose un viaje por jornada, 3 jornadas por semana.

Calendarización de actividades:

A partir del estudio de la presentación del estudio de pre inversión y previo a la operación normal se han contemplado las siguientes actividades

Fase de pre inversión: Revisión del estudio de factibilidad; 2 meses.

- Negociación del proyecto: financiamiento, obtención de autorizaciones legales, contratación de firmas ejecutoras. Este proceso se estima llevarlo a cabo en un mes.
- Ejecución del proyecto: construcción de obras físicas, adquisición de materiales y equipos, montaje de maquinaria y equipo, contratación y capacitación del personal, organización e instalación de la empresa ejecutora. Se estima un periodo de ejecución de 4 meses.
- Operación experimental y puesta en marcha: en periodo de tiempo para llegar a la Operación normal prevista se estima en un mes.

PROPUESTA DE PROYECTO A NIVEL DE PRE FACTIBILIDAD A LA MUNICIPALIDAD SOBRE EL MANEJO INTEGRAL DE LOS DESECHOS SOLIDOS

TABLA No.6

PRESUPUESTO DE INVERSION PROYECTO INTEGRAL DE LOS DESECHOS SOLIDOS DEL MUNICIPIO DE LA ESPERANZA, DEPARTAMENTO DE QUETZALTENANGO.

		Renglón			Cantidad
		Adquisición Terreno			Mts ²
No.	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
1	Adquisición de 10 cuerdas de terreno	Mts ²	10	Q 20,000.00	Q 300,000.00
2	Gastos de Escrituración y administrativos	Unidad	1	Q 5,000.00	Q 5,000.00
Total de Adquisición					Q 305,000.00

Renglón	Cantidad
Celdas de Compostaje	12 Unidades

No.	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
1	Excavación de Celda con Retroexcavadora	Hora	40	Q 350.00	Q 14,000.00
2	Tubo PVC de 4" Perforado	Unidad	48	Q 225.00	Q 10,800.00
3	Codos a 90° de 4"	Unidad	24	Q 30.00	Q 720.00
4	Pegamento Tangit PVC	Galón	1	Q 500.00	Q 500.00
Total de Materiales					Q 26,020.00

		Renglón			Cantidad
		Circulación Muro Perimetral			828 Mts ²
No.	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
1	Block de 0.15x0.20x0.40	Unidad	11,902.50	Q 4.00	Q 47,610.00
2	Arena de rio	Mts3	20	Q 200.00	Q 4,000.00
3	Portón Metálico de 6 x 2.70Mts	Unidad	2	Q 6,500.00	Q 13,000.00
Total de Materiales					Q 64,610.00
Mano de obra					
1	Pegado de Block	Unidad	11,902.50	Q 3.00	Q 35,707.50
Total de mano de obra					Q 35,707.50
Total del Renglón					Q 100,317.50

		Renglón			Cantidad
		Columna de 0.20*0.20*2.70			264.60 MI
No.	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
1	Cemento Progreso UGC 4000	Saco	200	Q 78.00	Q 15,600.00
2	Arena de rio	Mts3	15	Q 200.00	Q 3,000.00

3	Piedrín de ¾	Mts3	15	Q 200.00	Q 3,000.00
4	Varilla corrugada de 1/2"	Varilla	392	Q 30.00	Q 11,760.00
5	Varilla de 1/4"	Varilla	175	Q 15.00	Q 2,625.00
6	Alambre de amarre	Libra	50	Q 20.00	Q 1,000.00
**7	Clavo de 1 1/2"	Libra	50	Q 10.00	Q 500.00
8	Alquiler de madera 12'	Docena	10	Q 50.00	Q 500.00
Total de Materiales					Q 37,985.00

Mano de Obra						
1	Armado y Fundición de columnas	Unidad	98	Q 350.00	Q 34,300.00	
Total de Materiales					Q 34,300.00	
Total del Renglón					Q 72,285.00	

		Renglón			Cantidad
		Zapata de 0.90*0.90*0.15			98 Unidades
No.	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
1	Cemento Progreso UGC 4000	Saco	150	Q 78.00	Q 11,700.00
2	Arena de rio	Mts3	15	Q 200.00	Q 3,000.00
3	Piedrín de 3/4	Mts3	15	Q 200.00	Q 3,000.00
4	Varilla corrugada de 1/2"	Varilla	200	Q 30.00	Q 6,000.00
Total de Materiales					Q 23,700.00
Mano de Obra					
1	Armado y Fundición de zapatas	Unidad	98	Q 300.00	Q 29,400.00
Total de Materiales					Q 29,400.00
Total del Renglón					Q 53,100.00
Costo Total del Proyecto					Q 556,722.50

Fuente: Elaboración propia

TABLA No.7

PRESUPUESTO DE MANTENIMIENTO DEL BOTADERO MUNICIPAL

Mantenimiento con compra de tierra					
Descripción	Cantidad	Unidad medida	Costo unitario	Costo Total Mensual	Costo Total Anual
Alquiler de maquinaria (Retroexcavadora)	16	Horas	Q 250.00	Q 4,000.00	Q 48,000.00
Insumos					0
Cal	30	Bolsa	Q 25.00	Q 750.00	Q 9,000.00
Insecticida	2.5	Litro	Q 400.00	Q 1000.00	Q 12,000.00
Tierra	30	M3	Q 250.00	Q 7500.00	Q 90,000.00
Mano de obra fumigación	2	Unidad	Q 80.00	Q 160.00	Q 1,920.00
Mano de obra aplicación de cal	2	Unidad	Q 80.00	Q 160.00	Q 1,920.00
Equipo de protección (Lentes, Traje)	2	unidad	Q 1,500.00	Q 3,000.00	Q 3,000.00
Total				Q 16,570.00	Q 198,840.00
Mantenimiento sin compra de tierra					
Descripción	Cantidad	Unidad medida	Costo unitario	Costo Total Mensual	Costo Total Anual
Alquiler de maquinaria (Retroexcavadora)	16	Horas	Q 250.00	Q 4,000.00	Q 48,000.00
Insumos					0
Cal	30	Bolsa	Q 25.00	Q 7,50.00	Q 9,000.00
Insecticida	2.5	Litro	Q 400.00	Q 10,00.00	Q 12,000.00
Tierra	30	M3	Q 250.00		0
Mano de obra fumigación	2	Unidad	Q 80.00	Q 160.00	Q 1,920.00
Mano de obra aplicación de cal	2	Unidad	Q 80.00	Q 160.00	Q 1,920.00
Equipo de protección (Lentes, Traje)	2	unidad	Q 1,500.00	Q 3,000.00	Q 3,000.00
Total				Q 9,070.00	Q 108,840.00

Fuente: Elaboración propia

10.4 ANALISIS ADMINISTRATIVO

10.4.1 Grupo Empresarial

El servicio de recolección de basura es prestado en la actualidad por la empresa denominada Tren de Aseo la Esperanza la cual fue fundada en el año 2000 por su propietario Gregorio Ventura QEPD

10.4.2 Organización.

La organización está conformada de la siguiente manera:

10.4.3 Empleados:

- 1 Encargado de manejo del camión de recolección
- 5 Operarios encargados de la recolección domiciliar
- 1 Encargado del cobro domiciliar
- 1 Encargado del mantenimiento del botadero municipal

10.4.4 Misión de la empresa

Somos una empresa dedica a la recolección de basura, traslado y disposición final de la basura en el municipio de la esperanza tomando en cuenta el servicio al usuario y la reducción del impacto ambiental.

10.4.5 Visión de la empresa

Ser la empresa líder en recolección de basura en el municipio de la Esperanza contado con altos estándares de calidad en la prestación del servicio al usuario, mediante un tratamiento adecuado para la disposición final de los residuos sólidos.

10.4.6 Logotipo



10.5 ANALISIS LEGAL Y SOCIAL

10.5.1 Aspectos legales

El ordenamiento jurídico guatemalteco fijado por la constitución política de la república, leyes, reglamentos y decretos, entre otros, determinan diversas condiciones que permiten la ejecución del proyecto. Es más, como se describe posteriormente está normado por varias leyes la prestación del servicio de manejos de los desechos sólidos por parte de las municipalidades. Actualmente la legislación vigente en Guatemala, como principio señala a

las municipalidades una función rectora en la prestación de los servicios públicos para poblaciones ubicadas en su jurisdicción territorial.

Constitución política de la república de Guatemala

En el ámbito local, las municipalidades son las obligadas a prestar los servicios públicos. En la constitución de la república de Guatemala, en el artículo 253, se estableció: "...Los municipios de la república de Guatemala, son instituciones autónomas. Entre sus funciones les corresponde: c) atender los servicios públicos locales, el ordenamiento territorial de su jurisdicción y el cumplimiento de sus propios fines. Para los efectos correspondientes emitirán las ordenanzas y reglamentos respectivos.

10.5.2 Análisis Ambiental

El tema ambiental en el tema de desechos sólidos está relacionado directamente por lo que todo depende del carácter y el significado del impacto que tiene que ver con los niveles de contaminación los cuales dependen de la información que se tenga, la contaminación afecta la salud y el medio, y su duración es a largo plazo, urge que se implementen medidas con planes y acciones participativas, de esa forma será reversible, y se enfrenta el problema y no con acciones paliativas, el riesgo es que si prevalece la situación progresiva, el gasto que se realice será más económico elevado y el aumento de enfermedades serán extremas y mortales, las áreas de influencia que deben de estar en principio apoyadas serán las adyacentes a los botaderos de basura y después a todo el municipio.

Código Municipal

En su artículo 72 afirma: "servicios públicos municipales. El municipio debe regular y prestar los servicios públicos municipales de su circunscripción territorial y, por lo tanto, tiene competencia para establecerlos, mantenerlos, ampliarlos y mejorarlos garantizando un funcionamiento eficaz, seguro y continuo y, en su caso, la determinación y cobro de tasas y contribuciones equitativas y justas. Las tasas y contribuciones deberán ser fijadas atendiendo los costos de operación, mantenimiento y mejoramiento de calidad y cobertura de servicios".

Artículo 73 del mismo cuerpo legal expresa: "forma de establecimiento y prestación de servicios municipales.

Los servicios públicos municipales serán prestados y administrados por: a) por las municipalidades y sus dependencias administrativas, unidades de servicio y las empresas públicas; b) la mancomunidad de municipios según regulaciones acordadas conjuntamente; c) por concesiones otorgadas de conformidad con las normas contenidas en este código, la ley de contrataciones del Estado y reglamentos municipales".

De acuerdo con el artículo 38 del mismo código deberá contar permanentemente con la asesoría de cuerpos técnicos a efecto de establecer, organizar y regular los servicios públicos municipales, por lo que serán considerados dichos artículos.

Ley de contrataciones del Estado (decreto 57-92 del congreso de la república)

Propiamente para la ejecución y programación de obras públicas, además de lo que le confiere la constitución y el código municipal, las municipalidades deben regirse a los procedimientos que dictan la ley de contrataciones del Estado y su reglamento.

10.5.3 Análisis social

El impacto en la sociedad en relación a los desechos sólidos en grande en el municipio e la Esperanza Quetzaltenango debido a que por la altas acumulaciones de basura y la poca cultura de la utilización del servicio de recolección de basura, se han proliferado los botaderos de basura ilegales los cuales vienen a afectar a toda la población e influye directamente en el deterioro ambiental, por lo que a nivel social es un problema que debe ser atendido con acciones concretar y con plazos alcanzables de tiempo, debido a que se debe apuntalar principalmente a la creación de conciencia en todos los habitantes para que conozcan la magnitud del problema y las repercusiones que se tendrán de seguir con las mismas prácticas.

10.6 ANALISIS ECONOMICO

10.6.1 Análisis económico del manejo de los desechos sólidos en el municipio.

Previo a la implementación de un manejo de desechos sólidos en el municipio de la Esperanza Quetzaltenango es necesario analizar el aspecto económico para determinar la cantidad de recursos necesarios en la implementación del mismo, establecimiento los costos reales para iniciar las operaciones y los costos que conlleva el mantenimiento mensual para garantizar su sostenibilidad y sustentabilidad en el tiempo.

10.6.2 Inversión inicial

Presupuesto de inversión inicial				
Descripción	Cantidad	Unidad medida	Costo unitario	Costo Total
Terreno	10	Cuerda	Q 30,000	Q 300,000.00
Avaluó oficial de DICABI	1	Unidad	Q 2,000.00	Q 4,000.00
Estudio Topográfico	1	Unidad	Q 5,000.00	Q 8,000.00
Estudios de impacto ambiental	1	Unidad	Q 20,000.00	Q 20,000.00
Estudios de cambio de uso de suelo	1	Unidad	Q 10,000.00	Q 10,000.00
Estudio de plan de manejo forestal	1	Unidad	Q 5,000.00	Q 60,00.00

Estudio de impacto de ambiental del manejo forestal	1	Unidad	Q 7,000.00	Q 8,000.00
Estudio de movimiento de tierras	1	Unidad	Q 5,000.00	Q 7.000.00
Dictamen de conred	1	Unidad	Q 1,000.00	Q 2,000.00
Estudio Hidrogeológico	1	Unidad	Q 20,000.00	Q 20,000.00
Gestión de estudios	1	Unidad	Q 10,000.00	Q 10,000.00
Mejoramiento de camino de ingreso	1	Unidad	Q 10,000.00	Q 10,000.00
				Q 405,000.00

Presupuesto de cierre de botadero actual				
Descripción	Cantidad	Unidad medida	Costo unitario	Costo Total
Mejoramiento de calle	1	Cuerda	Q75000.00	Q 75000.00
Legalización de servicios básicos	1	unidad	0	0
Reforestación	1	Unidad	Q 8,000.00	Q 8,000.00
Construcción de terrazas	1	Unidad	Q 40,000.00	Q 40,000.00
Construcción drenaje pluvial	1	Unidad	Q 150,000.00	Q 150,000.00
Mejoramiento de alumbrado público (postes)	1	Unidad	Q 6,000.00	Q 6000.00

Fuente: Elaboración propia

10.6.3 Inversión en capital de trabajo

Personal	No de empleados	Actividad	Sueldo	TOTAL
Guardianes	2	Resguardo de las instalaciones	Q3500.00	Q7000.00
Separadores	4	Separación de los desechos sólidos en reciclable y compost	Q2800.00	Q11200.00
Chofer de camión	2	Traslado de la basura al lugar designado	Q3000.00	Q6000.00

Recolectores de basura domiciliar	8	Traslado de la basura de las casas hacia el camión que lo transporta.	2600.00	Q20800.00
			TOTAL	Q45000.00

10.6.4 Presupuesto de ingresos

AÑO	POBLACION TOTAL (NUMERO DE HABITANTES)	DEMANDA TOTAL (100% DE VIVIENDAS)	DEMANDA PROYECTO (70% VIVIENDAS)	INGRESO ANUAL DEL PROYECTO (EN MILES DE Q)
2016	33613	6735	4714	94280
2017	35394	7079	4955	99100
2018	37270	7454	5218	104360
2019	39245	7849	5495	109900
2020	41325	8265	5785	115700
2021	43515	8703	6092	121840
2022	45822	9164	6415	128300
2023	48250	9650	6755	135100
2024	50807	10161	7113	142260
2025	53500	10700	7490	149800

Fuente: Elaboración propia

10.6.5 Presupuesto de personal

Personal	No de empleados	Actividad	Sueldo	TOTAL
Guardianes	2	Resguardo de las instalaciones	Q3500.00	Q7000.00
Separadores	4	Separación de los desechos sólidos en reciclable y compost	Q2800.00	Q11200.00

Chofer de camión	2	Traslado de la basura al lugar designado	Q3000.00	Q6000.00
Recolectores de basura domiciliar	8	Traslado de la basura de las casas hacia el camión que lo transporta.	2600.00	Q20800.00
			TOTAL	Q45000.00

Fuente: Elaboración propia

10.6.6 Presupuesto de gastos de operación

Costos De operación					
Descripción	Cantidad	Unidad medida	Costo unitario	Costo Total Mensual	Costo Total Anual
Alquiler de maquinaria (Retroexcavadora)	16	Horas	Q 250.00	Q 4,000.00	Q 48,000.00
Insumos					0
Cal	30	Bolsa	Q 25.00	Q 750.00	Q 9,000.00
Insecticida	2.5	Litro	Q 400.00	Q 1000.00	Q 12,000.00
Tierra	30	M3	Q 250.00	Q 7500.00	Q 90,000.00
Mano de obra fumigación	2	Unidad	Q 80.00	Q 160.00	Q 1,920.00
Mano de obra aplicación de cal	2	Unidad	Q 80.00	Q 160.00	Q 1,920.00
Equipo de protección (Lentes, Traje)	2	unidad	Q 1,500.00	Q 3,000.00	Q 3,000.00
Total				Q 16,570.00	Q 198,840.00

Fuente: Elaboración propia

10.6.7 Presupuesto de gastos de administración

Gastos administrativos					
Descripción	Cantidad	Unidad medida	Costo unitario	Costo Total Mensual	Costo Total Anual
Equipo de computación	2	Unidad	Q 4000.00	Q8,000.00	Q8,000.00
Recibos	84000	Unidad	Q .10	Q700.00	Q8400.00
Hojas bond	10	Resmas	Q 25.00	Q 250.00	Q 250.00
Tóner de impresora	5	unidad	Q 400.00	Q 2000.00	Q 2000.00
Cuadernos	10	unidad	Q 10.00	Q 100.00	Q 100.00
Encargado de cobro	1	Unidad	Q 2800.00	Q 2800.00	Q 33600.00

Encargado de digitalización de datos	1	Unidad	Q 2800.00	Q 2800.00	Q 33600.00
Repartidos de recibos	1	unidad	Q 2800.00	Q 2800.00	Q 33600.00
Total				Q19450.00	Q119550.00

Fuente: Elaboración propia

10.6.8 Análisis de costos

En relación al análisis de costos del proyecto para el manejo de desechos sólidos del municipio de la esperanza Quetzaltenango se determinaron los costos para verificar la funcionalidad de dicho proyecto en donde se detallan en los cuadros las cantidades, sabiendo que el proyecto es de suma importancia para el bienestar de todos los habitantes del municipio.

10.7 ANALISIS FINANCIERO

ESTUDIO FINANCIERO

10.7.1 Flujo De Caja

TABLA No.8

AÑO	POBLACION TOTAL (NUMERO DE HABITANTES)	DEMANDA TOTAL (100% DE VIVIENDAS)	DEMANDA PROYECTO (70% VIVIENDAS)	INGRESO ANUAL DEL PROYECTO (EN MILES DE Q)
2016	33613	6735	4714	94280
2017	35394	7079	4955	99100
2018	37270	7454	5218	104360
2019	39245	7849	5495	109900
2020	41325	8265	5785	115700
2021	43515	8703	6092	121840
2022	45822	9164	6415	128300
2023	48250	9650	6755	135100
2024	50807	10161	7113	142260
2025	53500	10700	7490	149800

Fuente: Elaboración propia

Según información presentada del ingreso según la demanda del servicio de recolección de basura se determinan ingresos estimados que se tendrán según el año manteniendo una demanda del 70% en el uso del servicio de recolección de basura.

10.7.1 Estado de Resultados

TABLA No.9
ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADOS

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
INGRESOS	94280	99100	104360	109900	115700	121840	128300	135100	142260	149800
COSTOS	56568	59460	62616	65940	69420	73104	76980	81060	85356	89880
RESULTADO	37712	39640	41744	43960	46280	48736	51320	54040	56904	59920

Fuente: Elaboración propia

Estimando un 60% de costos

El estudio de resultados proyectado determina el resultado de los ingresos menos los costos en los 10 años que se tienen proyectados por el presente estudio en el que determina que mantenimiento un costo de 60% sobre la totalidad de la operación se tendrán resultados positivos en todos los años, siempre y cuando no se presente eventualidad fuera de la operación normal de la recolección de la basura.

TABLA No.10
INGRESOS Y COSTOS POR AÑO, EN FUNCION DE LA TARIFA MENSUAL POR RECOLECCION Y TRANSPORTE DE BASURA

COSTO MENSUAL POR FAMILIA	NUMERO VIVIENDAS ATENDIDAS	% DE VIVIENDAS ATENDIDAS	INGRESO MENSUAL	INGRESO ANUAL	COSTO	RESULTADO
Q 1	7,322.00	100.00%	Q7,322.00	Q87,864.00	Q52,718.40	Q35,145.60
Q 5	5857.6	80.00%	Q29,288.00	Q351,456.00	Q 210,873.60	Q140,582.40
Q 10	3661	50.00%	Q36,610.00	Q439,320.00	Q 263,592.00	Q175,728.00
Q 15	2929	40.00%	Q43,935.00	Q527,220.00	Q 316,332.00	Q210,888.00
Q 20	2563	35.00%	Q51,260.00	Q615,120.00	Q 369,072.00	Q246,048.00

Q 25	1464	20.00%	Q36,600.00	Q439,200.00	Q 263,520.00	Q175,680.00
Q 30	366	5%	Q10,980.00	Q131,760.00	Q 79,056.00	Q52,704.00
Q 50	0	0%	Q0.00	Q0.00	Q 0.00	Q0.00

Fuente: Elaboración propia

TIR Y VAN

Período	Flujo de Fondos		TIR	15.50%
0	-556,722.50		VAN	Q 151,923.76
1	94280			
2	99100			
3	104360			
4	109900			
5	115700			
6	121840			
7	128300			
8	135100			
9	142260			
10	149800			

Fuente: Elaboración propia

10.8 ANALISIS DE RIESGOS E INTANGIBLES

10.8.1 Riesgo de mercado

Los riesgos de mercado deben ser analizados con determinación ya que son de suma importancia para la viabilidad del proyecto entre los que podemos mencionar la falta de compradores de los productos reciclados, poca adherencia a los servicios de recolección de basura, poco interés por replicar la información de que todos somos responsables de aportar para que se le dé un mantenimiento adecuado a los desechos y residuos sólidos.

10.8.2 Riesgos técnicos

Los riesgos técnicos están relacionados directamente con la operación del proyecto ya que al contar con personal adecuado y debidamente capacitado se tendrá una correcta utilización de todos elementos del manejo de desechos sólidos.

Los riesgos técnicos deben minimizarse mediante la compra de maquinaria de alta calidad la que debe ser adquirida acorde a las necesidades del manejo que se le dará a los residuos, debe tenerse al personal adecuado y capacitado para tener un rendimiento adecuado y al mismo tiempo contar con las herramientas necesarias para la realización de todas las actividades.

10.8.3 Riesgos económicos

Todos los proyectos tienen riesgos económicos por lo que el proyecto de manejo de desechos sólidos no está exento de los mismos por lo que se deben contemplar algunos riesgos descritos a continuación. El riesgo económico hace referencia a la incertidumbre producida en el rendimiento de la inversión debida a los cambios producidos en la situación económica

- **Riesgos de costo.** sobrepasar los costos de desarrollo previstos, cambios en el alcance y los requerimientos de la parte del cliente, mala estimación de los costos durante la fase de inicialización
- **Riesgos de calendario,** sobrepasar el calendario previsto a la estimación del tiempo necesario, Incremento de esfuerzos en la resolución de problemas técnicos, operacionales o externos, mala asignación de recursos o asignación de recursos no planeada, mayor prioridad en otro proyecto, pérdida de recursos humanos no prevista
- **Riesgos tecnológicos,** problemas con tecnologías no controladas o problemas para entender complejidad de nuevas tecnologías requeridas por el proyecto, usar herramientas mal adaptadas, usar herramientas no aprobadas o con fallas, problemas de hardware/software, problemas de integración de las diferentes partes del proyecto desarrolladas en paralelo.
- **Riesgos operacionales,** mala resolución de problemas no planeados, falta de liderazgo en el equipo, falta de comunicación, falta de motivación del equipo, riesgos de monitoreo y de implementación.
- **Riesgos externos,** cambios en el mercado que vuelven el proyecto obsoleto, mala administración de los oponentes al proyecto, cambios legales, cambios de normas, estándares, con impactos sobre el proyecto, desastres naturales (fuego, inundación, terremoto, otros.).

10.8.4 Riesgos Financieros

El riesgo financiero se enfoca en la incertidumbre que se tenga que el rendimiento del proyecto no sea necesario para cubrir las obligaciones que se adquirieron al momento de iniciar el mismo, este riesgo analiza directamente las obligaciones financieras fijas en que incurre el proyecto para garantizar su liquidez y seguimiento de las actividades realizadas

10.9 EVALUACION DEL PROYECTO

La evaluación del proyecto se llevará a cabo mediante parámetros de calidad y cumplimiento de las actividades realizadas, por lo que se tendrá que revisar de forma periódica el calendario de actividades a realizarse cuando el proyecto ya se encuentre en funcionamiento.

XI PLAN DE IMPLEMENTACION Y MONTAJE DEL PROYECTO

La aplicación del presente proyecto conlleva etapas de implementación que contarán con las actividades y pasos necesarios para que se lleven a cabo de la mejor manera teniendo en cuenta que ya se cuenta con un botadero municipal a cielo abierto que debe ser trasladado a un lugar adecuado que cumpla con las características y condiciones necesarias para funcionar como tal.



Fuente: Elaboración propia

XII ALIANZAS ESTRATEGICAS

En relación a las alianzas estratégicas que se puedan tener en relación al tratamiento adecuado de los desechos sólidos del municipio de la Esperanza Quetzaltenango se toman en cuenta instituciones que tiene relación directa y formen parte de la solución de la problemática actual como lo son:

1. Ministerio de Salud Publica
2. Ministerio de Ambiente y Recurso Naturales
3. Ministerio de educación
4. Mancomunidad Metrópoli de los altos
5. Universidad Mesoamericana
6. Centros Educativos
7. Comude

XIII CONCLUSIONES

9. Se cuenta con un botadero municipal operando a cielo abierto sin mayor tratamiento.
10. En el estudio de mercado se determinó que existe demanda para el proyecto (más del 87 % de la población carece del servicio de recolección y transporte); la demanda actualmente atendida con este servicio es del 13.30%; la maximización de ingresos se obtiene al atender una demanda que representa el 35%.
11. El mal manejo de los desechos sólidos afecta la salud y el deterioro ambiental en el municipio de La Esperanza.
12. La falta de tratamiento de los desechos sólidos, tiene como resultado la contaminación del suelo y de los afluentes cercanos por la infiltración de materiales nocivos.
13. Los incendios imprevistos o la quema de basura generan descomposición de la atmósfera.
14. En base al análisis realizado se estima que la población tendrá una respuesta favorable al uso del servicio de recolección de basura si la tasa mensual se encuentra entre Q20 o menos, pero según el análisis de ingresos es necesario cobrar como mínimo la cantidad de Q15 para que el proyecto sea rentable.
15. Los vecinos cercanos al botadero municipal actual indican que debido a la falta de tratamiento a la basura se está generando contaminación al ambiente por lo que únicamente se traslada el problema de contaminación de las casas hacia el botadero municipal.

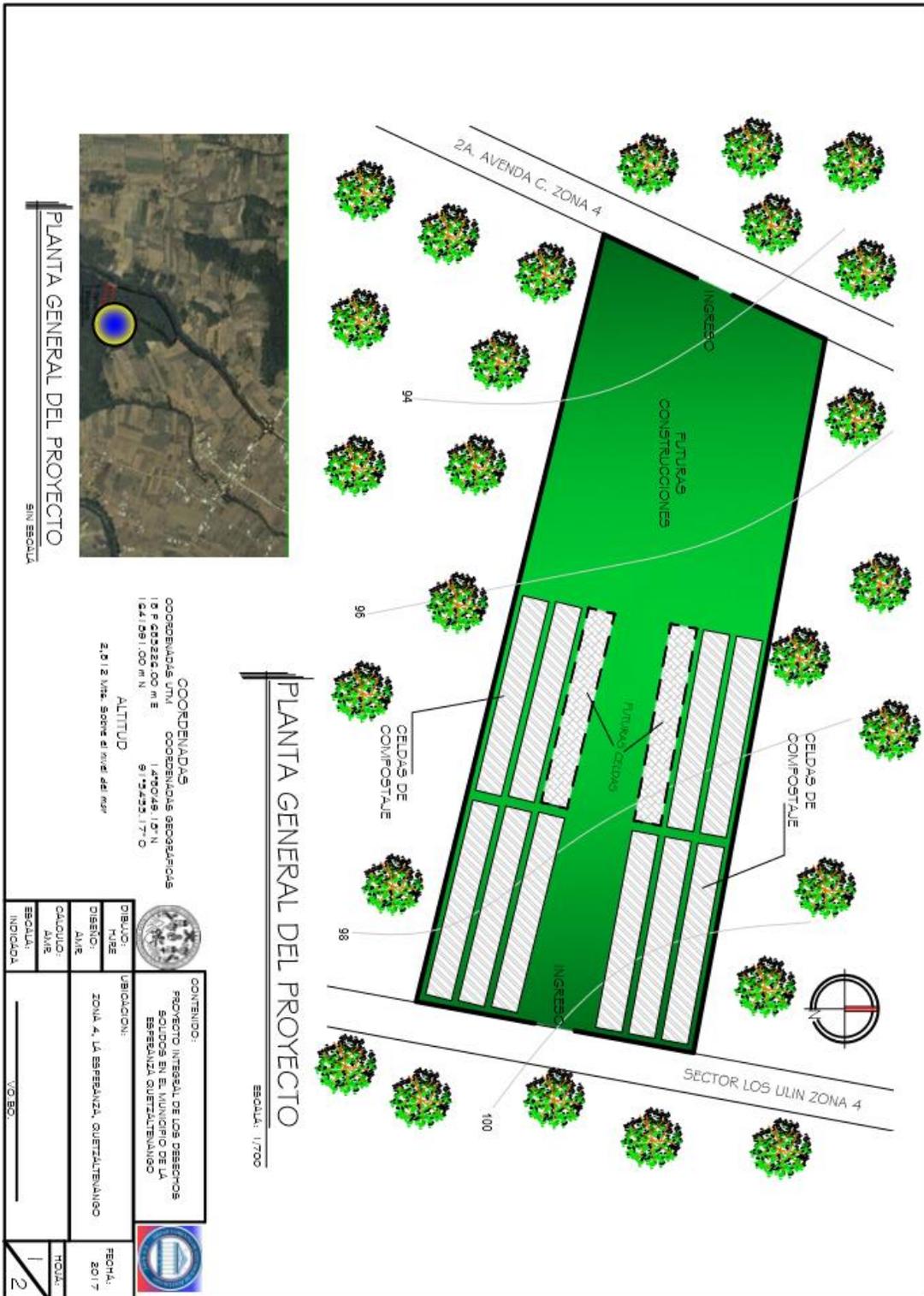
XIV RECOMENDACIONES

14. Se recomienda la construcción de un relleno sanitario para el manejo adecuado de los desechos y residuos sólidos ya que por la baja producción de basura no se amerita una planta de tratamiento con todos sus componentes, pero cabe mencionar que es necesario contemplar todos estos aspectos a futuro.
15. Se implementen y establezcan normas y regulaciones para el control de la deposición de los desechos sólidos, tomando como base la política municipal.
16. Realizar los estudios de factibilidad del proyecto para el establecimiento de las metas a seguir y el cronograma de las actividades a realizar.
17. Que se Implemente la clasificación de los desechos en todas las viviendas, para reducir el volumen de los inorgánicos y el aprovechamiento de los orgánicos.
18. Que se le de tratamiento adecuado a la basura acumulada en el basurero municipal actual.
19. Que se promuevan campañas de concientización dirigidos a vecinos, población activa, y centros educativos acerca del manejo responsable de los desechos sólidos..
20. Algunas experiencias demuestran que el proceso de clasificación de los desechos sólidos es rentable y sostenible, porque genera empleo y se pueden aprovechar los desechos orgánicos para general energía y gas.
21. Aprovechar los residuos sólidos como materia prima para nuevos productos generando nuevas alternativas de negocios para personas sin empleo o grupos organizados para el reciclaje.
22. Es necesario tomar medidas a corto, mediano y largo plazo, para evitar los efectos directos e indirectos en las comunidades cercanas a los botaderos de basura.
23. Contribuir a la formación integral de la población a través de la educación en valores humanos que fortalezca madurez emocional y mayor habilidad para tomar decisiones, solucionar el problema de la basura, manejo del entorno y la salud en el municipio y convivir en paz y armonía.

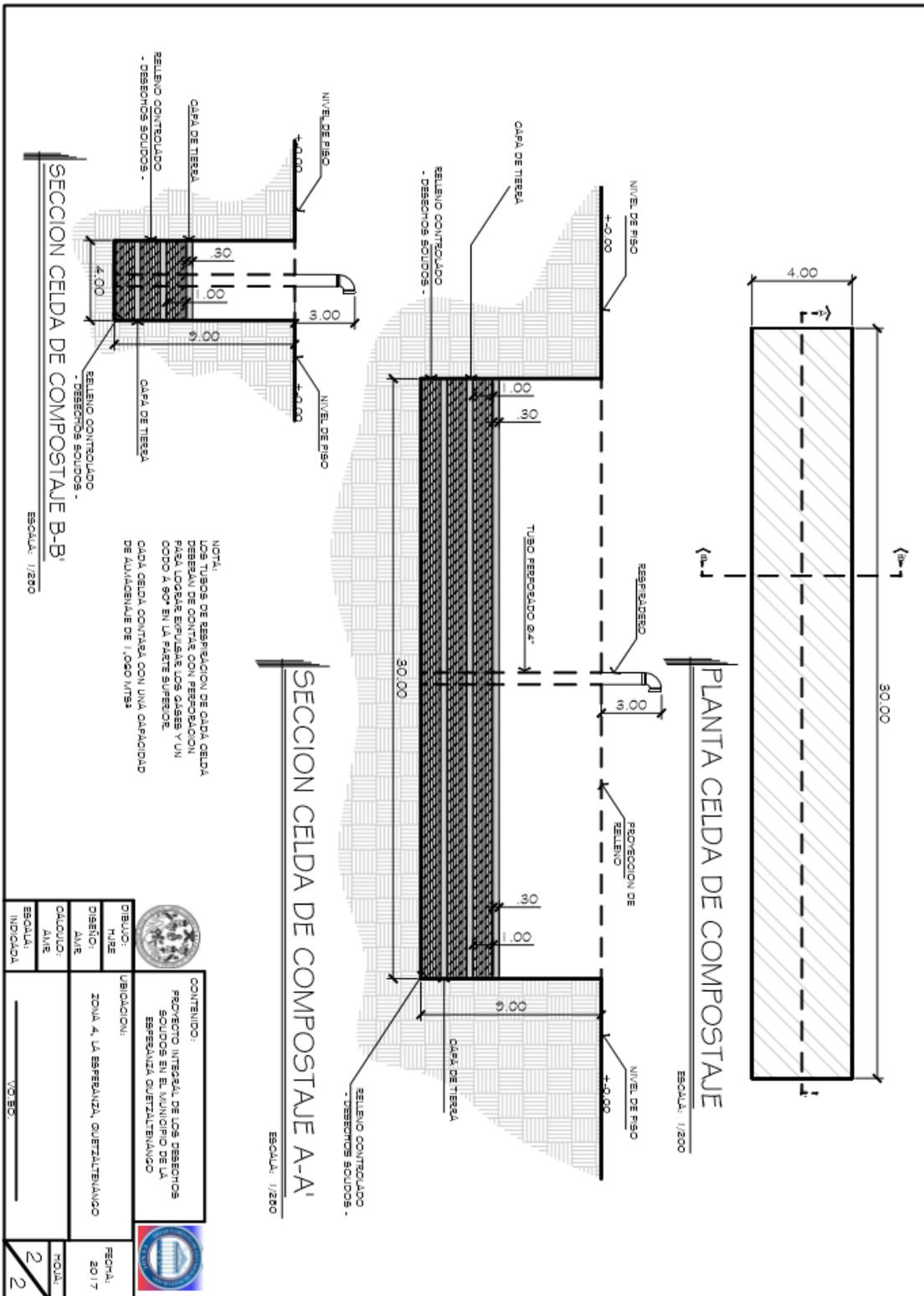
XV BIBLIOGRAFÍA

1. Plan de desarrollo La Esperanza 2011-225. Diciembre 2010. PP. 9, 11.
2. Desechos Sólidos. Panorama del Medio Ambiente. PP. 213 a 225. Velásquez Aguirre, Ludvina de María, Estrategias de concientización ante el impacto ambiental de los desechos sólidos (basura) en el área metropolitana de la ciudad de Guatemala. Tesis 2000, Trabajo social. U.S.A.C. PP. 16 a 24.
3. GREENPEACE, Centroamérica, Manual ciudadano sobre desechos sólidos, Guatemala, enero 1,998 Capítulo 7, Página 65
4. Ander Egg, Ezequiel, "Para Salvar la Tierra, El Desafío Ecológico 1" Editorial LUMEN Buenos Aires 5. Argentina, Pag. 58
5. Teresa Hernández Fernández, "de residuo a recurso" Editorial J Moreno. España Pag. 24
6. (Sanchez Ferrer, Artola Casacuberta, Barrera Gomez, Dios perez, & Garcia Gil, 2014)
7. Fiar, Geyer y Okun; Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales. Volumen II, 1a. edición. México,
8. Jaramillo, Jorge; Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales.
9. Código de Salud. Decreto 90-97
10. Código Municipal. Decreto Legislativo 12-2002 Artículo 73
11. Constitución Política de la República de Guatemala. artículo 253
12. Ley de Contrataciones del Estado. Decreto Legislativo 57-92.
13. Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente. Decreto Legislativo 68-86.

XVI ANEXOS
 FIGURA NO. 4
 DISEÑO DE RELLENO SANITARIO CONTROLADO



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

1. Instrumentos y otras que correspondan a la Operacionalización de las hipótesis.
2. Boleta de Diagnóstico sobre el Manejo de Desechos Sólidos dirigida a representantes de viviendas en el municipio de la esperanza, del departamento de Quetzaltenango.

BOLETA DE INFORMACION DE LA UNIDAD FAMILIAR

1. La vivienda es propia o rentada
2. Cuántas unidades familiares viven en la vivienda
3. Cuantos miembros (mujeres y hombres y niños) integran la unidad familiar que viven en su vivienda
4. Como se reproduce económicamente la unidad familiar
5. Cuál es el gasto mensual destinado al consumo en su familia

LA CALIDAD DEL SERVICIO DE DESECHOS SOLIDOS

1. Conoce usted la cantidad de desechos sólidos o basura que mensualmente se generan en el municipio:

Si No porque

Observaciones

2. Su vivienda recibe el servicio de aseo y recolección de desechos sólidos

Si No Que días: A qué hora:

Observaciones:

3. Como le parece el servicio de recolección de desechos sólidos promovido en el municipio

Bueno regular malo porque:

Observaciones:

4. Si no recibe este servicio donde ubica o dispone la basura que proviene de la vivienda:

Quema Entierra tira en cualquier parte otra forma

Donde y Porque:

Observaciones

5. Cuál es el volumen y la clase de basura que elimina de su vivienda:

Materia orgánica (lb): Plásticos (lb) otro:

Observaciones

CARACTERISTICAS DE LA ADMINISTRACION DEL MANEJO DE DESECHOS SOLIDOS

1. Conoce cuál es el manejo que le dan a sus desechos sólidos y donde los depositan:

Si No porque

Observaciones:

2. Considera que existen problemas en el servicio de aseo y recolección de basura:

Si no cuales:

Observaciones:

3. Que sugiere para darle solución al problema de aseo y recolección de la basura en el municipio

Observaciones

4. Considera que es importante replantear una nueva estructura al manejo del aseo y recolección de basura en aras de cuidar el ambiente y la salud

Si no porque

6. EL PRECIO DEL SERVICIO DE DESECHOS SOLIDOS Y SITUACION FINANCIERA:

1. El precio que se paga por servicio de recolección de desechos sólidos:

Cual es: Satisfactorio no satisfactorio porque

Observaciones

2. Conoce cuanto ingresa para el manejo del servicio de recolección y manejo de desechos sólidos

Si no porque

Observaciones

3. Conoce los costos que genera el manejo de desechos sólidos:

Si no Porque

Observaciones

1.2. Boleta de La entrevista de Funcionarios Municipales.

1. Cuáles son los antecedentes administrativos del servicio de aseo y recolección de desechos sólidos.

2.Cuál es la asignación presupuestaria municipal al servicio de aseo y recolección de desechos sólidos y como se determina.

3.Cuál es el número de familias que son beneficiadas con el servicio de recolección de desechos sólidos y porque no son beneficiadas todas las viviendas.

4. Como, porque y cuando se inició la administración de aseo y recolección de desechos sólidos en el municipio.

5.Cuál es el estado actual de la administración del servicio de aseo y desechos sólidos

6. Quienes son los encargados y que instrumentos utilizan para llevar cuenta y razón del servicio de aseo y recolección de desechos sólidos.

7.Cuál es la cuota oficial, como se estableció y si es suficiente para cubrir los costos

8. Cuáles son los costos o gastos que se realizan en la recolección de desechos sólidos.

9. cuáles han sido los problemas que han afectado este servicio

10. Cuáles son las sanciones administrativas por el incumplimiento de pago por el vecino beneficiario:

11.Cuál es el estado actual de solvencia de pago de los beneficiarios del servicio de recolección de desechos sólidos:

12. Existe algún instrumento legal que regula este servicio (reglamentos o normas para el manejo de los desechos sólidos)

13. Cuáles han sido las propuestas de solución a la situación problema de la administración de este servicio

14. El sistema de recolección que incluye
15. Con que frecuencia se presta el servicio
16. En qué lugar se descargan los desechos y porque
17. Cuál es el tratamiento que reciben los desechos en el botadero:
18. Que estudios han realizado para que se realice de esa forma:
19. Se conoce la cantidad de desechos sólidos generados y existen monitoreo y control sobre el manejo de los desechos sólidos
20. Oficialmente cual es el número, ubicación y posesión de botaderos legales e ilegales que existen en el municipio
21. Que acciones se han realizado en los botaderos clandestinos o ilegales.
22. Cuáles son las industrias, empresas, tiendas, centros escolares, mercados, transporte registrados en territorio del municipio según archivos municipales.

1.3 Boleta de La entrevista de Funcionarios de salud:

1. Que acciones ha realizado salud en relación al manejo de desechos sólidos en el municipio
2. Según los registros de salud cuales son las enfermedades que más afectan a la población en relación al mal manejo de desechos sólidos en el municipio.
3. Qué sector de la población ha sido la más susceptible con dichas enfermedades
4. Cuál es el tratamiento y costo de las mismas por persona
5. Conocen en salud la cantidad de desechos sólidos generados y la frecuencia de monitoreo y control sobre el manejo de los mismos.
6. Considera que existen problemas en el servicio de aseo y recolección de basura
7. Que sugiere para darle solución al problema de aseo y recolección de la basura en el municipio