

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL

DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS Y
DESECHOS SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TECULUTÁN DEL
DEPARTAMENTO DE ZACAPA.



KAREN IVETH CHACÓN PORTILLO

CHIQUIMULA, GUATEMALA, MARZO DE 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
INGIENERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL

DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS Y
DESECHOS SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TECULUTÁN DEL
DEPARTAMENTO DE ZACAPA.

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Sometido a consideración del Honorable Consejo Directivo

Por

KAREN IVETH CHACÓN PORTILLO

Al conferírsele el título de

INGENIERA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL

En el grado académico de

LICENCIADA

CHIQUEMULA, GUATEMALA, MARZO DE 2019

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL**



RECTOR
M.Sc. Ing. MURPHY OLYMPO PAIZ RECINOS

CONSEJO DIRECTIVO

Presidente:	Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Córdón
Representante de Profesores:	M.Sc. Mario Roberto Díaz Moscoso
Representante de Profesores:	M.Sc. Gildardo Guadalupe Arriola Mairén
Representante de Graduados:	Inga. Evelin Dee Dee Sumalé Arenas
Representante de Estudiantes:	P.C. Diana Laura Guzmán Moscoso
Representante de Estudiantes:	M.E.P. José Roberto Martínez Lemus
Secretaria:	Licda. Marjorie Azucena González Cardona

AUTORIDADES ACADÉMICAS

Coordinador Académico:	M.A. Edwin Rolando Rivera Roque
Coordinador de Carrera:	M.A. Marlon Alcides Valdez Velásquez

ORGANISMO COORDINADOR DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN

Presidente:	M.Sc. David Horacio Estrada Jerez
Secretario:	Inga. Agra. Magda Irene Medrano Guerra
Vocal:	M.Sc. José Ramiro García Álvarez

TERNA EVALUADORA

Ing. Geraldo Iván Pineda Roca
Arq. Sayra Nohelí Córdón Marroquín
M.A. Hugo David Córdón y Córdón

Guatemala, febrero de 2019.

Señores:

Consejo Directivo

Centro Universitario de Oriente

Ciudad de Chiquimula

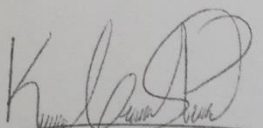
Honorables Miembros:

De conformidad con las normas establecidas por la ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de graduación titulado “Diagnostico de la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos en el municipio de Teculután del Departamento de Zacapa”, como requisito previo a optar el título de Ingeniero en Gestión Ambiental Local, en el grado académico de Licenciado.

Esperando que el mismo llene los requisitos necesarios para su aprobación, me es grato suscribirme.

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Karen Iveth Chacón Portillo

Chiquimula 13 de Febrero de 2019

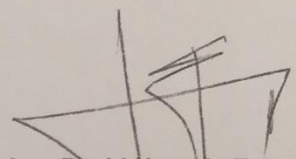
Comisión del Programa de Trabajos de Graduación
Carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental Local
CUNORI

Respetables miembros de la Comisión del Programa de Trabajos de Graduación, respetuosamente me dirijo a ustedes deseándole parabienes en sus actividades diarias.

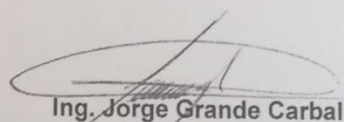
El motivo de la presente nota es para hacer de su conocimiento que he tenido a bien revisar el Tema de trabajo de Graduación Profesional **"DIAGNOSTICO DE LA GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS SOLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TECULUTAN DEL DEPARTAMENTO DE ZACAPA"**. De la estudiante **KAREN IVETH CHACON PORTILLO**, carné estudiantil No. 201344778, para que se tenga a bien nombrar la respectiva terna de evaluación y fecha para que pueda someterse a su seminario III.

Agradeciendo la atención a la presente, me despido de ustedes.

Atentamente,



Ing. David Horacio Estrada
Asesor Principal
Carrera de Gestión Ambiental
Local
-CUNORI-



Ing. Jorge Grande Carballo
Asesor Adjunto
Ministerio de Ambiente y Recursos
Naturales Guatemala

EL INFRASCRITO DIRECTOR DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, POR ESTE MEDIO **HACE CONSTAR QUE:** Conoció el Trabajo de Graduación que efectuó la estudiante **KAREN IVETH CHACÓN PORTILLO** titulado **"DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE TECULUTÁN DEL DEPARTAMENTO DE ZACAPA"**, trabajo que cuenta con el aval de su Revisor y Coordinador de Trabajos de Graduación, de la carrera de Gestión Ambiental Local. Por tanto, la Dirección del CUNORI con base a las facultades que le otorga las Normas y Reglamentos de Legislación Universitaria **AUTORIZA** que el documento sea publicado como **Trabajo de Graduación** a Nivel de Licenciatura, previo a obtener el título de **INGENIERA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL**.

Se extiende la presente en la ciudad de Chiquimula, a dieciocho de marzo de dos mil diecinueve.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Cordón
DIRECTOR
CUNORI - USAC



ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS:

Por otorgarme el privilegio de la vida, por ser mi refugio y luz divina que iluminó mis momentos de estudio para alcanzar con éxito mi mayor anhelo. Por escuchar mis oraciones siempre, por ayudarme a salir adelante en momentos difíciles, por iluminarme y darme el privilegio de poder vivir estos momentos llenos de felicidad.

A MIS PADRES:

Edgar Arnoldo Chacón de León y Rosa Olmedina Portillo Aldana por creer siempre en mí, por estar a mi lado apoyándome en mis sueños que hoy se hacen realidad. Por su amor infinito, por impulsarme a ser una mejor persona cada día, por sus consejos, paciencia y dedicación. Son mi ejemplo a seguir y mi motivación para alcanzar mis metas.

A MIS HERMANOS:

Aileen y Geovanni por ser mis cómplices en todo, por el apoyo que me brindaron es este largo proceso, por sus consejos, amor, motivación y por hacerme la vida más feliz con su compañía.

MI FAMILIA:

Mis abuelitas, tías, tíos, primas y primos por el ejemplo que siempre me han dado de lucha y perseverancia.

AMIGAS:

Claudia Karina, Yanileysi, Elissa, Dulce, Katherin, Rosalejandra, Claudia Susseth por su compañía, comprensión y cariño pero sobre todo gracias por su amistad.

A MIS COMPAÑEROS:

Por haber hecho de mi etapa universitaria un trayecto de vivencias que nunca olvidaré.

AGRADECIMIENTOS ESPECIALES

A:

UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA, CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE –CUNORI-

Por abrir sus puertas a mi formación como profesional.

A MIS ASESORES:

Ing. David Horacio Estrada e Ing. Jorge Grande Carballo por su apoyo incondicional, por estar para mí siempre que lo necesité, por su tiempo, dedicación, paciencia, generosidad y excelente asesoría, por compartir sus conocimientos y por su permanente guía en la elaboración de este documento. Muchas gracias.

A MIS CATEDRATICOS: Por todo el apoyo brindado a lo largo de la carrera y por los conocimientos que me transmitieron.

AL MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES:

Lic. Alfonso Alonzo, Ing. Roger Dardón, Ing. Carlos Ramos, Ing. Sebastián Casasola, Ing. Magner Estrada, Arq. Otoniel Barrios, por brindarme su apoyo incondicional para la elaboración de mi trabajo de graduación, gracias por sus consejos, cariño, orientación y por compartirme sus valiosos conocimientos.

A LA MUNICIPALIDAD DE TECULUTÁN:

Al señor Gustavo Pérez y al señor Edwin Paz por su colaboración y apoyo.

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Página
ÍNDICE GENERAL	i
ÍNDICE DE CUADROS	iii
ÍNDICE DE FIGURAS	iv
RESUMEN	1
1. INTRODUCCIÓN	3
2. ANTECEDENTES	5
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
4. JUSTIFICACIÓN	9
5. OBJETIVOS	11
5.1 Objetivo General	11
5.2 Objetivos Específicos	11
6. MARCO TEÓRICO	12
6.1 Generación y composición de los residuos y desechos sólidos	12
6.2 Aspectos determinantes en el éxito de los proyectos sobre manejo de residuos sólidos en Guatemala	13
6.3 Residuos sólidos municipales	15
6.4 Recolección y disposición final de los residuos sólidos municipales	18
6.5 Definiciones importantes sobre la Gestión Integral de los Residuos y Desechos Sólidos	19
6.6 Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos	24
6.7 Fundamento Legal	26
6.8 Visión compartida de la Política	26
6.9 Alcance de la Política	27
6.10 Objetivo General	27
6.11 Objetivo Estratégico	27
6.12 Objetivos Intermedios	27
6.13 Objetivo Estratégico	28
6.14 Objetivos Intermedios	28
6.15 Ámbito Social	29
6.16 Ámbito Ambiental y la salud	30
6.17 Principios de la Política	30

7. MARCO REFERENCIAL	35
7.1 Localización del área de estudio	35
7.2 División Político Administrativo	36
7.3 Demografía	36
7.4 Condiciones de vida	37
7.5 Salud	38
7.6 Educación	38
7.7 Comunicación y transporte	39
7.8 Clima	41
7.9 Recurso Suelo	42
7.10 Recurso Bosque	43
7.11 Zonas de vida	43
7.12 Fauna	44
7.13 Recurso Hídrico	45
7.14 Balance hídrico de la cuenca del Rio Grande de Zacapa	47
7.15 Servicio de agua	47
7.16 Manejo de Residuos y Desechos Sólidos en los Municipios del departamento de Zacapa	48
8. MARCO METODOLÓGICO	49
8.1 Fase I: Gabinete Inicial	49
8.2 Fase II: Levantamiento de Información en campo	50
8.3 Fase III: Gabinete Final.	51
9. RESULTADOS	54
9.1 Actualización de la herramienta de recolección de datos para elaboración del Diagnóstico de la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos.	54
9.2 Diagnóstico de la gestión integral de los residuos y desechos sólidos	55
9.3 Aspectos Técnicos	56
9.4 Condiciones y características actuales del Sistema de Gestión	56
9.5 Estimación de Generación de Residuos y Desechos Domiciliarios	61
9.6 Componentes de la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos	61
10. CONCLUSIONES	75
11. RECOMENDACIONES	77
12. BIBLIOGRAFÍA	79
13. ANEXOS	81

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Contenido	Página
1	Datos de residuos sólidos por departamento	16
2	Generación de residuos por tipo en países de Latinoamérica	17
3	Lugares poblados y extensión territorial por categoría, Zacapa	36
4	Población por municipio en el departamento de Zacapa para el año 2016	37
5	Infraestructura vial y conectividad con la cabecera departamental de Zacapa	40
6	Rutas del servicio de barrido en el Municipio de Teculután	57
7	Rutas de recolección de residuos y desechos sólidos en el Municipio de Teculután	58
8	Cantidad de vehículos y metros cúbicos aproximados diarios de residuos y desechos sólidos en el municipio de Teculután	59
9	Monitoreo, evaluación, seguimiento, ubicación, caracterización de los basureros a cielo abierto en el municipio de Teculután	60
10	Tarifas municipales por los servicios de recolección y transporte de residuos y desechos sólidos en Teculután, 2018	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Contenido	Página
1	Mapa del departamento de Zacapa y sus municipios	35
2	Mapa del uso del suelo del departamento de Zacapa	42
3	Mapa de Zonas de Vida del departamento de Zacapa	44
4	Mapa de cuencas hidrográficas del departamento de Zacapa	46
5	Composición de los residuos y desechos sólidos de municipio de Teculután, Zacapa	56
6	Geoposicionamiento de vertedero a cielo abierto en el municipio de Teculután	60
7	Inversión para los residuos y desechos sólidos	68
8	Distribución de presupuesto de residuos y desechos sólidos en el municipio de Teculután, Zacapa	69

RESUMEN

Se estima que Guatemala genera en promedio 0.519 kilogramos por habitante al día de residuos y desechos sólidos domiciliarios en áreas urbanas. En la mayoría de los municipios no existe una clasificación de los residuos y desechos sólidos. El sistema de recolección y transporte de los residuos y desechos sólidos varía de una municipalidad a otra y casi sin excepción se puede indicar que carecen de capacidades instaladas como se puede confirmar en el indicador de “Cobertura y calidad de la gestión de Desechos Sólidos”, del Ranking de la Gestión Municipal 2013 (SEGEPLAN 2017).

En el municipio de Teculután, el manejo de la basura en vertederos propicia la existencia de núcleos de población que viven en la marginación e insalubridad. Estos vertederos a cielo abierto presentan costos económicos y ecológicos muy altos y no resuelven el problema de la contaminación.

En todos los casos las municipalidades intentan abordar la problemática de residuos y desechos sólidos enfocándose estrictamente en los procesos de generación, recolección, transporte y disposición final, sin tomar en cuenta los componentes de la gestión integral que deben ser propiamente abordados tales como: institucional, legal, social, económico/financiero, técnico, administrativo, ambiental y salud. El análisis de estos componentes determina las características con las que deben elaborarse instrumentos de planificación para atender la problemática de manera integral. La ausencia de análisis de los mencionados componentes representa una de las limitantes más fuertes para el avance en las soluciones en la problemática de residuos y desechos sólidos.

Los gobiernos municipales afrontan la problemática de no contar con herramientas estructuradas que les permitan conocer la situación actual de los componentes: institucional, legal, social, económico/financiero, administrativo, técnico y salud relacionados a los desechos sólidos en el municipio para poder elaborar planes de gestión integral ajustados a la realidad específica de cada uno de ellos.

La generación de una herramienta que permita diagnosticar la gestión integral de los residuos y desechos sólidos del Municipio de Teculután del Departamento de Zacapa se considera fundamental para definir y proponer mecanismos y acciones que coadyuven a la gestión y buen manejo de los residuos sólidos departamentales. Siendo una acción

concreta que se enmarca dentro de la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos, AG 281-2015, del MARN.

El objetivo de la investigación es documentar y presentar la situación actual de los residuos y desechos sólidos en el Municipio de Teculután del departamento de Zacapa, que permita visualizar cómo esto influye positiva o negativamente en una gestión sustentable, limpia y productiva. La importancia de abordar esta temática es vital ya que afecta directamente la salud y la vida de las personas.

La metodología de dicha investigación fue en fase de gabinete y campo. Donde se revisó, actualizó, se socializó y se aplicó la boleta de levantado de información para realizar el diagnóstico municipal para la gestión y manejo de los residuos y desechos sólidos que fue elaborada en el año 2012. En el campo se realizaron diferentes entrevistas a los técnicos involucrados en la gestión integral de los residuos y los desechos sólidos de la municipalidad de Teculután, durante 2 días se obtuvo información primaria y secundaria para obtener los datos. Los cuales posteriormente fueron vaciados en hojas de Excel para la interpretación de los mismos.

Los resultados obtenidos a través de la herramienta, enriqueció el diagnóstico de dicho manejo sobre la gestión integral de residuos y desechos sólidos, donde se determinan las oportunidades de mejora en los componentes: institucional, legal, social, económico/financiero, administrativo, técnico y salud relacionados a los residuos y desechos sólidos en el municipio.

Con estos resultados, la municipalidad tendrá las directrices y toma de decisión para poder realizar programas, planes y proyectos sobre la gestión integral de residuos y desechos sólidos en el municipio de Teculután, Departamento de Zacapa.

1. INTRODUCCIÓN

Teculután es un municipio del departamento de Zacapa, se encuentra a 120 kilómetros de la Ciudad de Guatemala, por la ruta CA9 que de esta conduce hacia el Océano Atlántico. El municipio es atravesado por la Sierra de Las Minas, de donde aprovecha diversas corrientes de agua y recursos naturales en general. Es el municipio más industrializado del departamento, en ambos lados de la ruta al Atlántico se han instalado diversas empresas e industrias que proveen de múltiples oportunidades de trabajo a sus habitantes.

Es por ello que uno de los principales problemas con los que se enfrenta el municipio es la falta de una gestión integral de residuos y desechos sólidos que ayude a tener un manejo adecuado de los mismos, no solo enfocándose en los procesos de generación, recolección, transporte y disposición final sino en los componentes de la gestión integral que son: institucional, legal, social, económico/financiero, técnico, administrativo, ambiental y salud. Analizar estos componentes nos permite elaborar instrumentos para planificar de mejor manera y así mismo poder enfrentar la problemática de manera integral.

En Teculután se reportan 148 botaderos no autorizados ubicados en terrenos cercanos a la cabecera del municipio, barrancos y orillas de carreteras. De igual manera el manejo del vertedero municipal es inapropiado, es por ello que es de suma importancia conocer que procesos y acciones se pueden realizar para implementar una gestión integral de residuos y desechos sólidos en éste municipio y poder replicarlo en otros municipios del Departamento de Zacapa en beneficio de la población y el ambiente.

La presente investigación genera un diagnóstico actualizado de la gestión que la municipalidad realiza la municipalidad de Teculután, en el tema de residuos y desechos sólidos, así como una experiencia piloto en el uso de una herramienta para levantar datos y generar información oportuna, que facilite la toma de decisiones en cuanto a la implementación de mejoras en todo el ciclo y componentes de la Gestión Integral de los Residuos y Desechos Sólidos, generando conclusiones y recomendaciones que, de ser consideradas en los procesos de planificación e implementación, traerán mejoras significativas al ambiente y a la población de dicho municipio.

2. ANTECEDENTES

Uno de los mayores problemas ambientales que enfrenta el mundo a causa de las actividades productivas y de consumo de las sociedades modernas son los residuos y desechos sólidos. En Guatemala se estima que se generan 0.519 kilogramos por persona por habitante al día de residuos y desechos sólidos domiciliarios en las áreas urbanas (perfil ambiental de Guatemala 2008-2009).

En la mayoría de municipios de Guatemala no existe una clasificación de los residuos y desechos sólidos, aunque se han iniciado a generar algunas experiencias piloto de un manejo integral de residuos y desechos sólidos que aún no se han consolidado y no se replican por el resto de municipalidades del país tales como, la experiencia de la planta de clasificación y manejo de residuos y desechos del municipio de Rabinal, Baja Verapaz y la experiencia del manejo del vertedero del área metropolitana a cargo de AMSA.

En el año 2017 la SEGEPLAN incluyó dentro de su Ránquin de Gestión Municipal, el indicador denominado “Cobertura y Calidad de la Gestión de Desechos Sólidos”. Como resultado se reveló que las municipalidades en general carecen de capacidad instalada para la prestación del servicio de recolección, transporte y disposición final de los residuos y desechos sólidos, calificándose en una categoría baja al 73% de los gobiernos locales que significa 245 municipalidades que no realizan un manejo adecuado de sus residuos y desechos sólidos.

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en el 2015 logró la aprobación y publicación del Acuerdo Gubernativo 281-2015 que constituye la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos. La cual fue construida de manera participativa mediante la conformación de la “Mesa Coordinadora para la Gestión y Manejo Integral de Residuos y Desechos Sólidos” la cual está integrada por representantes del MARN, SEGEPLAN, MINEDUC, MSPAS, MEM, INFOM, ANAM y CACIF.

En cumplimiento del acuerdo 281-2015 el MARN con el apoyo de la Cooperación Alemana para el Desarrollo -GIZ- con los integrantes de la Mesa Coordinadora para la Gestión y Manejo Integral de los Residuos y Desechos Sólidos, elaboró y publicó en el

año 2016 la primera edición de la “Guía Práctica para la Formulación de Planes Municipales para la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos, la cual contiene 6 etapas para la implementación de la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos aplicable a todos los municipios.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se estima que en Guatemala se generan en promedio 0.519 kilogramos por habitante al día, de residuos y desechos sólidos domiciliarios en áreas urbanas. En la mayoría de los municipios del país, no existe una clasificación de los residuos y desechos sólidos, esto aplica para todos lo municipio del departamento de Zacapa, incluido Teculután, sin embargo, de manera informal los residuos presentan un valor de mercado, siendo en su mayoría aluminio, plástico, papel, cartón, chatarra, bronce y vidrio, no así la materia orgánica.

El sistema de recolección y transporte de los residuos y desechos sólidos, varia de una municipalidad a otra y casi sin excepción, se puede indicar que carecen de capacidades instaladas, como se puede confirmar en el indicador de “Cobertura y calidad de la gestión de Desechos Sólidos”, del Ranquin de la Gestión Municipal 2017, realizado por la SEGEPLAN, donde se revela que 245 municipalidades se encuentran en categoría baja, lo que implica que el 73% de los gobiernos locales del país, no realizan una adecuada gestión de los desechos y residuos sólidos.

En el departamento de Zacapa el manejo de la basura en vertederos a cielo abierto propicia la existencia de núcleos de población que viven en la marginación e insalubridad. Estos vertederos representan costos económicos, ecológicos y humanos, muy altos y cada vez más su manejo se torna más complicado, propiciando la aparición de otros problemas sociales.

En el año 2016 el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales con el apoyo de la Cooperación alemana para el desarrollo GIZ publicó la (Guía práctica para la formulación de Planes Municipales para la gestión Integral de Residuos y Desechos sólidos. Este documento a pesar de incluir todos los contenidos para los Planes Municipales para la Gestión Integral de Residuos y Desechos sólidos, no incluye una herramienta para recolección y análisis de información que facilite la elaboración del diagnóstico que se indica en las actividades 1 y 2 de la etapa 2 de dicho documento.

En todos los casos las municipalidades intentan abordar la problemática de residuos y desechos sólidos enfocándose estrictamente en los procesos de generación, recolección, transporte y disposición final, sin tomar en cuenta los componentes de la gestión integral que deben ser propiamente abordados tales como: institucional, legal, social, económico/financiero, técnico, administrativo, ambiental y salud. El análisis de estos componentes determina las características con las que deben elaborarse instrumentos de planificación para atender la problemática de manera integral. La ausencia de análisis de los mencionados componentes representa una de las limitantes más fuertes para el avance en las soluciones en la problemática de residuos y desechos sólidos.

Los gobiernos municipales afrontan la problemática de no contar con herramientas estructuradas que les permitan conocer la situación actual de los componentes: institucional, legal, social, económico/financiero, administrativo, técnico y salud relacionados a los desechos sólidos en su municipio para poder elaborar planes de gestión integral ajustados a la realidad específica de cada uno de ellos.

El municipio de Teculután, Zacapa, cuenta con algunos datos que podrían orientar una buena gestión integral de los residuos y desechos sólidos, sin embargo, estos están dispersos en distintas oficinas municipales; por otra parte se adolece de información descriptiva, de metodologías estandarizadas debidamente dotadas de instrumentos de recolección y análisis de información, que facilite la toma de decisiones por parte de las autoridades.

4. JUSTIFICACIÓN

El departamento de Zacapa se encuentra ubicado en la región Nor-oriental de la República de Guatemala, tiene una extensión territorial de aproximadamente 2,690 km², dentro de él se encuentran 11 municipios, los cuales son: Cabañas, Estanzuela, Gualán, Huixtla, La Unión, Rio Hondo, San Jorge, San Diego, Teculután, Usumatlán y Zacapa. Dentro de las principales actividades económicas de los habitantes de este departamento se encuentra la agricultura y el comercio, siendo ésta última la principal fuente de generación de desechos y residuos sólidos.

De acuerdo con el Artículo 68 del Código Municipal Decreto 12-2002, la recolección, transporte, tratamiento y la disposición final de los residuos y los desechos sólidos es una responsabilidad de las municipalidades, sin embargo, en la mayoría de los casos, éstas no han asumido apropiadamente su responsabilidad; debido, entre otros factores a la carencia de modelos de manejo integrado de desechos sólidos, basados en información precisa, confiable y actualizada.

La solución a esta problemática nacional, debe iniciar con la generación de información local, actualizada, confiable y específica sobre los componentes institucional, social, legal, económico financiero, técnico, administrativo y de salud; que sirvan de base para planificar la gestión integrada de residuos y desechos sólidos, a nivel de cada municipio, que enfrenten los efectos del consumismo, el crecimiento poblacional, y la carencia de medidas de atención efectivas, desde el ámbito nacional, que agravan la contaminación ambiental y ponen en riesgo la salud y bienestar de las personas en los municipios del interior de la república.

En el municipio de Teculután, la presencia de 148 basureros no autorizados, ubicados en barrancos, orilla de carreteras, y terrenos adyacentes al departamento, así como el mal manejo en el vertedero municipal es evidente; es por ello que resulta imperante conocer que procesos, acciones y características que presenta actualmente el manejo de residuos y desechos sólidos en los territorios del municipio y con ello visualizar futuras acciones estratégicas que motiven cambios apropiados en beneficio de la población y del ambiente.

La publicación de la Guía por parte del Ministerio de Ambiente requiere ser especificada como una herramienta unificada, que facilite generar los insumos de información necesarios para que sean usados por las municipalidades en la elaboración de sus planes de gestión integral de residuos y desechos sólidos.

La validación de una herramienta que permita diagnosticar la gestión integral de los residuos y desechos sólidos del Municipio de Teculután del Departamento de Zacapa se considera fundamental para poder definir y proponer mecanismos y acciones que coadyuven a la gestión y buen manejo de los residuos sólidos departamentales. Siendo una acción concreta que se enmarca dentro de la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos, AG 281-2015, del MARN.

El objetivo de esta investigación es documentar y presentar la situación actual de los residuos y desechos sólidos en el Municipio de Teculután del departamento de Zacapa, que permita visualizar cómo esto influye positiva o negativamente en una gestión sustentable, limpia y productiva del municipio. La importancia de abordar esta temática es vital ya que afecta directamente la salud y la vida de las personas.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo General

Diagnosticar la gestión integral de residuos y desechos sólidos en el Municipio de Teculután del Departamento de Zacapa.

5.2 Objetivos Específicos

- Aplicar una herramienta actualizada de recolección y análisis de información municipal sobre los componentes de la gestión integral de residuos y desechos sólidos del Municipio de Teculután del Departamento de Zacapa.
- Describir los aspectos técnicos del servicio de recolección, transporte y disposición final de los residuos y desechos sólidos que presta la municipalidad de Teculután.
- Analizar la situación actual de los componentes: institucional, legal, social, económico/financiero, técnico, administrativo, ambiental y salud, de la gestión integral de residuos y desechos sólidos en el Municipio de Teculután, del Departamento de Zacapa.

6. MARCO TEÓRICO

La población, las actividades de producción y el ambiente constituyen los actores principales del proceso económico de producción, distribución y consumo, cuya característica principal es la extracción de recursos naturales como materia prima dentro del proceso de producción y la generación de residuos sólidos como resultado del consumo realizado dentro de este mecanismo. Según lo expuesto, en relación a que la contaminación tiene su origen en problemas sistémicos, el ambiente funciona como un bien libre y de uso común que se va deteriorando progresivamente al ser utilizado como receptor de residuos (MARN, 2016).

Los residuos sólidos se generan tanto en la actividad doméstica como industrial y constituyen un problema ambiental crítico en la sociedad. Parte de la solución está en minimizar los efectos adversos ocasionados por la disposición indiscriminada de los residuos, sobre todo, los peligrosos. Sin embargo, la solución al problema todavía no cuenta con la voluntad política ni el compromiso de las autoridades, como lo expone un estudio reciente del Programa Regional de Manejo de los Desechos Sólidos (MARN, 2016).

Para tratar de entender la dimensión del problema de los residuos sólidos, a continuación, se describe brevemente la situación de los contaminantes primarios del suelo, derivados de la actividad humana, reportada en las fuentes oficiales recientes y en los resultados preliminares de la Cuenta Integrada de Residuos y Emisiones (IARNA, 2009).

6.1 Generación y composición de los residuos y desechos sólidos

Para evaluar las posibilidades actuales de manejo general de los residuos sólidos es importante conocer la cantidad generada y su composición. El Perfil Ambiental de Guatemala 2006 refirió las estimaciones oficiales más recientes en torno a la generación urbana y rural de residuos domiciliarios y su composición (IARNA, 2009).

6.2 Aspectos determinantes en el éxito de los proyectos sobre manejo de residuos sólidos en Guatemala

En 2016, El MARN, por medio del Programa Regional de Manejo de los Desechos Sólidos (PREMADES) evaluó doce iniciativas nacionales con el propósito de identificar los aciertos y desaciertos que han sido determinantes en el éxito o fracaso de los proyectos sobre manejo de desechos sólidos en Guatemala. Entre otras, las lecciones aprendidas para la formulación del Proyecto Nacional de Manejo Integral de Desechos Sólidos en Guatemala, son:

- 6.2.1** La principal debilidad o causa del fracaso de muchos proyectos ha sido que las municipalidades no crean capacidades propias para el manejo de los desechos y están sujetas al acompañamiento institucional de una institución cooperante que brinde apoyo. Cuando el cooperante se retira, el proyecto es abandonado.
- 6.2.2** Las municipalidades contemplan como opciones de manejo de sus desechos, proyectos que no son acordes a la realidad ambiental, social, económica e institucional de sus municipios. Se invierte en maquinaria y equipo sin considerar la disponibilidad de recurso humano capacitado ni hacer las provisiones económicas necesarias para los proyectos.
- 6.2.3** La voluntad política y el compromiso de las autoridades es un factor determinante en este tipo de proyectos. Cuando planifican, los municipios no priorizan el manejo de los desechos.
- 6.2.4** Los municipios no dedican una asignación presupuestaria acorde al tipo de proyecto que se implementa y desconocen los costos de operación y mantenimiento de sus proyectos.
- 6.2.5** La ausencia de un plan municipal de largo plazo y un reglamento que dicte las pautas y directrices de la gestión municipal es una constante en el país. No existe una visión ni objetivos del tipo de manejo que se desea para el municipio.

La falta de políticas y estrategias definidas sobre el manejo de los desechos sólidos a nivel nacional, sumada a la ausencia de planes y programas de entrenamiento y capacitación al personal encargado; la ausencia de tarifas acordes a los tipos de desechos generados, así como la falta de una cultura de pago de servicios por parte

de la población; y la falta de planes de educación enfocados a la promoción de la participación activa de la población, son otros factores que inciden negativamente en la solución del problema de la basura a nivel nacional (MARN, 2016).

Según esta información, el área metropolitana del departamento de Guatemala produce cerca del 30% del total de residuos generados anualmente en el país. De las 456,484 toneladas que produce, el 75% es recolectado y la mayor parte trasladada al basurero de la zona 3, cuyos costos de mantenimiento se incrementaron de Q.17 millones en el año 2005 a Q.22 millones en el 2007. La generación diaria de residuos sólidos se estima alrededor de las 4,242 toneladas, de las cuales el 54% es producido en zonas urbanas y el restante 46% en zonas rurales (MARN, 2016).

Aunque todavía es considerado un dato preliminar, el Programa Nacional de Cambio Climático estima que, por efecto de los residuos sólidos, Guatemala emitió a la atmósfera 41,480 toneladas de CH₄ (18% del total nacional) y 570 toneladas de N₂O (1% del total nacional) durante el año 2000 (MARN, 2017). Con respecto a las emisiones de los mismos gases en 1990, para el CH₄ significó un incremento del 73%, y para el N₂O del 80%.

La Cuenta Integrada de Residuos y Emisiones, cuyo objetivo es registrar la interacción que existe entre la economía –como generadora de residuos– y el ambiente –como receptor de éstos–, reporta una generación de 113,834,210 toneladas de residuos en el año 2006.

Los residuos vegetales y animales representaron más de dos terceras partes del total producido; los lodos, una quinta parte; y los residuos minerales una octava parte. Aunque en menor proporción, es importante hacer notar el incremento progresivo de la producción de residuos bioinfecciosos y de otros de mayor carga al ambiente (IARNA, 2009).

6.3 Residuos sólidos municipales

Como parte integral del sistema socioecológico, la mayoría de personas está familiarizada con las cantidades de residuos domiciliarios producidos en Guatemala; sin embargo, la información acerca de la composición de los residuos sólidos es escasa o inexistente, especialmente para el caso de residuos agrícolas, industriales y peligrosos. Con el propósito de llenar este vacío de información, el IARNA/URL con la colaboración del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) condujo una investigación en 80 municipios de 13 departamentos del país, durante el 2008, para caracterizar la cantidad de residuos sólidos generados y su composición.

Los resultados preliminares de este estudio revelan que la generación diaria de residuos por persona en los 80 municipios estudiados es de 0.40 kilogramos (véase Cuadro 29). La generación diaria total reportada es de 956,889.51 kilogramos, es decir una generación acumulada de 349,263 t/año. Respecto de su composición, el 35% corresponde a restos de alimentos; 18% a papel y cartón; 13% a caucho, cuero y plásticos; 13% a madera y follaje; 11% a suelo y otros; 5% a vidrio; 5% a trapos; y únicamente 4% a metales.

Según el Plan Nacional de Desarrollo K'atún, 2032, Conadur 2014, en el año 2000, la generación per cápita promedio de residuos sólidos municipales fue de 0.13 kg/habitante/día, es decir que en ocho años ésta se ha triplicado. Si el Índice de Producción per cápita continúa en 0.40, en el año 2025 la producción anual de residuos sólidos se habrá duplicado.

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales 2017, reporta una generación superior en el área metropolitana de Guatemala (0.542 kg/habitante/día, equivalente a 1,195.68 t/día), esta producción es baja y típica de los países con Índice de Desarrollo Humano (IDH) menor de 0.7 que no sobrepasan una generación de 0.6 kg/habitante/día. Países con un IDH mayor de 0.8 tienden a tener una generación de residuos mayor de 1 kg/habitante/día, con excepción de Cuba y Costa Rica en donde, teniendo un IDH relativamente alto, la generación de residuos no sobrepasa 0.81 kg/habitante/día.

Cuadro 1. Datos de residuos sólidos por departamento.

Departamento	Población		Número de Municipios	Recolección	Producción kg/habitante/día
	Proyectada al 2007	Investigada			
1. San Marcos	929,103	225.62	8	91,901.94	0.54
2.Chimaltenango	546,536	260.312	7	120,754.80	0.56
3.Quiché'	832,387	406.752	8	153,461.22	0.36
4.Huehuetenango	102,821	563.353	17	129,645.02	0.24
5.Alta Verapaz	983,479	83.831	2	25,676.63	0.31
6.Jalapa	286,428	179.14	2	72,402.89	0.40
7.Totonicapán	382,485	202.127	3	93,508.20	0.46
8.Zacapa	211,117	85.059	3	47,770.29	0.56
9.Chiquimula	341,041	131.943	5	34,849.14	0.27
10.Petén	538,771	191.021	7	29,152.58	0.15
11.Sacatepéquez	290,357	177.33	8	31,012.10	0.17
12.Suchitepéquez	469,985	207.522	7	102,810.95	0.49
13.El Progreso	148,992	68.862	3	23,943.77	0.35

Fuente: MARN,2015.

En el cuadro 2, se muestra la composición porcentual de la generación de residuos sólidos municipales por tipo de fuente, obtenida a partir del valor total de la generación de este tipo de residuos en los 80 municipios del país citados anteriormente. Como punto de referencia para un análisis posterior, se presenta la relevancia de la composición promedio de los residuos municipales de Guatemala con respecto a otros países de Latinoamérica y el Caribe (MARN, 2015).

Cuadro 2. Generación de residuos por tipo en países de Latinoamérica.

País/Ciudad	Tipo de Residuo						
	Cartón y Papel	Metal	Vidrio	Textiles	Plásticos	Orgánicos putrescibles	Otros e inerte
Asunción	10.20	1.30	3.50	1.20	4.20	58.20	19.90
Barbados	20.00	-----	-----	-----	9.00	59.00	12.00
Belice	5.00	5.00	5.00	-----	5.00	60.00	20.00
Caracas	22.30	2.90	4.50	4.10	11.70	41.30	11.20
Costa Rica	20.70	2.10	2.30	4.10	17.70	49.80	3.30
Ecuador	9.60	0.70	3.70	-----	4.50	71.40	-----
Guatemala	18.00	4.00	5.00	5.00	13.00	44.00	11.00
México D.F.	20.90	3.10	7.60	4.50	8.40	44.00	11.50
Perú	7.50	2.30	3.40	1.50	4.30	54.50	25.90

Fuente: MARN, 2015.

Para efectos de planificación, estos datos son importantes pues muestran que los residuos orgánicos constituyen el 44% de los residuos sólidos municipales y que su generación anual podría alcanzar las 404,170 toneladas; mientras que los inorgánicos reciclables (41%) generarían 385,372 toneladas, entre los cuales se encuentran: vidrio (46,997 t/año), caucho y plásticos (122,191 t/año), metales (37,597 t/año), y papel y cartón (169,188 t/año). Es importante resaltar que la composición y presencia de determinados subproductos dentro de los residuos sólidos en los municipios estudiados está más determinada por aspectos culturales y patrones de consumo, que por la actividad económica de la zona (MARN, 2015).

De acuerdo con el Informe Regional sobre la Evaluación de los Servicios de Manejo de Residuos Sólidos Municipales en la Región de América Latina y el Caribe (OPS, 2005), las características físico químicas de los residuos municipales en estos países se destacan por su alto porcentaje de humedad (40% a 60%) y su bajo poder calorífico (menor de 1,381 kcal/kg), lo cual define, junto a la cantidad de humedad, la baja posibilidad de obtener energía aprovechable de la incineración (MARN, 2015).

Estos datos también son útiles para cuantificar el potencial de contaminación de los residuos sólidos. De acuerdo con el INE (1997), los principales componentes de la fracción orgánica de los residuos urbanos son carbón, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno;

mientras que los productos finales que se obtienen a partir de la descomposición mediante el proceso aeróbico, son CO₂, agua y amoníaco. A partir de la carga orgánica reportada (44%), se requerirían 149,302 kg de O₂ para reducir la producción diaria de residuos en los 80 municipios estudiados.

6.4 Recolección y disposición final de los residuos sólidos municipales

Aunque la cobertura de recolección de residuos sólidos domiciliarios ha mejorado desde el año 2002, cuando fue de 31.6%, la ENCOVI 2006 reporta que únicamente el 35% de los residuos generados por los hogares es recolectado por el tren de aseo municipal (14%) o por un servicio privado de recolección (21%). Más de la tercera parte de los hogares del país (34.81%) prefiere quemar los residuos que produce, mientras que alrededor de un quinto (16.48%) la tira en cualquier parte. El resto de los hogares prefiere reciclarla o utilizarla para hacer aboneras (6.99%), la entierra (4.66%), o la elimina de otra forma (2.07%) (MARN, 2015).

La solución del problema todavía representa un gran reto para el país porque más de un tercio de la basura recolectada termina en las vertientes de agua (IARNA, URL, 2009). La gran mayoría de los residuos sólidos municipales no está sujeta a recolección y disposición final alguna, con los consiguientes riesgos para la salud pública.

Los departamentos que registran mayor recolección de residuos sólidos son: Guatemala (80.00%), Sacatepéquez (56.02%), Escuintla (28.59%), Quetzaltenango (28.04%), y Sololá (25.08%). Por el contrario, los que registran baja recolección son: Petén (5.54%), Huehuetenango (8.00%), Totonicapán (8.53%), Baja Verapaz (9.02%) y Quiché (9.06%). La recolección y traslado a los botaderos no asegura una gestión integral de los residuos sólidos. Los hogares que prefieren quemar sus residuos, con los consiguientes efectos de contaminación atmosférica, se localizan en Retalhuleu (63.38%), Izabal (59.54%), Baja Verapaz (56.88%), Jutiapa (55.14%) y El Progreso (53.49%). Mientras que los hogares que prefieren enterrar, tirar en cualquier parte o hacer aboneras con sus residuos son Quiché (57.45%), Sololá (56.2%) y Huehuetenango (53.61%).

La literatura existente sobre pobreza y degradación ambiental sugiere que la pobreza es la víctima de la degradación ambiental, pero todavía no presenta argumentos

concluyentes acerca de si la pobreza también es la causa de los problemas ambientales (Yusuf, 2004). Aunque el país todavía necesita incentivar la investigación en este campo, cuando se estudia la forma de disposición de la basura acorde a la severidad de la pobreza, los datos oficiales revelan que los hogares en condiciones de pobreza extrema prefieren quemar la basura (43.77%), tirarla en cualquier parte (31.65%) o reciclarla (13.64%); y sólo una fracción muy pequeña hace uso del servicio de recolección (2.15%). Una porción superior de los hogares en situación de pobreza no extrema también quema la basura (46.05%), más de un quinto la tira en cualquier parte (23.57%), los hogares que reciclan son menos que los anteriores (11.36%), pero hacen mayor uso del servicio de recolección (11.17%). El resto de hogares prefiere que los residuos sean trasladados a los botaderos (52.37%) y su contribución a que proliferen los botaderos no autorizados es baja (4.66%) (MARN, 2015).

6.5 Definiciones importantes sobre la Gestión Integral de los Residuos y Desechos Sólidos

6.5.1 Botadero

El botadero de basura es una de las prácticas de disposición final más antiguas que ha utilizado el hombre para tratar de deshacerse de los residuos que él mismo produce en sus diversas actividades. Se le llama botadero al sitio donde los residuos sólidos se abandonan sin separación ni tratamiento alguno. Este lugar suele funcionar sin criterios técnicos en una zona de recarga situada junto a un cuerpo de agua, un drenaje natural, etc. Allí no existe ningún tipo de control sanitario ni se impide la contaminación del ambiente; el aire, el agua y el suelo son deteriorados por la formación de gases y líquidos lixiviados, quemados y humos, polvo y olores nauseabundos (MARN, 2015).

Los botaderos de basura a cielo abierto son cuna y hábitat de fauna nociva transmisora de múltiples enfermedades. En ellos se representan un peligro para la salud y la seguridad de los pobladores de la zona, especialmente para las familias de los segregadores que sobreviven en condiciones inhumanas sobre los montones de basura o en sus alrededores.

La segregación de subproductos de la basura promueve la proliferación de negocios relacionados con la reventa de materiales y el comercio ilegal. Ello ocasiona la

depreciación de las áreas y construcciones colindantes; asimismo, genera suciedad, incremento de contaminantes atmosféricos y falta de seguridad por el tipo de personas que concurren a estos sitios.

En la actualidad, el hecho de que los municipios abandonen sus basuras en botaderos a cielo abierto es considerado una práctica irresponsable para con las generaciones presentes y futuras, así como opuesta al desarrollo sostenible (MARN, 2015).

6.5.2 Contaminante

Todo elemento, materia, sustancia, compuesto, así como toda forma de energía térmica, radiación ionizante, vibración o ruido que, al incorporarse o actuar en cualquier elemento del medio físico, altera o modifica su estado y composición o afecta la flora, la fauna o la salud humana. Debe entenderse como medio físico el suelo, el aire y el agua (MARN, 2015).

6.5.3 Desarrollo sostenible o sustentable

Es entendido como el proceso de cambio progresivo en la calidad de vida del ser humano, que lo coloca como centro y sujeto primordial del desarrollo, por medio del crecimiento económico con equidad social y transformación de los métodos de producción y de los patrones de consumo y que se sustenta en el equilibrio ecológico y el soporte vital de la región. Este proceso implica el respeto a la diversidad étnica y cultural regional, nacional y local, así como el fortalecimiento y la plena participación ciudadana, en convivencia pacífica y en armonía con la naturaleza, son comprometer y garantizando la calidad de vida de las generaciones futuras (MARN, 2015).

Se le considera como una modalidad del desarrollo económico que postula la utilización de los recursos para satisfacción de las necesidades de las actuales y futuras generaciones de la población, mediante la maximización de la eficiencia funcional de los ecosistemas a largo plazo, empleando una tecnología adecuada a este fin y la plena utilización de las potencialidades humanas dentro de un esquema institucional que permita la participación de la población en las decisiones fundamentales (MARN, 2015).

6.5.4 Desecho

Corresponde aquellos materiales y/o productos post consumo, así como excretas humanas o animales y restos de vegetales, no deseados por quien los genera o posee y que se tienden a eliminar, frecuentemente de manera ambientalmente inadecuada, aun cuando puedan ser susceptibles de aprovechamiento, reintegración a la naturaleza o reincorporación a las cadenas productivas, por limitaciones técnicas, económicas, sociales, legales, políticas y/o administrativas (MARN, 2015).

6.5.5 Empresas Mixtas

Es un tipo de empresa que recibe aportes capitales por parte de particulares y por parte del estado, ciudad, provincia, etc. Por lo tanto no es una empresa de titularidad enteramente privada, ni enteramente publica, sino mixta (MARN, 2015).

6.5.6 Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos

Consiste en toda serie de actividades asociadas al control de la generación, separación, presentación, almacenamiento, recolección, transporte, barrido, tratamiento y disposición final, a fin de que se armonicen con los mejores principios de la salud pública, la economía, la ingeniería y la estética y otras consideraciones ambientales y respondan a las expectativas públicas (MARN, 2015).

6.5.7 Materiales post consumo

Así como las excretas humanas o animales y restos vegetales, representan recursos potencialmente aprovechables, reintegrables a la naturaleza o re incorporables como insumos o como fuente de energía en los procesos productivos, evitando convertirse en residuos, desechos o basura; hacia lo cual debiera tender la sociedad actual a través de la adopción de políticas apropiadas para ello (MARN, 2015).

6.5.8 Manejo de residuos y desechos sólidos

Conjunto de operaciones dirigidas a darle a los residuos y desechos sólidos el destino más adecuado de acuerdo a sus características, con la finalidad de prevenir daños o riesgos a la salud humana o al ambiente (MARN, 2015).

6.5.9 Prevención

Conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro de un elemento (MARN, 2015).

6.5.10 Producción más limpia

Se define como la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada de los procesos productivos, los productos y los servicios, para reducir los riesgos a los humanos y al medio ambiente, para el caso de los procesos productivos se orienta hacia la conservación de materias primas y energía, la eliminación de materias primas tóxicas, y la reducción de la cantidad y toxicidad de todas las emisiones contaminantes y los desechos. En el caso de los productos se orienta hacia la reducción de los impactos negativos que acompañan al ciclo de vida del producto, desde la extracción de materias primas hasta su disposición final. En los servicios se orienta hacia la incorporación de la dimensión ambiental, tanto en el diseño como en la prestación de los mismos (MARN, 2015).

6.5.11 Protección

Conjunto de políticas y medidas para prevenir y controlar el deterioro del ambiente, así como para procurar su mejoramiento (MARN, 2015).

6.5.12 Reciclar

Proceso mediante el cual ciertos materiales de la basura se separan, recogen, clasifican y almacenan a fin de reincorporarlos al ciclo productivo como materia prima (MARN, 2015).

6.5.13 Reducir

Dentro del campo de la ecología, la palabra reducir es muy importante, con ella se establece la máxima de la regla de las 3R, que son fundamentales para poder conseguir cuidar al máximo el medio ambiente. Persigue causar el menor daño posible al entorno. Para ello es fundamental tener buenos hábitos y bajar al mínimo el consumo de los recursos existentes (MARN, 2015).

6.5.14 Regla de las tres erres (3R's)

También conocida como las tres erres de la ecología (reducción, reúso, reciclaje), es una propuesta que pretende desarrollar hábitos generales responsables como el consumo responsable. Este concepto hace referencia a estrategias para el manejo de residuos que buscan ser más sustentables con el medio ambiente específicamente dar prioridad a la reducción en el volumen de residuos generados (MARN, 2015).

6.5.15 Relleno sanitario

Técnica de ingeniería para el adecuado confinamiento de los residuos sólidos municipales; comprende el esparcimiento, acomodo y compactación de los residuos, su cobertura con tierra u otro material inerte por lo menos diariamente y el control de los gases, lixiviados, y la proliferación de vectores, con el fin de evitar la contaminación del ambiente y proteger la salud de la población (MARN, 2015).

6.5.16 Residuo

Contribuyen materiales y/o productos post consumo, así como excretas humanas o animales y restos vegetales, que se sujetan a sistemas de gestión regulados en los que predominan los esquemas de comando y control (o del final del tubo) una vez que han sido generados, los cuales cada vez más incluyen programas de separación, recolección selectiva y reciclaje de materiales valorizables, pero que de no lograrse esto, manejan a los residuos como desechos destinándolos a tratamiento o disposición final mediante su incineración o deposito en celdas de confinamiento (Marco conceptual en el que se basa el análisis y valuación de las políticas de gestión de materiales valorizables, residuos y desechos sólidos, (CONADUR, 2014).

6.5.17 Reusar

Es el retorno de un bien o producto a la corriente económica para ser utilizado de la misma manera que antes, sin cambio alguno en su forma o naturaleza (MARN, 2015).

6.5.18 Saneamiento

Control de todos los factores del ambiente físico del hombre que ejercen o pueden ejercer un efecto pernicioso en su desarrollo físico, salud y supervivencia (MARN, 2015).

6.5.19 Tratamiento

Proceso de transformación física, química o biológica de los residuos sólidos para modificar sus características o aprovechar su potencial y del cual se puede generar un nuevo residuo sólido con características diferentes.

Tienen como objetivo principal disminuir los riesgos para la salud y su potencial contaminante. Por ello se deberá optar por la solución más adecuada a las condiciones técnicas, económicas, sociales y ambientales locales (MARN, 2015).

6.5.20 Tren de aseo (recolección y transporte)

Corresponde al servicio de recolección de los residuos y desechos sólidos y traslado hacia el lugar donde deberán ser descargados. Esto puede ser una instalación de procesamiento, tratamiento o transferencia de materiales o bien un relleno sanitario. Es la actividad más costosa del servicio de aseo urbano; en la mayoría de los casos representa entre 80 y 90% del costo anual (MARN, 2015).

Los vehículos destinados al transporte de residuos y desechos sólidos deben reunir las condiciones propias para esta actividad. Pueden ser compactadores tradicionales, que se utilizan en las ciudades o también equipos no convencionales tales como tractor agrícola conectado a un remolque, carretas de tracción animal, triciclos entre otros (MARN, 2015).

6.5.21 Vertederos

Se considera sinónimo de botadero (MARN, 2015).

6.6 Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos

La prioridad sobre el tema de los residuos y desechos sólidos en Guatemala se evidencia por los millones de toneladas de residuos y desechos sólidos dispuestos en vertederos a cielo abierto que afectan directamente el bienestar de los recursos y servicios naturales que se ve reflejada en la salud de la población (MARN, 2015).

Esta problemática no solo evidencia la importancia de fortalecer la capacidad institucional de los entes encargados por un adecuado manejo, sino también la necesidad del involucramiento de los diferentes sectores y sociedad, ya que los residuos y desechos sólidos son el reflejo de los aspectos socio económicos de la población, donde la cultura representa una variable muy importante que requiere de una gestión integral (MARN, 2015).

Por lo general, la gestión integral de los residuos y desechos se ha centrado básicamente en un único aspecto, la eliminación de los mismos a través de botaderos a cielo abierto, rellenos sanitarios o la quema de los mismos. Estas acciones desencadenan una serie de impactos negativos al ambiente y problemas a la salud de las personas (MARN, 2015).

Enfrentar esta problemática implica generar cambios importantes en los procesos de producción y en los modelos de consumo. Es por ello que la Política Nacional para la Gestión Integral de los Residuos y Desechos Sólidos, establece cuatro principales programas con sus respectivas líneas de políticas (MARN, 2015).

6.6.1 Programa de Fortalecimiento Institucional

Este programa persigue la funcionalidad de los entes relevantes que inciden en la gestión integral de los residuos y desechos sólidos.

6.6.2 Programa de inversiones

Este programa tiene como finalidad propiciar asignaciones específicas de recursos financieros y promover espacios de cooperación pública-privada, partiendo del análisis de los requerimientos financieros relacionados con la gestión integral de residuos y desechos sólidos.

6.6.3 Programa de Fortalecimiento Técnico y Administrativo

Contempla la ejecución de la gestión integrada de los residuos y desechos sólidos como termino aplicado a todas las actividades asociadas en el manejo de los diversos flujos de residuos y desechos sólidos dentro de la sociedad, a fin de garantizar su adecuado funcionamiento y reducir el riesgo a la naturaleza, la salud humana y al ambiente.

6.6.4 Programa de educación

Comunicación y Participación Social: este programa toca áreas estratégicas de acción que son complementarias y transversales a los otros programas de la política, pero que a los fines prácticos de ejecución se consideró necesarios hacerlos visibles e identificables como acciones estratégicas.

La implementación de estos cuatro programas en forma conjunta, busca atender la temática desde la fuente de origen (producción-consumo) y por consiguiente reducir la cantidad de residuos y desechos sólidos que sean dispuestos en rellenos sanitarios.

La política, permite a los diferentes sectores públicos y privados, así como a la sociedad, orientar los esfuerzos a través de acciones estratégicas hacia un mismo objetivo: la gestión integral de los residuos y desechos sólidos en Guatemala.

6.7 Fundamento Legal

Es diverso el marco jurídico y normativo que regula directa o indirectamente la gestión integral de los residuos y desechos, si bien algunos preceptos legales no enuncian directamente los términos aplicados en esta adecuación, dichas disposiciones emanan y guardan relación con los aspectos a considerar en esta materia, así también se persigue en este ejercicio uniformar los términos para facilitar su comprensión e interpretación.

De manera general se enuncia el principio y cimiento legal sobre el que se apoya ajustar, retroalimentar, evaluar y actualizar la política, sin embargo, este esfuerzo tiene su complemento con la implementación adecuada para coadyuvar a mitigar el impacto sobre el medio ambiente y generar beneficios en todo nivel.

Posiblemente algunas no se describan, pero se espera puedan valorar el grado de pertinencia de la misma en el proceso de formulación de la Política y posterior implementación. Tales disposiciones existentes y de aplicación allanan el camino hacia la adecuación de la Política.

6.8 Visión compartida de la Política

La Política Nacional de Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos parte de una visión compartida por los actores relevantes, que se resume en la frase siguiente:

“Guatemala, es un país limpio y ordenado, con un ambiente saludable y una población educada”

Esta visión compartida se ha definido en concordancia con el plazo establecido para la política que es de quince años, e implica contar con una gestión integral de los residuos de los residuos y desechos sólidos que propicie la protección a la naturaleza y salud humana a través de la responsabilidad compartida pero diferenciada de cada uno de los actores y sectores.

6.9 Alcance de la Política

La Política Nacional para la Gestión Integral de los Residuos y Desechos Sólidos tiene como propósito fundamental establecer a través de programas y líneas de política, acciones para minimizar de la manera más eficiente, los riesgos a los seres humanos y al ambiente, en especial la reducción de la cantidad o peligrosidad de los desechos sólidos que llegan a los sitios de disposición final a través de una gestión integral que contribuya al bienestar del ambiente y la salud.

La presente Política se enfoca a toda clase de residuo y desecho sólido en general, es una Política Marco que orienta y plantea la necesidad de fortalecer el marco jurídico y normativo en la materia considerando las características en base al origen, composición o peligrosidad de los residuos y desechos sólidos.

6.10 Objetivo General

Implementar y fortalecer la gestión integral de los residuos y desechos sólidos con los actores y sectores involucrados a través de la participación social para propiciar un desarrollo sostenible en Guatemala.

6.11 Objetivo Estratégico

Coordinar de manera permanente y efectiva el trabajo que se realiza entre sectores y actores involucrados para dar cumplimiento a sus competencias en materia de residuos y desechos sólidos.

6.12 Objetivos Intermedios

Promover la creación y aplicación del marco jurídico y normativo idóneo que permita una efectiva gestión integral de los residuos y desechos sólidos, con las instituciones e instancias responsables mediante:

- a. El soporte necesario a las municipalidades y mancomunidades como entes operadores del manejo de los residuos y desechos sólidos, en coordinación con, y liderazgo del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, el Instituto de Fomento Municipal y la Secretaría de Coordinación Ejecutiva de la Presidencia.
- b. La creación de planes sectoriales para la gestión integral y manejo a nivel municipal y mancomunal de residuos y desechos sólidos.
- c. Monitorear, controlar y evaluar las acciones e impactos que genera la gestión integral de los residuos y desechos sólidos mediante la implementación de un sistema de información ambiental a nivel nacional y local que facilite la generación de diagnósticos, planes, análisis y otros estudios territoriales que sirvan de apoyo en la búsqueda de financiamiento y favorezcan el fortalecimiento integral de la municipalidades y mancomunidades en esta materia.
- d. Fortalecer la capacidad técnica y administrativa en las instituciones e instancias responsables a través de su operatividad y asignación de recursos para la gestión integral de los residuos y desechos sólidos.

6.13 Objetivo Estratégico

Propiciar la inversión y asignación de recursos económicos y financieros a largo plazo, para la gestión integral de los residuos y desechos sólidos de forma sostenible.

6.14 Objetivos Intermedios

6.14.1 Facilitar los procesos de creación, aplicación e inversión de instrumentos económicos destinados a mejorar las condiciones de generación, manejo, tratamiento y disposición final de residuos y desechos sólidos mediante la implementación de estrategias de producción más limpia.

6.14.2 Propiciar la participación del sector privado en los temas de:

- a. Concesión de servicios públicos que beneficien a la población, las municipalidades, mancomunidades y al sector privado con base a lo establecido en el Código Municipal.
- b. Propiciar las alianzas público-privadas para la gestión integral de los residuos y desechos sólidos que incluyan la realización de proyectos orientados al tema.
- c. Reducir la generación de residuos y desechos sólidos en el encadenamiento productivo y de servicios.
- d. Generar un mapeo de instituciones y mercados que se especialice en la valoración de residuos.

6.14.3 Propiciar la generación de fuentes de empleo digno con equidad de género y multiculturalidad a través de la gestión integral de los residuos y desechos sólidos de forma sostenible.

6.15 Ámbito Social

6.15.1 Objetivo Estratégico

Sensibilizar a la población en general en el cambio de hábitos para una cultura de gestión integral de los residuos y desechos sólidos para propiciar la conservación del medio ambiente y la calidad de vida de las personas.

6.15.2 Objetivos Intermedios

- a. Promover la reducción de la cantidad de residuos y desechos sólidos que se generan por persona desde una perspectiva de ética socio ambiental.
- b. Hacer partícipe a los diferentes sectores sociales del país en los procesos de la gestión integral para que coadyuven a actividades económicas orientadas a dignificar las condiciones de trabajo y la calidad de vida con igualdad de género y multiculturalidad.
- c. Fortalecer en el Sistema Educativo Nacional el tema ambiental sobre la gestión integral de residuos y desechos sólidos considerando los aspectos socio cultural y lingüístico.

- d. Implementar campañas de información sobre la gestión integral de residuos y desechos sólidos para la población, enfocados a la calidad ambiental, salud y beneficios económicos.

6.16 Ámbito Ambiental y la salud

6.16.1 Objetivo Estratégico

Garantizar la protección del ambiente y la salud humana como el bien jurídico tutelado al derecho a la vida mediante la reducción de los niveles de contaminación y conservación de los recursos naturales mediante una gestión integral de los residuos y desechos sólidos.

6.16.2 Objetivos Intermedios

- a. Promover la implementación de estándares y normas ambientales nacionales e internacionales relacionadas directamente con la gestión integral de los residuos y desechos sólidos, que permitan el monitoreo ambiental y la salud humana.
- b. Desarrollo de incentivos para la aplicación de tecnologías y buenas prácticas que adopten soluciones factibles para el país que propicien la protección del ambiente y la mejora a la salud humana.
- c. Promover las condiciones dignas de las personas que manejan los residuos y desechos sólidos durante su recolección, traslado, clasificación y disposición final, que incluya equipo adecuado bajo los estándares de bioseguridad.

Reducir los efectos negativos que se generan al ambiente por la contaminación generada del manejo inadecuado de los residuos y desechos sólidos por medio del enfoque de las 3 R's.

- d. Promover a nivel de las municipalidades y mancomunidades la creación de sistemas de disposición final adecuados que minimicen la generación de impactos negativos al ambiente en coordinación con las instituciones involucradas.

6.17 Principios de la Política

Esta política se sustenta en los principios que regulan a los aspectos relacionados con la protección, conservación y mejoramiento ambiental y por ende están relacionados con

los demás principios que sustentan a las políticas ambientales vigentes, afines y con lo establecido con los convenios internacionales ratificados por el Estado de Guatemala, a efecto que las decisiones que tomen todos los actores en materia de residuos y desechos sólidos, sean coherentes, coordinadas y conscientes con la protección de la salud y el medio ambiente. Son de relevancia para la presente política los siguientes:

6.17.1 Derecho humano a un ambiente sano

Toda persona tiene el derecho inalienable de vivir en un ambiente saludable para su desarrollo y bienestar.

6.17.2 Estado facilitador y solidario

El estado de Guatemala debe promover, apoyar y acompañar los procesos que fortalezcan la descentralización administrativa, económica, política y fiscal de la gestión ambiental y los recursos naturales, mediante un rol de facilitador, con el fin de fortalecer la gestión local. Asimismo, debe fortalecer la gestión solidaria que promueva la participación corresponsable de los sectores sociales, entidades de gobierno y municipalidades para la gestión integral de los residuos y los desechos.

6.17.3 Precautoriedad

Con el fin de proteger el medio ambiente, el Estado de Guatemala deberá aplicar ampliamente el criterio de gestión integral del riesgo conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente. Es decir, no se necesita la certeza científica ni probar la relación causa efecto; basta con que genere molestia para que las autoridades encargadas tomen las medidas para enfrentar los problemas sociales que generan este tipo de contaminación.

6.17.4 Gestión Integral del Riesgo

Comprende la prevención, reducción, mitigación, minimización y eliminación del riesgo para la población y el ambiente, como requisito fundamental para lograr la gestión integral de los residuos y desechos sólidos.

6.17.5 Adaptabilidad

Incorporar las variables relacionadas con el cambio climático en todos los planes e instrumentos de planificación del desarrollo para las diferentes localidades del país.

6.17.6 Desarrollo Sostenible

Eje director de los principios, definiéndolo como la búsqueda del mejoramiento sostenido y equitativo de la calidad de vida. Sin alterar la capacidad de los ecosistemas, de manera que no se comprometa la existencia de las futuras generaciones.

6.17.7 Participación ciudadana con equidad de género y pertinencia cultural

Promover su aplicación en todos los sectores del país con pertinencia cultural; así como el involucramiento y el dialogo constructivo y permanente entre los diferentes actores en los procesos de la gestión integral de los residuos y desechos sólidos.

6.17.8 Responsabilidad compartida pero diferenciada

La responsabilidad social y empresarial debe ser reconocida y asumida en forma diferenciada durante el ciclo de vida de los materiales, residuos y desechos por los diferentes actores, es decir el Estado, el sector comercial, industrial y empresarial, entidades de servicio y otras organizaciones de la sociedad civil, así como la población en general. Para ello las entidades del Estado deben ejercer la vigilancia y control en forma coordinada.

6.17.9 Responsabilidad extendida

Busca la mejora en el diseño de los productos y sus sistemas a través de la alta utilización de productos y materiales de calidad por medio de la recolección, tratamiento y reutilización o reciclaje de manera ecológica y socialmente conveniente.

6.17.10 Quien Contamina Paga

A quien genere residuos y desechos sólidos le corresponde asumir los costos derivados de la gestión integral de los mismos y en caso de contaminar al ambiente por un manejo ilegal o no autorizada por la autoridad competente, la reparación de daños y perjuicios causados.

6.17.11 Coordinación y articulación de los entes relevantes

Esta línea de política pretende lograr la coordinación y articulación según competencias, atribuciones, funciones y roles de los entes involucrados en la gestión integral de los residuos y desechos sólidos para la preparación de planes, programas y proyectos a nivel nacional, regional, municipal y local.

6.17.12 Fortalecimiento de la capacidad institucional municipal y mancomunal

Respetando lo establecido en el Código Municipal, con esta línea de política se pretende fortalecer las capacidades técnicas de los gobiernos locales para la administración de los servicios públicos ambientales que incluye mejorar la capacidad de captación de ingresos propios a través de la gestión integral de residuos y desechos sólidos.

6.17.13 Definición y aplicación del marco jurídico y normativo

Con esta línea de política se busca crear una normativa específica con sus respectivos reglamentos, normas y estándares que regulen la gestión integral de los residuos y desechos sólidos.

6.17.14 Cumplimiento y adopción de normas y estándares internacionales

Guatemala debe dar cumplimiento a los normas y estándares internacionales en materia de desecho y residuos sólidos con el objeto de asumir los compromisos derivados de tratados, acuerdos y convenios internacionales suscritos, firmados y ratificados, esta línea de política pretenderá ajustar las normas y estándares desarrollados por el país para hacerlas consistentes con el marco regulatorio internacional.

6.17.15 Creación de un sistema de instrumentos económicos

El fin de esta línea de política es generar una serie de instrumentos económicos, que promuevan y faciliten la participación de la iniciativa privada en la gestión integral de los residuos y desechos sólidos, así como en la disminución del volumen de estos de estos y los impactos negativos al ambiente; apoyados en los programas desarrollados y establecidos por el sector público y la iniciativa privada.

6.17.16 Sistemas de información sobre residuos y desechos sólidos

Esta línea de política espera lograr la generación, recopilación y análisis de información que servirá de apoyo en la toma de decisiones para la aplicación de los diferentes planes, programas y proyectos.

6.17.17 Fortalecimiento de la vigilancia y control

Esta línea de política tiene como finalidad fortalecer los mecanismos de control y vigilancia del cumplimiento del marco jurídico nacional e internacional a cargo de los organismos responsables del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, en coordinación con las instituciones competentes, para garantizar el buen desempeño de la gestión.

7. MARCO REFERENCIAL

7.1 Localización del área de estudio

El departamento de Zacapa se ubica en el oriente de Guatemala a una distancia de 147 km. de la ciudad Capital. Entre las principales vías de comunicación están la carretera Interoceánica CA-9 a la CA-10 y la Ruta Nacional 20. El departamento tiene una extensión territorial de 2,690 km² y se localiza en las coordenadas geográficas 14°58'45" de latitud norte y 89°31'20" de longitud oeste del Meridiano de Greenwich, con una altitud media de 184.69 msnm. Limita al norte con los departamentos de Alta Verapaz e Izabal, al sur con los departamentos de Chiquimula y Jalapa, al Este con la república de Honduras y al oeste con el departamento de El Progreso (SEGEPLAN, 2017).

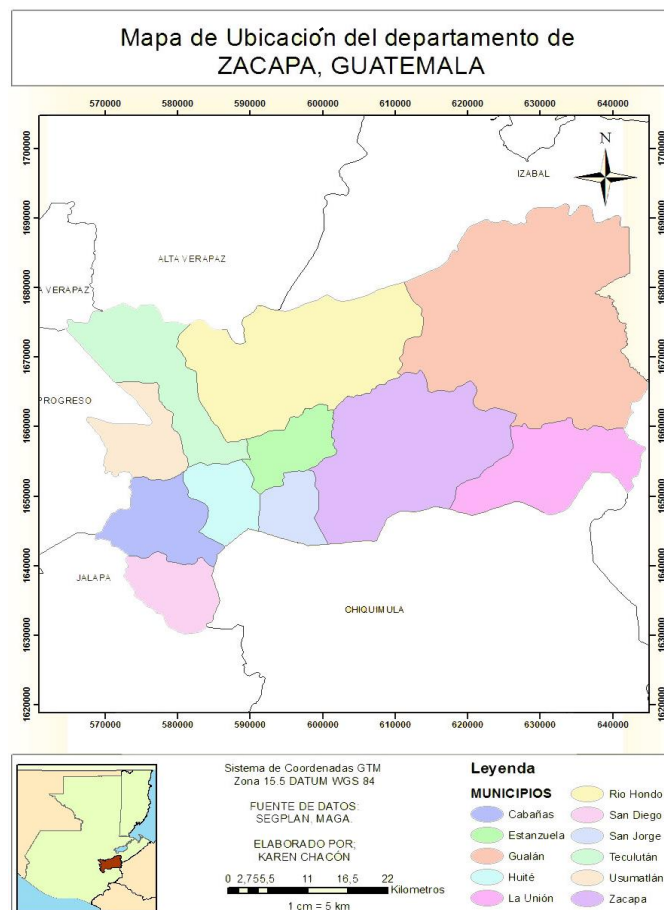


Figura 1. Mapa del departamento de Zacapa y sus municipios.

7.2 División Político Administrativo

El departamento de Zacapa cuenta con 519 lugares poblados, siendo estos: 11 pueblos (que corresponde a las 11 cabeceras municipales), 223 aldeas 229 caseríos, 4 parajes y 53 fincas (SEGEPLAN, 2017).

Cuadro 3. Lugares poblados y extensión territorial por categoría, Zacapa.

Municipio	Extensión territorial (Km)	Lugares poblados por categoría					Total de lugares poblados por municipio
		Pueblo	Aldea	Caserío	Paraje	Finca	
Zacapa	435	1	44	53	0	1	99
Estanzuela	66	1	4	0	0	0	5
Río Hondo	422	1	27	17	2	9	56
Gualán	696	1	66	71	0	37	175
Teculután	273	1	3	18	0	0	22
Usumatlán	257	1	9	1	2	2	15
Cabañas	49	1	19	1	0	1	22
San Diego	112	1	7	10	0	0	18
La Unión	211	1	30	42	0	3	76
Huité	87	1	9	12	0	0	22
San Jorge	82	1	5	4	0	0	9
Total por categoría	2,690	11	223	229	4	53	519

Fuente: SEGEPLAN, 2017.

A nivel territorial, Zacapa ocupa el 2.47% del territorio total de la República de Guatemala: siendo los municipios de Gualán y Zacapa quienes ocupan un 45.09% del total del territorio departamental (un 25.87% el primero y, un 19.22% el segundo) (SEGEPLAN, 2017).

7.3 Demografía

El departamento de Zacapa según proyecciones de la población del Instituto Nacional de Estadística –INE- cuenta al 2016 con una población total de 240,646 habitantes, siendo un 48.02% del sexo masculino y un 51.98% del sexo femenino.

Basado en los datos del censo 2002, la distribución de la población en el departamento es de 39.03% urbana y 60.97% rural (SEGEPLAN, 2017).

Cuadro 4. Población por municipio en el departamento de Zacapa para el año 2016.

Municipio	Población
Zacapa	57,504
Estanzuela	12,236
Río Hondo	18,602
Gualán	41,771
Teculután	18,945
Usumatlán	11,991
Cabañas	11,547
San Diego	6,128
La Unión	33,432
Huité	10,488
San Jorge	18,000
Total	240,646

Fuente: (SEGEPLAN, 2017)

7.4 Condiciones de vida

Según la Encuesta Nacional de Condiciones de Vida, la proporción de la población zacapaneca que se encuentra debajo de la línea de pobreza general es de un 53.94% y la que se encuentra por debajo de la línea de pobreza extrema de un 18.85%; de allí que este departamento ocupe un 11º lugar a nivel de país y quede, además, por arriba del promedio nacional (que es de 27.2% y 11.4% respectivamente).

Los municipios con mayor índice de pobreza son La Unión y Huité: las causas de la pobreza redundan en el bajo ingreso, la falta de capacidad y tecnificación productiva, la monopolización de los recursos, las malas condiciones de empleo y el consumo mínimo de subsistencia (SEGEPLAN, 2017).

Según el ranking de calidad de vida, los municipios de Zacapa se clasifican así: con rango muy alto (Estanzuela, Río Hondo y Teculután) y, de baja calidad de vida (La Unión y Huité); siendo estos últimos, los que también poseen los Índices de Desarrollo Humano –IDH- más bajos del departamento (SEGEPLAN, 2017).

7.5 Salud

El servicio público de salud en Zacapa está a cargo del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social –MSPAS-, de conformidad a 3 niveles de atención, que son:

7.5.1 El primero, cuenta con 47 puestos de salud ubicados estratégicamente en el área rural.

7.5.2 El segundo, cuenta con 11 centros de salud (1 en cada cabecera municipal) de los cuales 4 son tipo A (Zacapa, Gualán, Teculután y Cabañas) y el resto son tipo B.

7.5.3 El tercero, a cargo del Hospital Regional de Zacapa.

Otras instituciones proveedoras de servicios de salud, son: El Instituto Guatemalteco de Seguridad Social –IGSS- (que cuenta con clínicas en Gualán y en la cabecera departamental de Zacapa, así como un hospital); la II Brigada de Infantería “Capitán General Rafael Carrera” (que también cuenta con su propio hospital) y; el servicio privado (que se concentra en la cabecera departamental, con: 1 hospital de ojos y oídos, 10 hospitales y/o sanatorios 115 clínicas, 1 clínica de terapia física y de rehabilitación y 1 clínica de APROFAM) (SEGEPLAN, 2017).

7.6 Educación

Según la Dirección Departamental de Educación de Zacapa y las Supervisiones Educativas Municipales del departamento de Zacapa, la cobertura de educación en el departamento de Zacapa, ha tenido avances significativos en la oportunidad de acceso, permanencia atención y asistencia que se brinda a la población escolar en el sistema educativo, ya que al año 2009:

7.6.1 Laboraban 2,406 docentes: de los cuales 446 atendieron en el nivel pre-primario, 1509 en primaria, y, 456 en el nivel medio (378 en el ciclo básico y 73 en diversificado).

7.6.2 Funcionaron 799 establecimientos educativos, 284 de pre-primaria, 359 de primaria y 156 del nivel medio (siendo un 85% en el sector público, un 13% del privado, un 1.75% por cooperativa y un 0.25% municipal).

7.6.3 Se tuvo una proporción de alumnos atendidos por maestro de 21 en el nivel pre-primario, 25 en el primario y 47 en el nivel medio (24 en ciclo básico y 24 en diversificado); cantidades que se consideran como adecuadas para la realización del proceso de enseñanza-aprendizaje y el mejoramiento de la calidad educativa (SEGEPLAN, 2017).

7.7 Comunicación y transporte

En Guatemala, como en todo el mundo la comunicación y el transporte representan una clave fundamental para lograr el desarrollo de cada localidad, siendo estos los medios que permiten el transporte de insumos para distintas actividades, así como la comunicación entre poblados, y de esta manera lograr la comercialización de productos o bien el traslado hacia distintos puntos del país en el momento que se necesaria. Las vías de acceso representan también la facilidad o el impedimento de desarrollar actividades, así como el llevar apoyo a las personas, entre otros factores que determinan el buen estado de las mismas.

El departamento de Zacapa se conecta con el resto del país, a través de la Carretera CA-9 Ruta al Atlántico (que lo atraviesa de Oeste a Este), y la Carretera CA-10 (que parte de la CA.9 en el municipio de Río Hondo, hacia el departamento de Chiquimula); proporcionándole a Zacapa una posición estratégica para el intercambio comercial y por ende un potencial para el desarrollo industrial, hotelería y centros de acopio, tal como lo demuestra el municipio de Río Hondo y Teculután. La cabecera departamental de Zacapa esta interconectada con los municipios (y estos con sus principales aldeas) mediante carreteras asfaltadas como se puede observar en el siguiente cuadro (SEGEPLAN, 2017).

Cuadro 5. Infraestructura vial y conectividad con la cabecera departamental de Zacapa.

Municipio	Km. a la Cabecera	Tipo de carretera
Zacapa a la ciudad Capital	147	Asfalto
Estanzuela	9	Asfalto
Río Hondo	19	Asfalto
Teculután	28	Asfalto
Usumatlán	37	Asfalto
Huité	32	Asfalto
Cabañas	39	Asfalto
San Diego	77	Asfalto
Gualán	35	Asfalto
La Unión	69	Asfalto
San Jorge	8	Asfalto

Fuente: Delegación departamental de SEGEPLAN en Zacapa, 2017.

No obstante, lo anterior, debe tomarse en consideración que el diseño y la calidad de la red vial existente no satisface las necesidades de los transportistas, productores y comerciantes, debido a que casi la totalidad de las vías de acceso al área rural es de terracería; lo cual dificulta el intercambio comercial y el acceso a servicios dentro y fuera del departamento. Entre los municipios menos favorecidos con infraestructura vial se encuentran San Diego y La Unión.

El servicio de transporte en el departamento de Zacapa consta básicamente del uso de:

- 7.7.1** Microbuses de ruta corta: que conducen hacia la cabecera departamental y sus municipios
- 7.7.2** Buses extra urbanos: que conducen hacia Guatemala, departamentos de Chiquimula, Petén y Puerto Barrios

7.7.3 Transporte internacional: hacia el Salvador y Honduras

7.7.4 Terminal de buses: solamente en Zacapa, Teculután y Gualán

7.7.5 Pista de aterrizaje: dentro de la II Brigada de Infantería en la cabecera departamental (teniendo la desventaja que las líneas aéreas particulares no la pueden utilizar).

En cuanto al servicio de comunicaciones en el departamento se dispone de servicios de telefonía celular, domiciliar y publica, (de la cual se tiene un total de 69 líneas de teléfono fijo (por cada 100 habitantes), internet por línea fija y modem inalámbrico, centros de computación, (que prestan el servicio), así como servicio de televisión por cable (en el área urbana y un alto porcentaje en el área rural); sin embargo, la mayoría de las comunidades rurales no tienen acceso a ese tipo de tecnología (SEGEPLAN, 2017).

7.8 Clima

En Zacapa el clima es generalmente cálido (siendo marzo y abril, los meses más calurosos), con las siguientes temperaturas: media anual de 27°C, máxima de 33.9°C y, mínima de 21.3°C: debido a su posición geográfica y al hecho de estar situado entre la llamada Vertiente del Atlántico el departamento posee cierta variabilidad en sus condiciones climáticas (SEGEPLAN, 2017).

El Valle del Río Motagua y del Río Grande de Zacapa, así como las estribaciones poco elevadas de la montaña del Sur, son secas y extremadamente calurosas: como por ejemplo La Fragua, cabe destacar que la insolación media mensual alcanza 205 horas y la anual 2,469.7 horas (teniéndose de 6 a 7 horas diarias de sol directo). La humedad relativa es de 66% aproximadamente; en cuanto a la precipitación pluvial, los registros existentes reportan, lluvias en el Valle de 470 mm/año en 39 días de precipitación, precipitaciones medias de 1,500 mm/año, en lugares más altos como en el municipio de La Unión y una precipitación anual de menos de 500mm en el valle medio del Motagua, siendo entonces el valle más árido y seco de Centroamérica (SEGEPLAN, 2017).

7.9 Recurso Suelo

De acuerdo con la clasificación agrológica del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos –USDA-, en el departamento de Zacapa se presentan 8 clases de suelos, que van desde suelos profundos y planos, a suelos superficiales y de topografía quebrada. El tipo de suelo predominante es el de la Clase VII que se caracteriza por, ser poco profundo con textura deficiente, topografía muy fuerte y quebrada, pendiente muy inclinada y con serios problemas de erosión y drenaje, no apta para cultivos; sin embargo, puede considerarse algún tipo de cultivo perenne, vocación forestal (o destinada a pastos), la mecanización no es posible y es indispensable efectuar prácticas de conservación del suelo (SEGEPLAN, 2017).

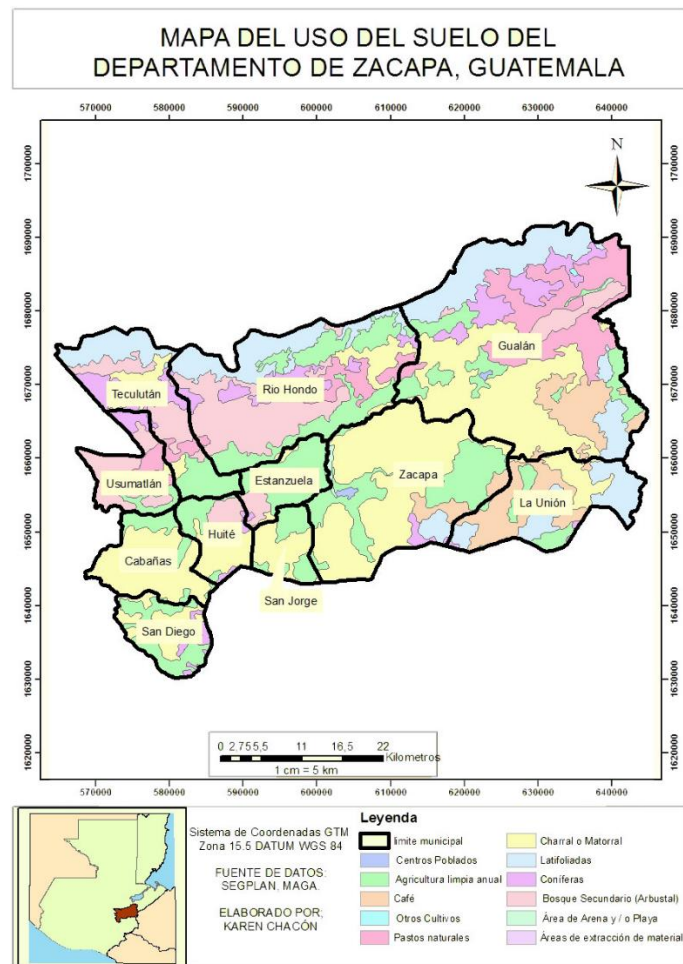


Figura 2. Mapa del uso del suelo del departamento de Zacapa.

7.10 Recurso Bosque

Según el Plan de Desarrollo Departamental de Zacapa este cuenta con un total de 603 km² de superficie forestal, equivalente al 22.41% del territorio, perteneciendo la mayoría a la Sierra de las Minas con un 19% de coníferas, 59% de latifoliados y un 22% de bosque mixto del total de la masa boscosa, y según el Instituto Nacional de Estadística –INE- cada año el departamento pierde 500 Ha. de bosque aproximadamente debido a causas como incendios forestales naturales o provocados, tala ilegal, extracción de leña y avance de la frontera agrícola (MARN, 2015).

7.11 Zonas de vida

Las zonas de vida más importantes del departamento de Zacapa se clasifican en: Monte Espinoso Sub-Tropical, Bosque Seco Sub-Tropical, (en todo el valle del Río Motagua) y Bosque Húmedo Sub-Tropical Templado, que representa el área boscosa del departamento como:

- a.** La Sierra de las Minas (Usumatlán, Teculután y Río Hondo).
- b.** La montaña de las Granadillas (Zacapa y La Unión).
- c.** El bosque nuboso La Unión.
- d.** Cumbre Alta (Gualán).
- e.** Bosque El Gigante (Huité y San Diego).

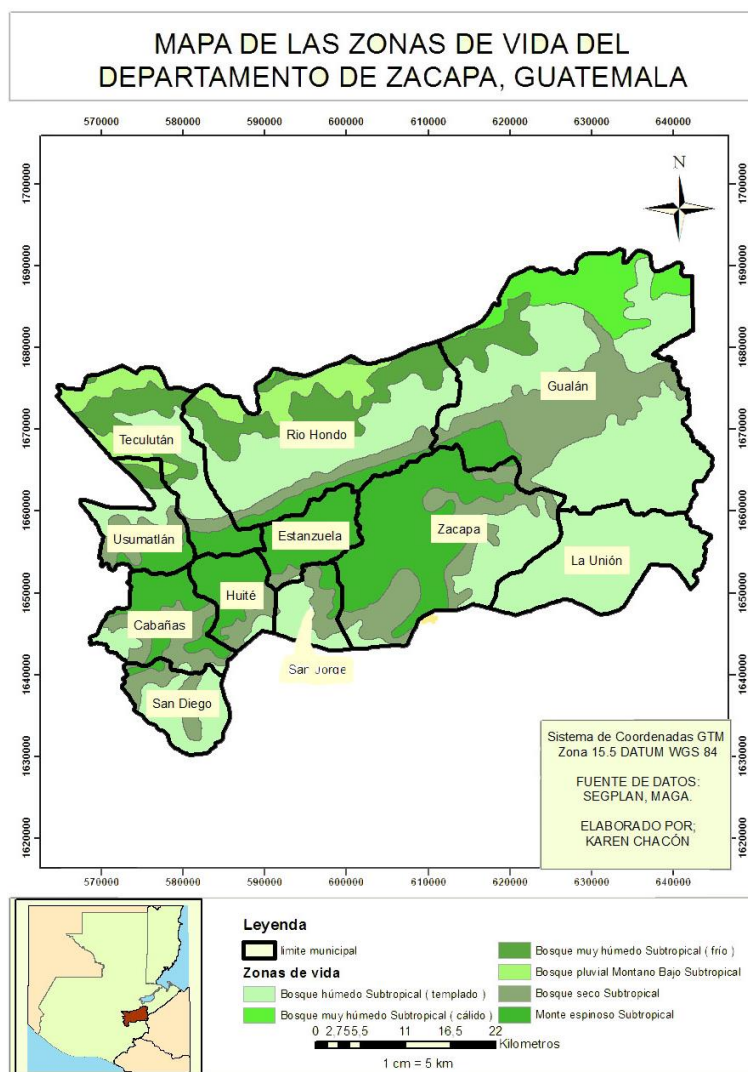


Figura 3. Mapa de Zonas de Vida del departamento de Zacapa.

7.12 Fauna

El área de la Sierra de las Minas es importante por su biodiversidad y sus recursos genéticos, abriga por lo menos 885 especies de mamíferos, aves y reptiles, lo que representa el 70% de las registradas en Guatemala. Existen más de 400 especies de aves incluyendo algunas amenazadas como: el quetzal, águila arpía, halcón peregrino y el pavo de cacho. Entre los felinos destacan: puma, jaguar, jaguarondi, ocelote y maragay. Entre los mamíferos de importancia se encuentran: el mono araña, mono aullador negro, mono café aullador, cabrito, pecarí de collar y pecarí de labio blanco. Además, la Sierra de las Minas alberga por lo menos 110 especies de reptiles y anfibios.

En la región semiárida las cactáceas se han convertido en un refugio para el escorpión de Zacapa. Por otro lado, cabe indicar que en la cabecera departamental de Zacapa hay un zoológico en donde se pueden apreciar muchas especies de animales mencionadas; sin embargo, no se la ha brindado el apoyo necesario (SEGEPLAN, 2017).

7.13 Recurso Hídrico

7.13.1 Ríos

El sistema hidrográfico del departamento de Zacapa corresponde a la Vertiente del Atlántico, en donde los principales ríos que abastecen de agua a la región de este corresponden a: Hüijo, La Palmilla, Uyús, Teculután, Pasabien, Sunzapote, Hondo, Jones, Santiago, Los Achiotes, El Arenal, El Lobo, El Mestizo y El Jute; los cuales nacen en la Sierra de las Minas y la Sierra El Merendón.

El Río Motagua, abastece también al departamento de Zacapa en donde el Río Grande de Zacapa es tributario de este, las crecidas de este río (Río Grande) son variables y con lluvias fuertes pueden presentar crecidas repentinas. Entre sus principales tributarios están: Río Jupilingo (Jocotán), Río San José y Río Shutaque (Chiquimula) (SEGEPLAN, 2017).

7.13.2 Cuencas

El departamento de Zacapa se conforma de 2 cuencas, la del Río Motagua y la del Río Grande. La cuenca del Río Grande se caracteriza por poseer el déficit de humedad más alto entre las cuencas a nivel nacional.

El mal manejo de las Subcuencas y Microcuencas de los ríos Grande y Motagua (dentro y fuera del departamento), contribuyen al cambio climático, donde las tormentas tropicales provocan la crecida de los ríos, cuyas consecuencias han sido devastadoras para el territorio zacapaneco (en el sector agropecuario y vivienda especialmente). Por otro lado, los caudales de agua están disminuyendo gradualmente, como consecuencia de la deforestación, incendios forestales y el mal manejo de los suelos, lo cual pone en

riesgo el suministro del servicio de agua intradomiciliar, la inversión industrial, la producción agropecuaria y la generación de energía eléctrica (IARNA,2009).

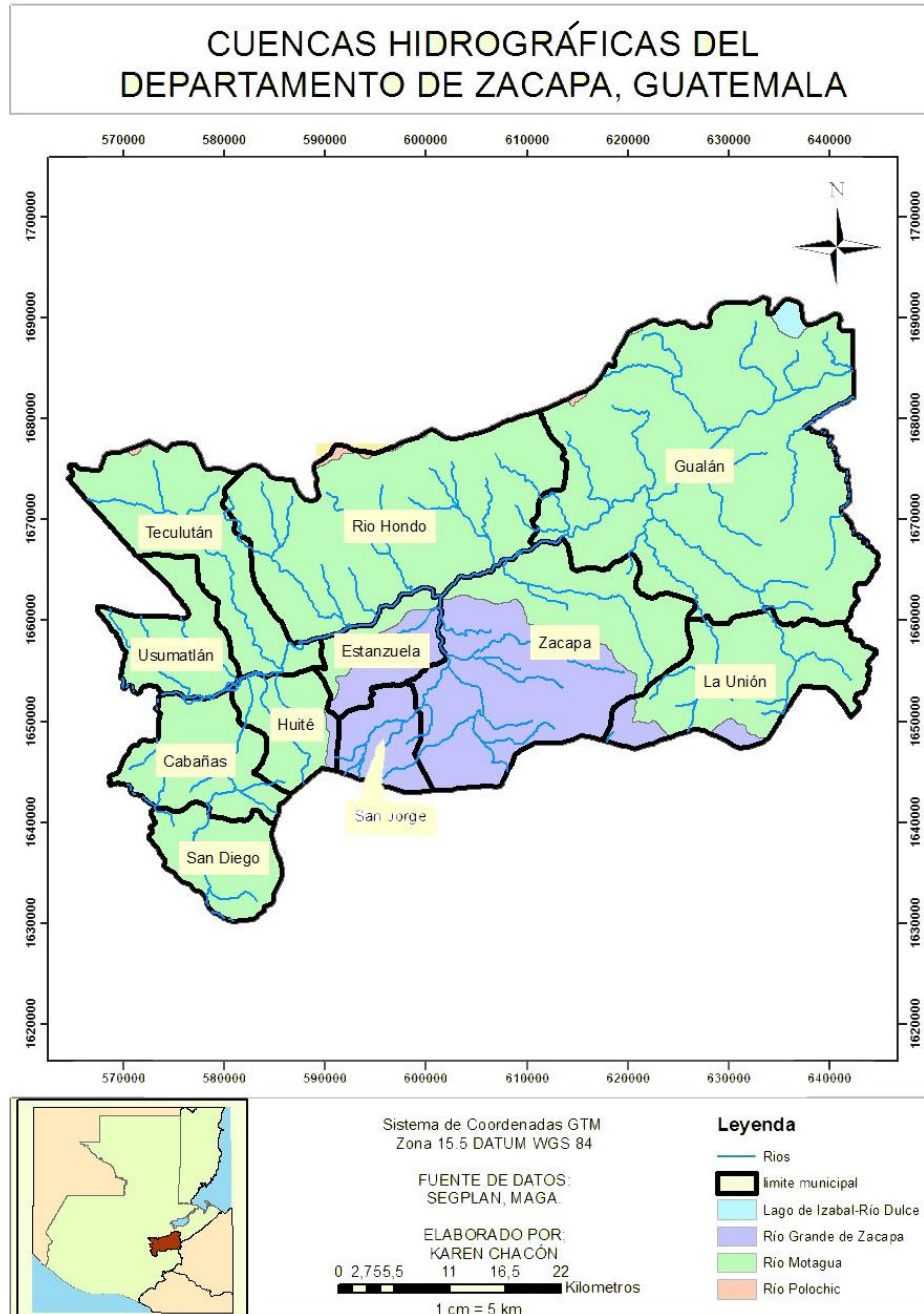


Figura 4. Mapa de cuencas hidrográficas del departamento de Zacapa.

7.14 Balance hídrico de la cuenca del Río Grande de Zacapa

Según el balance hídrico de la cuenca del Río Grande de Zacapa (2010). Elaborado por IARNA, se obtuvo las siguientes conclusiones y recomendaciones:

7.14.1 Contaminación ambiental

Las principales causas de contaminación ambiental en el departamento de Zacapa según el Plan de Desarrollo Departamental, son en orden de prioridad:

- a. Los desechos sólidos recolectados por el tren de aseo de cada municipio: que son depositados a cielo abierto en basureros municipales sin normas sanitarias (las cuales contaminan de igual forma, que los basureros clandestinos, que comúnmente se ven en los centros poblados y orillas de carreteras de todo el departamento).
- b. Las aguas residuales o servidas: las cuales son vertidas a los ríos sin tratamiento alguno (a excepción de la Cabecera Municipal de Estanduela que cuenta con su planta de tratamiento).
- c. La contaminación ambiental por desechos líquidos, sólidos y/o gaseosos: altera los ecosistemas del área, poniendo en riesgo la salud de los habitantes, dicho problema se genera por la falta de tratamientos a través de sistemas adecuados para el mismo y principalmente por la escasa cultura y educación ambiental de los habitantes para eliminar la problemática.

7.15 Servicio de agua

En Zacapa existen 56,713 hogares de los cuales un 83.10% (es decir 47,131) tienen acceso al servicio de agua intradomiciliar, el resto de la población (especialmente en el área rural) se abastece a través de arroyos o pozos artesanales. Las principales fuentes de abastecimiento son ríos y nacimientos ubicados en: Sierra de las Minas, Montaña las Granadillas, Montaña El Gigante y Sierra del Merendón. Los municipios con menos cobertura de este servicio son Huité y Zacapa. En el caso de la cabecera departamental de Zacapa y Gualán, el servicio es potable, ya que se cuenta con plantas de tratamiento para el servicio de agua (UGAM,2016).

7.16 Manejo de Residuos y Desechos Sólidos en los Municipios del departamento de Zacapa

7.16.1 Departamento de Zacapa

El departamento de Zacapa se encuentra en la región nororiente país, su cabecera departamental es Zacapa. Limita al Norte con los departamentos de Alta Verapaz e Izabal; al Sur con los departamentos de Chiquimula y Jalapa; al Este con el departamento de Izabal y la República de Honduras; y al Oeste con el departamento de El Progreso, tiene una cantidad de 11 municipios.

7.16.2 Teculután

No cuenta con reglamentos y/u ordenanzas vigentes y publicados en el diario oficial, tampoco cuenta con plan de manejo o manual de operación y mantenimiento, no reporto cual es el monto de los ingresos y número de cuentas urbanas y rurales por el servicio de gestión y manejo de los desechos y residuos sólidos prestados en el año de la medición.

El municipio respondió no contar con los servicios públicos de limpieza de áreas públicas, recolección y transporte, tratamiento de residuos y disposición final, no fue reportado el promedio mensual de la tarifa que se cobra por el servicio de recolección y manejo de residuos y desechos sólidos según ninguna de las categorías (domiciliares, comerciales, institucionales, industriales, ni cobro único). No se reportó cual es el sistema de disposición final usado por la municipalidad; No cuenta con infraestructura para el tratamiento de los desechos y residuos sólidos, no reporto el número de basureros no autorizados que existen no realizan clasificación de desechos y residuos sólidos desde el origen, no dispone de un estudio de composición y caracterización de residuos y desechos sólidos y no reportaron la producción per cápita.

8. MARCO METODOLÓGICO

La metodología utilizada en el presente trabajo de investigación cuenta de las siguientes fases:

8.1 Fase I: Gabinete Inicial

8.1.1 Actualización de Herramienta para Recolección de Información Secundaria

Se revisó y actualizó la boleta de levantado de información para realizar el diagnóstico municipal para la gestión y manejo de los residuos y desechos sólidos que fue elaborada por el Departamento para el Manejo de Residuos y Desechos Sólidos de la Dirección de Gestión Ambiental y Recursos Naturales de MARN, en el año 2012.

Se realizaron dos reuniones para la revisión y actualización de la boleta, donde participaron expertos del Departamento para el Manejo de los Residuos y Desechos Sólidos de la Dirección de Gestión Ambiental y Recursos Naturales del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

Durante las reuniones con expertos se distribuyó la boleta a los participantes, haciendo una revisión y discusión guiada, analizando en conjunto cada una de las preguntas y apartados incluidos, que corresponden a los componentes de la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos, para asegurar que se recolecta información de cada componente para su posterior análisis.

Se realizó una tercera reunión con los expertos del Departamento para el Manejo de los Residuos y Desechos Sólidos de la Dirección de Gestión Ambiental y Recursos Naturales, con personal de la Unidad de Información Ambiental y Cambio Climático y con técnicos de la Dirección de Informática para la socialización de la versión final de la boleta, la participación del personal de la Unidad de Información Ambiental y Cambio Climático y con técnicos de la Dirección de Informática, tuvo como objetivo facilitar la digitalización del instrumento discutido y aprobado con el grupo de expertos.

El anexo I incluye la boleta inicial generada en 2012 la cual sirvió de base para el análisis actualización y discusión de la nueva herramienta.

Con la boleta actualizada se procedió a realizar las gestiones necesarias para contar con el apoyo de la Municipalidad de Teculután, para lo cual se elaboró un oficio firmado por el Ministro de Ambiente y Recursos Naturales, Lic. Alfonso Alonzo dirigido al alcalde del municipio de Teculután.

Se realizó una visita de prueba de la boleta en campo, se presentó la boleta a la Unidad de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Teculután para verificar que se contara con la información necesaria para la recolección de información, durante la visita de prueba se realizó también un recorrido por el vertedero municipal, las áreas públicas de barrido y una verificación de rutas de recolección y transporte.

8.2 Fase II: Levantamiento de Información en campo

8.2.1 Recolección de datos

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales a través de oficio No. MI-1195-2018/ARAV-gpvvg, solicitó, al señor Alcalde del municipio de Teculután, el apoyo a efecto que se gire instrucciones a donde corresponda, para que se brindara el apoyo necesario de los funcionarios del referido municipio, con el objeto de recopilar datos para elaborar el diagnóstico de la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos validar la boleta, poder tener una herramienta útil para el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales que pueda utilizarse en el resto de municipios del Departamento de Zacapa.

La visita de campo para aplicar la boleta se realizó durante el mes de octubre de 2018, previa coordinación con la Municipalidad, durante la visita se contó con la presencia del Lic. Mario Buezo, Secretario Municipal.

Se tuvo una reunión inicial con el Alcalde Municipal, Secretario Municipal, Coordinador de la Unidad de Gestión Ambiental Municipal, Coordinador de servicios Públicos Municipales, Administradora Financiera y el Asesor de la oficina de servicios públicos.

Posteriormente se realizó la entrevista al señor Osvaldo Felipe Pineda, Coordinador de servicios públicos municipales, al señor Jorge Castañeda, Asesor de la oficina de servicios públicos, al señor Edwin Paz, Coordinador de la Unidad de Gestión Ambiental Municipal, y a la señora Sandra Chacón, Administradora financiera municipal.

Con el apoyo de los funcionarios municipales antes mencionados se recopilaron todos los datos de la boleta correspondientes a la gestión técnica, institucional, financiera, y legal para su posterior análisis en gabinete.

Se realizó una visita al área del vertedero municipal, para recolectar los datos relacionados al tratamiento y disposición final, así como a la valorización y reciclaje de materiales por parte de las personas que habitan en los alrededores de dicho lugar, entrevistando a los pilotos de los vehículos encargados de transporte, personas se dedican a la clasificación y comercialización de residuos, a los encargados del barrido de áreas públicas y encargados de recolección.

Los datos recabados fueron trasladados al Departamento para el Manejo de los Residuos y los Desechos Sólidos de la Dirección de Gestión Ambiental y Recursos Naturales del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, para realizar un análisis e interpretación conjunta, que permitió elaborar el diagnóstico y actualizar la herramienta de recolección de datos.

8.3 Fase III: Gabinete Final.

8.3.1 Tabulación y Análisis de los Datos

Se realizó una hoja electrónica de datos en Microsoft Excel, se ordenó y posteriormente se analizaron las variables obtenidas de la boleta de levantado de información.

Con todos los datos que se recabaron se procedió con el siguiente ordenamiento: Tabulación de datos; análisis del problema y de situaciones críticas; producto de la investigación de campo: análisis de los componentes institucional, legal, social, económico-financiero, administrativo, técnico, ambiental y salud; selección de alternativas y propuestas de solución. Estos análisis se realizaron de manera conjunta con los expertos del Departamento para el Manejo de Residuos y Desechos Sólidos del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

8.3.2 Elaboración del Diagnóstico

Se integró toda la información recopilada y se sistematizó, de tal manera que se pueda presentar un Diagnostico de la situación de la gestión integral de los Residuos y Desechos Sólidos del municipio Teculután el cual se estructuró de la siguiente manera:

1. Diagnóstico de la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos.

1.1 Aspectos Territoriales.

- a. Ubicación.
- b. Comunicaciones y vías de acceso.
- c. Uso de suelo.

1.2 Aspectos Técnicos.

1.2.1 Residuos y desechos sólidos comunes.

1.3 Condiciones y características del sistema de gestión

1.3.1 Servicio de barrido.

1.3.2 Recolección.

1.3.3 Transporte.

1.3.4 Aprovechamiento y valorización de residuos.

1.3.5 Sitio de disposición final.

1.4 Estimación de generación de residuos y desechos domiciliarios.

1.4.1 Resultados de los estudios de caracterización de residuos y desechos sólidos Domiciliarios.

1.4.2 Composición de los residuos de mayor generación e identificación de su potencial reciclable.

1.4.3 Generación per cápita.

1.4.4 Proyecciones de generación.

1.5 Componentes de la gestión integral de residuos y desechos sólidos.

1.5.1 Componente Institucional.

- a. Situación Actual
- b. Situación deseada.

- 1.5.2 Componente Legal.
 - a. Situación actual
 - b. Situación deseada.
- 1.5.3 Componente Social.
 - a. Situación actual.
 - b. Situación deseada.
- 1.5.4 Componente Económico/Financiero.
 - a. Situación actual.
 - b. Situación deseada.
- 1.5.5 Componente Administrativo.
 - a. Situación actual.
 - b. Situación deseada.
- 1.5.6 Componente Ambiental.
 - a. Situación actual.
 - b. Situación deseada.
- 1.5.7 Componente Salud.
 - a. Situación actual.
 - b. Situación deseada

9. RESULTADOS

9.1 Actualización de la herramienta de recolección de datos para elaboración del Diagnóstico de la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos.

Como resultado de las reuniones de análisis con el grupo de expertos del Departamento para el Manejo de Desechos Sólidos la boleta elaborada en el año 2012 fue actualizada en los siguientes aspectos:

En el apartado II se modificó el nombre del apartado ha “Información, administración y planificación” se eliminó la pregunta relacionada con la elaboración de un catastro debido a que se consideró que es suficiente que la municipalidad cuente con cantidades estimadas de viviendas y de población tanto en el área rural como en el área urbana.

Se realizaron cambios al apartado III, el cual se refiere al régimen legal de la municipalidad, simplificándolo a solicitar datos en cuanto a la existencia de un juzgado de asuntos municipales, así como a la existencia y aplicación de reglamentos municipales relacionados a los residuos y desechos sólidos.

El apartado IV, referido a los datos financieros, se especificaron más las preguntas a fin de contar con montos que permitan, calcular en gabinete, los costos operativos y sus respectivas fuentes de financiamiento, así como el porcentaje de subsidio que la Municipalidad realiza a este servicio.

Con fines de ordenamiento en la conducción de la entrevista y de facilitar la descarga de información de la boleta a hojas electrónicas, el apartado V correspondiente al Manejo, se sub-dividió en tres secciones, siendo éstas, (a) limpieza de áreas públicas. (b) recolección y transporte y (c) tratamiento.

Los apartados VI y VII, se destinaron a coleccionar datos cuantitativos relacionados al sitio de disposición final y las características (cualitativas y cuantitativas) del servicio de recolección y transporte, que la municipalidad presta a nivel domiciliario, empresarial e institucional.

Los anteriores apartados son complementados con el apartado X, en la cual se consignan datos relacionados a grandes generadores, tales como industria, comercio o empresas,

para las cuales podría tenerse una prestación diferenciada del servicio de recolección, transporte y tratamiento.

Dentro de la boleta actualizada se mantuvieron, de la boleta anterior, preguntas y espacios para recoger datos relacionados a entidades de apoyo a la municipalidad en los temas de la gestión integrada de los residuos y desechos sólidos, tales como mancomunidades y proyectos en este tema, lo cual se consideró en los apartados VIII y IX.

Las secciones finales del instrumento permiten recabar datos relacionados al personal operativo dedicado directamente a la prestación de los servicios de recolección, transporte y disposición final de los residuos y desechos sólidos del municipio, esto se incluyó en el apartado XI.

Considerando que, luego de haber colectado datos cuantitativos y cualitativos sobre los residuos y desechos sólidos del municipio, en el apartado XII, pueda tenerse una perspectiva de análisis más clara; se incluyó preguntas y criterios que permiten revisar la idoneidad del sitio actual de disposición final o bien la identificación de uno nuevo.

9.2 Diagnóstico de la gestión integral de los residuos y desechos sólidos

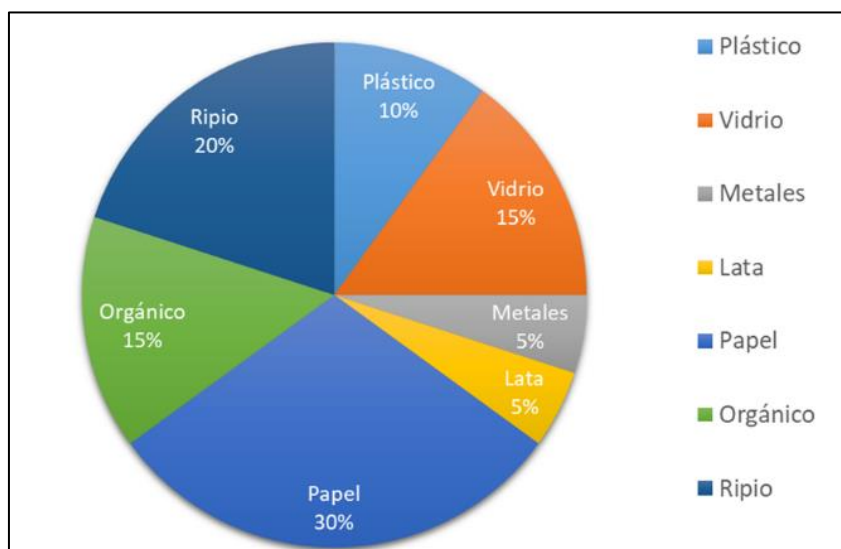
9.2.1 Aspectos Territoriales

- a. Ubicación:** El Municipio de Teculután se encuentra a 121 km. De la ciudad capital y a 28 kilómetros de la cabecera departamental, localizado exactamente en el valle formado entre el río Motagua y la cordillera de las Minas.
- b. Comunicaciones y vías de acceso:** El municipio cuenta con la carretera Interoceánica CA-9 que pasa por el lado norte de la cabecera rumbo este-noreste, que conecta con Río Hondo, Estanzuela y sus extensiones unen con el caserío Puente Blanco, aldea La Fragua y que también tiene entronque con la carretera CA-10.
- c. Usos de Suelo:** El suelo es utilizado principalmente por la agricultura.

9.3 Aspectos Técnicos

9.3.1 Residuos y desechos sólidos comunes

El municipio de Teculután cuenta con una generación per-cápita de 1.4-1.8 kg/día, no se realiza separación desde el origen. Se realiza clasificación de desechos valorizables en el vertedero por los guajeros.



Datos: UGAM municipalidad de Teculután

Figura 5. Composición de los residuos y desechos sólidos del municipio de Teculután, Zacapa.

9.4 Condiciones y características actuales del Sistema de Gestión

9.4.1 Servicio de barrido

En el municipio de Teculután se cuenta con 14 empleados municipales encargados el barrido del Municipio. Cada persona tiene un área y día específico para el barrido del municipio.

Cuadro 6. Rutas del servicio de barrido en el Municipio de Teculután.

COBERTURA	CANTIDAD EN METROS
Triángulo, Calzada, Casa Parroquial	1,500 metros
Esc. Urbana, Terminal de buses, Tamara	1,350 metros
Puente Plaza, Rodrigo Sagastume, Energuate	1,350 metros
Estadio, Fund. San Agustín, sector Calvario	1,250 metros
Escuela Oficial Urbana Mixta	
Parque Central	
Calle plaza, Mercado, Instituto Básico	680 metros
Calle Despensa, Rest. Lettys, Burger Dinner	750 metros
Isauro Vargas, Barrio los almendros	700 metros
TOTAL	7,580 metros

Fuente: Oficina de Servicios Públicos, Municipalidad Teculután Octubre 2018

En total se cuentan con 7,580 metros de barrido en el municipio a la semana. Cada día de la semana los empleados municipales tienen asignada una ruta específica para el servicio de barrido.

9.4.2 Recolección

En el municipio se cuenta con 3 camiones y 2 pick up recolectores de basura, cada camión y pick up tiene su ruta y lugar específico de recolección cada día de la semana.

Cuadro 7. Rutas de recolección de residuos y desechos sólidos en el Municipio de Teculután.

DIA	ruta 1	ruta 2	ruta 3
LUNES	Aldea La Paz Colonia el Milagro 1 y 2. Caserío Maribel	Aldea San José. Industria La Popular.	Colegio San José. Barrio San Jose.
MARTES	Barrio Barranca Seca. Barrio San José.	Aldea San José. Área urbana Teculután.	Instituto Nacional Mixto Básico. Comunidad Los Palmares. Barranco Colorado.
MIÉRCOLES	Barrio Nuevo. Barrio El Paraíso.	Área Urbana, sector Tres Marías. Río y Barrio el Paraíso.	Cementerio Municipal. Barranco Colorado. Los Puentes. Caserío Los Bordos.
DIA	ruta 1	ruta 2	ruta 3
JUEVES	Puerta de Golpe. Colonia Marcial Castañeda. Colonia Víctor Hugo País Gómez. Colonia los Guayacanes. Colonia Puerta Alcalá.	Barranco Colorado. Los puentes. Industria Popular. Los Palmares. Colonia Hábitat	Colonia Rivera del Río. Caserío San Antonio. Barranco Colorado.
VIERNES	Vega del Cobán.	Vega del Cobán	Descanso
SÁBADO	Rastro Municipal. Parque. Mercado. Plaza. Salón. Estadio. Sector Colegio San José.	Rastro Municipal. Parque. Mercado. Plaza. Salón. Estadio. Sector Colegio San José.	Plaza y alrededores.

Fuente: Oficina de Servicios Públicos, Municipalidad Teculután Octubre 2018

Cuadro 8. Cantidad de vehículos y metros cúbicos aproximados diarios de residuos y desechos sólidos en el municipio de Teculután.

Servicio Municipal		Metros Cúbicos	Frecuencia de Ingreso Diario
Camiones	3	64.8	1
Pick-up	2	5	2
Servicio Privado		Metros Cúbicos	Frecuencia de Ingreso Diario
Camiones	3	75.6	2
Pick-up	2	5	2
Vehículos Particulares		Metros Cúbicos	Frecuencia de Ingreso Diario
Pick-up	10	5	1
Totales	20	155.4	8

Fuente: Oficina de Servicios Públicos, Municipalidad Teculután Octubre 2018

9.4.3 Transporte

El transporte utilizado para la recolección de basura son 3 camiones recolectores y 2 pick up cada uno tiene su ruta asignada para cada día.

9.4.4 Aprovechamiento y valorización de residuos

En el vertedero se valorizan materiales como: papel, cartón, vidrio, plástico, metales, materiales con potencial calorífico (leña y llantas).

No se realiza compostaje, existe una fosa específica para los residuos provenientes del rastro.

9.4.5 Sitio de Disposición Final

Desde hace 20 años el municipio cuenta con un vertedero llamado "Los Bordos" el mismo cuenta con una vía de acceso buena, cuenta con una topografía plana, el área del sitio de disposición final es 1.4 Hectáreas, el terreno es propiedad privada, se encuentra a 3.5 kms del casco urbano. El sitio de disposición final es un vertedero a cielo abierto. Se realiza separación manual de materiales valorizables por las personas que viven en el vertedero.

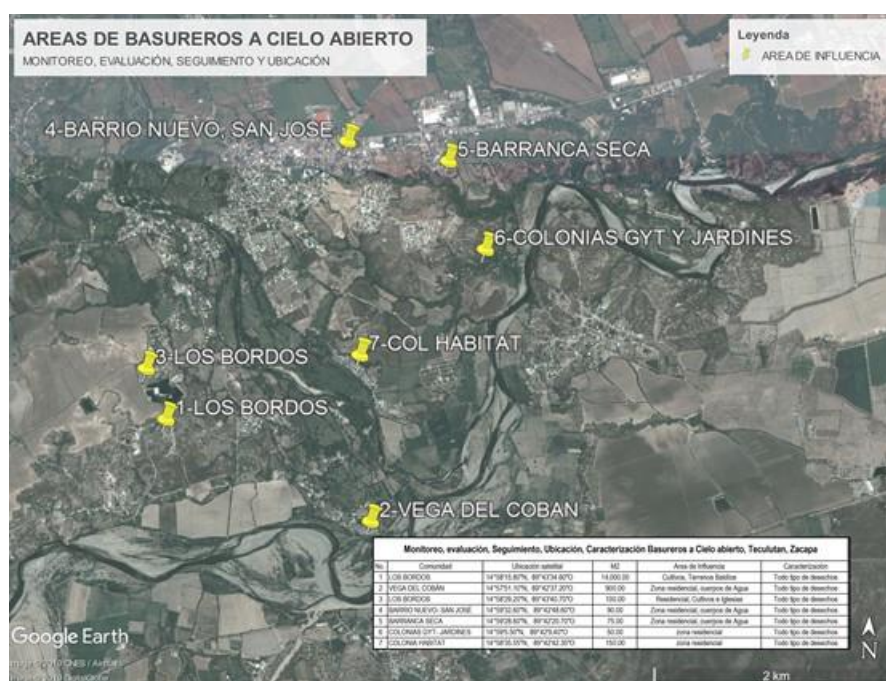
En el municipio de Teculután existen aproximadamente 8 vertederos a cielo abierto, 3 en el área urbana y 5 en el área rural, el promedio aproximado de área por vertedero es de

31.25 mts² y el área total de vertederos a cielo abierto existente en el municipio es de 250 mts².

Cuadro 9. Monitoreo, evaluación, seguimiento, ubicación, caracterización de los basureros a cielo abierto en el municipio de Teculután.

Monitoreo, Evaluación, Seguimiento, Ubicación, Caracterización Basureros a Cielo Abierto, Teculután, Zacapa, 2016					
Ubicados hasta el día 07 de Febrero de 2016					
No.	Comunidad	Ubicación Satelital	Mts 2	Area de Influencia	Caracterización
1	Los Bordos	14°58'15.8" N - 89°43' 34.6"W	14,000	Cultivos, Terrenos baldíos	Todo tipo de Desechos
2	Vega del Cobán	14°57'51.1" N - 89°42' 37.2"W	900	Zona residencial, Cuerpos agua	Todo tipo de Desechos
3	Los Bordos	14°58'29.2" N - 89°43' 40.7"W	100	Residencial, Cultivos, Iglesias	Todo tipo de Desechos
4	Bo. Nuevo - San José	14°59'32.6" N - 89°42' 48.6"W	90	Zona residencial, Cuerpos agua	Todo tipo de Desechos
5	Barranca Seca	14°59'28.6" N - 89°42' 20.7"W	75	Zona residencial, Cuerpos agua	Todo tipo de Desechos
6	Colonias Gy T - Jardines	14°59'05.5" N - 89°42' 09.4"W	50	Zona residencial	Todo tipo de Desechos
7	Colonia Habit (pal)	14°59'35.0" N - 89°42' 43.0"W	150	Zona residencial	Todo tipo de Desechos

Fuente: Oficina de Servicios Públicos, Municipalidad Teculután Octubre 2018.



Datos: UGAM municipalidad de Teculután

Figura 6. Mapa de vertederos no autorizados a cielo abierto en el municipio de Teculután 2019

9.5 Estimación de Generación de Residuos y Desechos Domiciliarios

9.5.1 Resultados de los estudios de caracterización de residuos y desechos sólidos domiciliarios

Según la caracterización de desechos sólidos generados se produce 30% de papel, 20% ripio, 15% vidrio, 15% orgánico, 10% plástico, 5% metales, 5% lata.

9.5.2 Composición de los residuos de mayor generación e identificación de su potencial reciclable

Los residuos que se generan en el Municipio y que tienen potencial reciclable son papel que se genera un 30%, vidrio con una generación de 15%, metales con un 5% y latas con un 5% de generación.

9.5.3 Generación per cápita

En el Municipio de Teculután se estima una generación per cápita de 1.4-1.8 kg/día.

9.5.4 Proyecciones de generación

Según las proyecciones del INE 2008-2020, el municipio de Teculután tendrán en el 2020 una población de 20,706 habitantes, por lo que según la per cápita brindada en el diagnóstico es de 1.4 a 1.8 kg/hab/día, por lo que la proyección de generación es de 28,988.4 kg/ día a 37,270.8 kg/día.

9.6 Componentes de la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos

9.6.1 Componente Institucional

a. Situación Actual

La municipalidad de Teculután como institución administra y opera la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos a través de tres oficinas que son las siguientes:

Oficina de Servicios Públicos: Es la encargada de administrar y operar la recolección y el transporte del área urbana y rural del Municipio. Esta oficina también se encarga de otros servicios públicos tales como: Agua potable, alumbrado público y ornato.

Para el tren de aseo que consiste en el barrido de áreas públicas que incluye: calles, parques y mercados, la municipalidad cuenta con 14 personas encargadas de realizar esta actividad.

La recolección y traslado se realiza utilizando 3 camiones y 2 pick ups con un personal total de 14 empleados que se dedican a esta actividad de forma diaria. El sitio de disposición final es un terreno rentado en donde se cuenta con una persona encargada de dirigir al transporte recolector al sitio específico de disposición final, esta persona también realiza acciones de control y vigilancia en el acceso principal del vertedero.

La parte administrativa es realizada por 3 personas quienes se encargan de planificar la distribución del personal del tren de aseo, de las rutas de recolección y transporte, de los requerimientos de mantenimiento y reparación de los vehículos y de llevar los registros relacionados con el número de usuarios.

La Unidad de Gestión ambiental: Es la encargada realizar campañas de educación ambiental, divulgación y sensibilización sobre el buen manejo de los residuos y desechos sólidos a nivel domiciliario y en las áreas públicas del municipio, llevando a cabo actividades en centros educativos de nivel primario, básico y diversificado, así como eventos dirigidos a la población en general de forma periódica utilizando en algunos casos medios de comunicación locales, radiales y televisivas e implementan rotulación.

Tesorería: Es la encargada del cobro de todos los servicios públicos que la municipalidad presta a los vecinos, dentro de los cuales se encuentra la recolección y transporte de residuos y desechos sólidos.

Se llevan los registros detallados del ingreso mensual y anual por concepto de la recolección y transporte, el personal no se dedica exclusivamente a cobros y registros específicos ya que llevan a cabo esta actividad para todos los servicios que la municipalidad

cuenta, cuentan con equipo de cómputo, software y mobiliario que necesita realizar la acción de cobro y registro de ingresos.

Dentro de las debilidades encontradas en la municipalidad es que no se tiene dentro del organigrama la administración del sitio de disposición final. Aun se tiene un rubro del costo de la persona que administra el lugar.

La municipalidad como una iniciativa institucional se encuentra implementando actualmente el programa “Teculután te quiero siempre verde”; El que tiene como objetivo construir aprendizajes actitudes y valores educando y sensibilizando sobre el cuidado y protección de los recursos naturales y del ambiente.

El programa va dirigido a Centros Educativos, Comités Comunitarios De Desarrollo, Iniciativa privada, Instituciones de Gobierno, Asociaciones y Población en General; con quienes se llevarán a cabo actividades como campañas de limpieza, reforestaciones, caminatas, y otras actividades de sensibilización para promover la protección del ambiente. La municipalidad cuenta con vinculaciones interinstitucionales que pueden apoyar y promover la gestión integrada de los residuos y desechos sólidos, siendo los más importantes la Mancomunidad de Nororiente, El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y algunas empresas de la iniciativa privada.

b. Situación Esperada

La municipalidad de Teculután requiere elaborar e implementar un plan de fortalecimiento institucional que incluya un diseño de la estructura administrativa y operativa de los servicios de limpieza de áreas públicas, recolección, transporte y disposición final de los residuos y desechos sólidos. Este diseño debe considerar la cantidad apropiada de recursos humanos debidamente calificados así como su respectivo equipamiento de trabajo y de protección personal, modernizando y acondicionando los vehículos para que estos cumplan con las características básicas para ser utilizados en la recolección y transporte. Dentro de la estructura organizativa y operativa del servicio de manejo de residuos y desechos sólidos debe existir personal que se ocupe de implementar los programas de educación, divulgación y sensibilización sobre el tema específico de desechos sólidos que

debe ampliar su cobertura de los centros educativos de todos los niveles extendiéndose a la población en general con la utilización de los medios masivos de comunicación haciendo énfasis en las redes sociales.

Es de suma importancia que la municipalidad cuente con personal que se encargue de velar por el cumplimiento de la normativa legal vigente y de la aplicación de las sanciones correspondientes por incumplimiento tanto para personas individuales y empresa privada como para instituciones del sector público.

La estructura administrativa debe estar incorporada en su totalidad a una sola oficina encargada de prestar el servicio para asegurar un control eficiente de ingresos y egresos así como garantizar que todos los recursos generados por concepto de manejo de residuos y desechos sólidos sean invertidos de manera estratégica para el mejoramiento de dicho servicio.

9.6.2 Componente Legal

a. Situación Actual

El código municipal en su Artículo 68 indica que la municipalidad debe elaborar políticas, programas y proyectos sobre la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos generados en su jurisdicción municipal.

La municipalidad tiene una política en el tema que es muy importante de reflejar en el diagnostico ya que esta demuestra las intenciones del gobierno local de atender la problemática.

Política Pública “CIUDAD LIMPIA” para la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos Urbanos.

Tiene como objetivo

- a.** Implementar un sistema participativo de gestión integral de Residuos sólidos, en forma asociativa municipal; con participación ciudadana.
- b.** Prevenir y reducir la contaminación del suelo, agua y aire, derivada del mal manejo de los residuos sólidos.

- c. Rescatar la belleza y calidad del ambiente en los sitios en los que actualmente se dispone los residuos sólidos de la Región Trinacional.
- d. Optimizar el aprovechamiento de los recursos fomentando el rehúso y reciclado.

Esta política ha sido aprobada por el consejo municipal y se encuentra en proceso de publicación y oficialización en el diario oficial.

b. Situación deseada

El consejo municipal tiene la facultad para emitir ordenanzas de aplicación dentro de su territorio por lo que para promover la gestión integral de los residuos y desechos sólidos se debe proponer, discutir, aprobar y divulgar un paquete normativo aplicable a cada uno de los procesos de generación, recolección, transporte, clasificación y disposición final de los residuos y desechos sólidos dentro del municipio; esta normativa debe ser complementada con el fortalecimiento institucional ya propuesto, a fin de asegurar su efectiva aplicación para la obtención de los resultados esperados. Deberá contar además con una fuente de recursos financieros suficientes para su implementación los cuales idealmente provendrán de las actividades, sanciones y comercialización relacionadas a los residuos y desechos sólidos, sin embargo se deberán hacer esfuerzos coordinados con instituciones de gobierno central y de la cooperación internacional a fin de obtener los recursos complementarios que permitan la construcción y aplicación del mencionado paquete informativo.

9.6.3 Componente Social

a. Situación Actual

Actualmente el municipio cuenta con una población actual estimada en el área urbana de 6,500 habitantes y en el área rural de 10,490 habitantes. Así mismo se estima que el porcentaje de mujeres es del 54.24% y hombres 45.76%. El 0.60% de la población es indígena y el 99.40% no indígena. Según las proyecciones del INE 2008-2020, el municipio de Teculután tendrá en el 2020 una población de 20,706 habitantes.

Las condiciones sociales y económicas de los habitantes del municipio de Teculután se ven reflejadas en los resultados de la caracterización de residuos y desechos sólidos, los cuales

muestran mayores porcentajes para residuos de papel, desechos orgánicos, ripio y vidrio, lo que se debe principalmente a la presencia de empresas relacionadas con procesos industriales de transformación de materias primas, que están haciendo usos de los servicios de recolección, transporte y disposición final de sus residuos y desechos sólidos.

La sociedad civil no tiene el hábito de separar desde el hogar, por lo que la recuperación de los valorizables es mucho más difícil. En el sitio de disposición final se ha concentrado una población de 25 familias que se dedican a la recolección de materiales valorizables, actividad que realizan de manera inapropiada ya que no cuentan con un sitio específico para la clasificación y realizan la actividad a campo abierto sin la utilización de los equipos básicos de protección personal poniendo en riesgo su salud, principalmente la de los niños que pertenecen a estas familias que viven en condiciones marginales.

Se percibe una insatisfacción generalizada por parte de la población a los servicios prestados por la municipalidad en este tema lo que se ve reflejado en alta morosidad en el pago del servicio y en la negativa de muchas familias a utilizar este servicio.

Las empresas presentes en el municipio muestran una buena disponibilidad para apoyar a la municipalidad y a las personas que se dedican a la clasificación de desechos en el vertedero, debido principalmente a que la mayoría de estas empresas cuentan ya con certificados de normas internacionales o bien están en el proceso de certificación.

b. Situación Deseada

En el área urbana del municipio el nivel de escolaridad de la población es alto y los ingresos medios permiten las condiciones apropiadas para la implementación de mejoras en el servicio de recolección y transporte y disposición final así como la promoción de la clasificación desde el hogar para facilitar la extracción de materiales valorizables por parte de las familias que realizan esta actividad en el sitio de disposición final. Se debe fomentar dentro de la población la cultura de pago para que el servicio de recolección y transporte y disposición final sea autosustentable.

La municipalidad debe conducir un proceso de involucramiento de la sociedad civil, las empresas e instituciones presentes en el municipio con el fin de lograr esfuerzos

coordinados que mejoren la gestión integrada de los residuos y desechos sólidos ya que en algunas empresas han generado experiencias de apoyo que pueden ser exitosas bajo la coordinación institucional de la municipalidad.

Las empresas del municipio bajo la coordinación de la municipalidad tienen la capacidad de generar aportes financieros, técnicos, capacitaciones, campañas de educación, sensibilización y divulgación que promuevan la gestión integrada de los residuos y desechos sólidos del municipio.

Es importante promover la organización y formalización de una estructura social y laboral de las familias asentadas en los alrededores del sitio de disposición final de tal forma que se facilite los procesos de separación, y comercialización de los materiales valorizables así como la capacitación y el aseguramiento de la salud de quienes se dedican a esta actividad.

9.6.4 Componente Económico/Financiero

a. Situación Actual

La población de Teculután tiene uno de los mayores índices de desarrollo humano del departamento de Zacapa y del país, tiene una población económicamente activa del 37.9 %, lo que indica que la población tiene acceso a empleo y por lo tanto ingresos fijos.

La municipalidad actualmente tiene una tarifa para los usuarios, siendo estos:

Cuadro 10. Tarifas municipales por los servicios de recolección y transporte de residuos y desechos sólidos en Teculután, 2018.

CLASE DE INMUEBLE	TASA MENSUAL
a) Casa de habitación.	Q. 5.00, Q. 10.00 Y Q 15.00
b) Negocios.	Q. 25.00 Y Q. 40.00
c) Establecimientos Educativos Públicos y Privados	Q. 12.00 Y Q.40.00
d) Empresa (especial)	Q. 500.00

La diferenciación de tarifas en los servicios domiciliarios se deben a la frecuencia de pago y corresponden al pago semanal, quincenal y mensual, en el caso de los servicios prestados a los negocios y establecimientos educativos, la diferenciación de tarifa por frecuencia de pago quincenal y mensual.

Por lo que, la mayoría de la población tiene capacidad de pago para el servicio de recolección y transporte de los residuos y desechos sólidos domiciliarios.

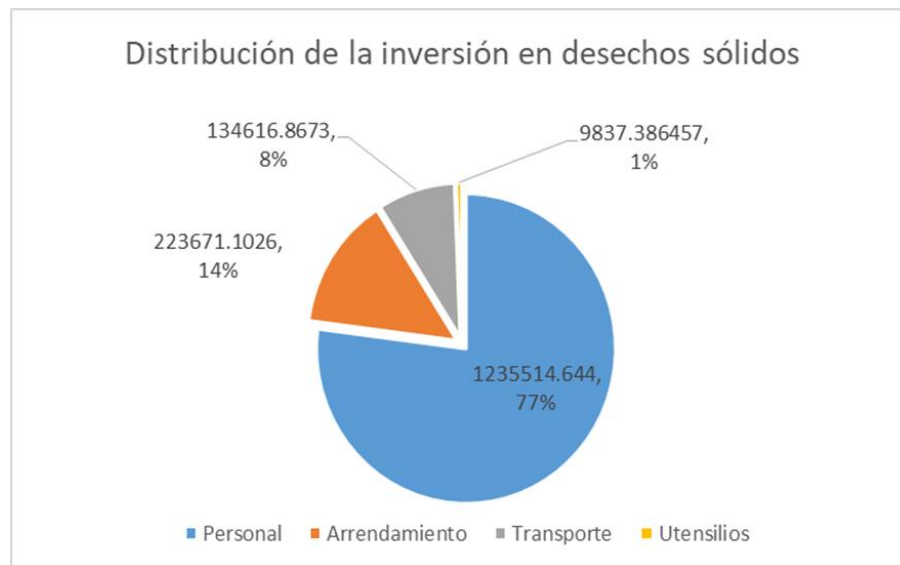
Según lo obtenido en la boleta la inversión que la municipalidad realiza para la Gestión de los Residuos y Desechos sólidos es un 7% del presupuesto global.



Datos: UGAM municipalidad de Teculután

Figura 7. Inversión para los residuos y desechos sólidos.

De este 7% el mayor porcentaje de costo es para sueldo de personal y por arrendamiento del sitio de disposición final.



Datos: UGAM municipalidad de Teculután

Figura 8. Distribución de presupuesto de residuos y desechos sólidos en el municipio de Teculután, Zacapa.

El ingreso anual total que percibe la municipalidad por cobros de usuarios es de Q.75,535.00, esto permitió calcular que existe un déficit de Q.1,528,105.00. Lo se significa un 95.3 % de subsidio. No se cuenta con un catastro actualizado de usuarios domiciliarios, institucionales y empresariales, por lo que no fue posible determinar la morosidad y el impacto de ésta en el déficit presupuestario, en opinión del personal de la municipalidad, la morosidad general supera el 50% de los servicios prestados por recolección y transporte.

b. Situación Deseada

En términos económicos y financieros el auto financiamiento total (100%), es el mayor desafío de los servicios de recolección, transporte y disposición final de residuos y desechos sólidos en todo el mundo; por lo que los esfuerzos de la municipalidad de Teculután deben enfocarse en reducir el porcentaje de subsidio actual.

Es fundamental que se elabore un catastro de usuarios domiciliarios, institucionales y empresariales, el cual deberá ser actualizado con una frecuencia no mayor de un año, idealmente semestral. El sistema tarifario debe ser revisado y actualizado, vinculándolo no solo con la frecuencia de pago, sino que además, con la frecuencia de recolección, pero principalmente deben relacionarse con el volumen y peso de la generación, lo cual tendrá impactos no solo en una mejora en la recaudación, si no que estimulará una reducción en la generación, disminuyendo así los costos en todo el ciclo de manejo.

El sistema tarifario también debe ser utilizado como un incentivo para la clasificación desde la generación domiciliar, institucional y empresarial, las reducciones en la tarifa, se verán proporcionalmente compensadas en la reducción de costos en la disposición final, pero principalmente en la generación de ingresos por venta de materiales valorizables.

9.6.5 Componente Administrativo

a. Situación Actual

Los servicios que presta la municipalidad a la población son: barrido de áreas públicas (calles, parques y mercados), recolección, transporte y disposición final de los residuos y desechos sólidos domiciliarios, institucionales y empresariales. Para ello la municipalidad cuenta con recurso humano, presupuesto, vehículos, equipo e insumos.

La administración de los recursos humanos, financieros y materiales, está fraccionada en tres oficinas, la Unidad de Gestión Ambiental, la Oficina de Servicios Públicos y la Tesorería, esta situación limita la visión integral de las acciones que realizan desde cada una de las mencionadas oficinas, impidiendo la complementariedad de las funciones, incluso dentro de la misma oficina, las funciones que realiza el personal correspondiente a las distintas partes del manejo, considera sólo el cumplimiento de su parte del proceso sin tomar en cuenta los siguientes pasos del proceso, encargados de recolección hacen esta actividad sin introducir prácticas que pueden facilitar el transporte, los encargados del transporte no facilitan la disposición final.

El personal a cargo del manejo presupuestario, tiene poco acceso a información sobre la eficiencia y eficacia del personal, los insumos, materiales, vehículos y equipos, básicamente se ocupan de realizar los procesos de compras y contrataciones.

Los servicios prestados a los distintos tipos de usuarios, son operados por el mismo personal, utilizando los mismos vehículos, equipos e insumos, lo que no permite una diferenciación de costos para cada tipo de usuario. El enfoque de tesorería es el proceso de documentación y registro de las compras y contrataciones, en Servicios Públicos se ocupan de la recolección, transporte y disposición final, mientras la UGAM implementa sus programas de educación, sensibilización y divulgación en temas ambientales.

b. Situación Deseada

Como un principio básico de la administración, debe tener una sola dirección, asegurando que cada componente que forma parte del servicio que se presta, esté debidamente alineado hacia el logro de los objetivos trazados. Para lo anterior se requiere elaborar e implementar herramientas de planificación anual, de mediano y de largo plazo, la cual debe ser de conocimiento y manejo cotidiano de todo el personal involucrado.

Es de vital importancia el establecimiento de indicadores en todos los niveles operativos, administrativos y financieros, así como su medición periódica, registrando debidamente el ritmo del avance en logros, determinando limitaciones y oportunidades; todos estos elementos se deben incorporar a un sistema de monitoreo, evaluación y reporte, a fin de generar la información necesaria y oportuna, para que la dirección tome decisiones estratégicas, oportuna e informadas.

El enfoque de la administración del servicio actual servicio de recolección, transporte y disposición final de residuos y desechos sólidos en Teculután, debe evolucionar hacia el enfoque de la gestión integrada de los residuos y desechos sólidos, considerando las particularidades de los usuarios domiciliarios, institucionales y empresariales.

9.6.6 Componente Ambiental

a. Situación Actual

La forma en la que actualmente se opera el servicio de recolección, transporte y disposición final de residuos y desechos sólidos en el municipio de Teculután, genera múltiples impactos a los elementos ambientales, se muestran los que se consideran de mayor relevancia, para ser tomados en cuenta al momento de enfocarse en el cambio hacia la gestión integrada de residuos y desechos sólidos.

Aire: Debido al mal manejo de la disposición final se tiene un impacto alto por la emisión de CO₂ por la quema de los residuos y desechos sólidos provocado por las personas que realizan la clasificación en el sitio. Así como también la emisión de metano por el mal manejo de los residuos orgánicos en el proceso de descomposición.

Suelo: La proliferación de vertederos ilegales en el municipio causa impactos al suelo debido que se tiene mayor área de impacto, dejando suelos inertes para recuperación, así como también el área del sitio de disposición final por el mal manejo del mismo.

Agua: El mal manejo del sitio de disposición final, puede estar causando impactos a los mantos freáticos por presencia de lixiviados, debido a una nula impermeabilización y no existencia de celda para el control de estos hacia una planta de tratamiento.

Flora y Fauna silvestre: la acumulación de los desechos sólidos en las áreas urbanas de recolección, las rutas de transporte y el sitio de disposición final, está provocando la alteración de las condiciones naturales, que impacta sobre los hábitos alimenticios, de reproducción y anidación de fauna silvestre principalmente de aves, peces, roedores silvestres y algunos mamíferos. Al modificarse las condiciones de suelo y de aire, el incremento de la frecuencia de los incendios, la flora local característica del bosque seco y bosques de galería, pierde su capacidad de regeneración natural, alterando la composición y distribución de las plantas silvestres.

b. Situación Deseada

El diseño de un nuevo sistema de gestión integrada de los residuos y desechos sólidos en el municipio de Teculután, debe considerar el estricto cumplimiento con la normativa vigente en todos los aspectos, entre ellos el planeamiento, implementación y monitoreo de un sistema de gestión ambiental, que incluya los instrumentos requeridos en ley y necesarios para asegurar la mitigación y reducción de los impactos ambientales generados en cada parte del proceso, desde la generación, hasta la disposición final.

El componente ambiental debe ser fuertemente impulsado además, con campañas de educación, sensibilización y divulgación, para lograr efectos positivos en los hábitos de consumo de la población, las tecnologías y formas de producción por parte de las empresas, industrias, instituciones y centros educativos.

9.6.7 Componente Salud

a. Situación Actual

En el tema de residuos y desechos sólidos, las principales fuentes de proliferación de plagas y enfermedades, ocurren debido a la acumulación sin control, por períodos que superan los tiempos de incubación de microorganismos, insectos y roedores; lo cual ocurre en los vertederos no autorizados. La municipalidad ha trabajado en la eliminación de los vertederos ilegales reduciendo su número, pero existen y algunos están ubicados cerca a cuerpos de agua, que pueden ser contaminados causando problemas gastrointestinales en la población.

La quema incontrolada que ocurre en el sitio de disposición final y en vertederos no autorizados, es un problema alarmante ya que los vientos arrastran el humo hacia comunidades cercanas así como también a los guajeros que están in situ, lo cual provoca problemas respiratorios.

La exposición de la población ante vectores y organismos patógenos que proliferan en los desechos sólidos, va desde la población general que transita en los alrededores de los sitios de recolección, los vertederos no autorizados y el sitio de disposición final, el personal encargado de las tareas de barrido, recolección, transporte , extracción de materiales

valorizables y disposición final, así como las familias que habitan dentro y en los alrededores del vertedero autorizado; todos ellos realizan sus tareas sin la utilización de los componentes mínimos de equipo de protección personal.

b. Situación Deseada

El tema de salud debe ser abordado desde el enfoque de prevención, incluyendo sistemas de detección temprana y curación, asegurando cobertura a la población en general, utilizando métodos de aislamiento de los desechos para evitar el contacto de las poblaciones vulnerables, niños menores de cinco años y personas de la tercera edad.

El personal operativo a lo largo de la cadena de manejo de residuos y desechos sólidos, por norma, debe utilizar el equipo de protección personal, tal como mascarilla, lentes, guantes de hule y cuero (según la tarea que realiza), camisa mangas largas, chaleco reflectivo y estar debidamente identificados.

Para el caso de las personas dedicadas a la clasificación y extracción de material valorizable y que habitan dentro y en los alrededores del vertedero municipal, se requiere un diseño completo de servicios de prevención, detección temprana y curación de enfermedades respiratorias, gastrointestinales, irritaciones de piel y ojos, acompañado de programas de capacitación y sensibilización.

10. CONCLUSIONES

1. La herramienta utilizada para obtener datos de campo permite recolectar información relacionada con los aspectos técnicos y los componentes de la gestión integral de residuos y desechos sólidos.
2. La herramienta actualizada representa un guía para realizar una entrevista semi-estructurada a los funcionarios de la municipalidad, permitiendo coleccionar datos en documentos y en recorridos y observaciones en cada una de las partes del proceso de la gestión de residuos y desechos sólidos que realiza la municipalidad.
3. Se identificó la existencia de información incompleta y/o desactualizada sobre los aspectos técnicos del servicio municipal de recolección, transporte y disposición final de residuos y desechos sólidos, en lo referente a: Caracterización de residuos y desechos sólidos, generación per-cápita, catastro y diferenciación de usuarios y registro de las personas que se dedican a la clasificación dentro del sitio de disposición final.
4. Los vehículos utilizados para el transporte de los residuos y desechos sólidos no son apropiados para esta actividad, lo que provoca que a lo largo de las rutas de transporte se acumulen desechos que caen de los vehículos.
5. Actualmente no se implementa ningún programa que promueva la clasificación desde la generación, ni desde los hogares ni de las áreas públicas, lo que dificulta el trabajo de los clasificadores y la disposición final.
6. La situación actual de los componentes de la Gestión Integral de los Residuos y Desechos Sólidos se muestra deficiente ya que no se cuenta con estructuras administrativas y organizativas que respalden una operación institucional eficiente, lo cual tiene su causa en las debilidades económico/financiero.

7. La actual gestión de los residuos y desechos sólidos está generando impactos ambientales afectando al suelo, al agua superficial, agua subterránea, contaminación atmosférica, flora y fauna.
8. En las condiciones actuales en las que se realiza el proceso de recolección, transporte y disposición final de los residuos y desechos sólidos esta en riesgo la salud de los trabajadores operativos, las personas que se dedican a la clasificación en el sitio de disposición final y de la población en general que de manera indirecta tiene contacto con cualquiera de los focos de contaminación tales como vertederos no autorizados, vertedero municipal, las rutas de transporte y los sitios de recolección.

11. RECOMENDACIONES

1. Para facilitar el análisis e interpretación de la información colectada con la boleta se recomienda organizar las preguntas agrupándolas por cada uno de los componentes de la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos.
2. Generar una herramienta digital que permita coleccionar y procesar la información para la generación automática de cuadros y graficas que faciliten la interpretación y análisis de los resultados del diagnóstico.
3. Previo a la aplicación de esta herramienta de recolección de datos se debe asegurar la existencia de un estudio de caracterización de residuos y desechos sólidos actualizado y confiable.
4. Para mejorar los aspectos técnicos del actual servicio se debe implementar un proyecto de establecimiento de un relleno sanitario que incluya además la modernización del equipo y vehículos, la capacitación del personal operativo y la implementación de proceso de clasificación de valorizables seguro y productivo para las personas que se dedican a esta actividad.
5. Es fundamental consolidar una base institucional que permita reestructurar la dependencia del personal administrativo para crear una sola dirección que tenga la capacidad de manejar el servicio incluyendo las acciones dentro de todo el ciclo de la gestión integrada de residuos y desechos sólidos.
6. Se deben emitir ordenanzas municipales relacionadas a un reajuste tarifario basado en el tipo de servicios (Institucional, domiciliario y empresarial) basando en volumen y/o peso de generación.
7. Diseñar e Implementar una política que promueva la reducción de plásticos de un solo uso que considere incentivos económicos y sociales para la población en general, instituciones y empresas.

8. Establecer una normativa para el uso obligatorio de los equipos básicos de protección personal para todos los empleados municipales, institucionales, empresas y personas que se dedican a la clasificación en el vertedero para lograr proteger la salud de dichas personas.

12. BIBLIOGRAFÍA

CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas). 2005. Guatemala y su biodiversidad: un enfoque histórico, cultural, biológico y económico (en línea). Guatemala. (Documento Técnico no. 67). Consultado 23 mar. 2018 Disponible en <http://www.bchguatemala.gob.gt/Members/Esolorzano/mis-docs-2012/Libro%20completo-vc-c%20portada.pdf>

MARN (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales). 2013. Informe ambiental del estado de Guatemala 2016. Guatemala. 348 p. Consultado 20 may. 2018. Disponible en www.marn.gob.gt/Multimedios/8879.pdf

UGAM (Unidad de Gestión Ambiental Municipal). 2016. Datos de vertederos no autorizados, generación de residuos y desechos sólidos, información financiera y legal en el municipio de Teculután. Teculután, Guatemala.

MARN (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala). 2016 Guía Práctica para la Formulación de Planes Municipales para la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos. Guatemala. 61 p. Consultado 10 jun. 2018.

SEGEPLAN (Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia, Guatemala). 2006. Estrategia para la gestión integrada de los recursos hídricos de Guatemala: diagnóstico (en línea). Guatemala, SEGEPLAN/BID. 104 p. Consultado 3 de may. 2018. Disponible en http://www.infom.gob.gt/archivo/Docs-Pdf/Documentos-Tecnicos/Diagnostico_del_Agua_Guatemala.pdf

MARN (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala). 2015. Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos. Acuerdo Gubernativo 281-2015. Guatemala. 89 p. Consultado 16 de jun. 2018.

ADIMAN (Asociación de Desarrollo Integral de Municipalidad del Altiplano Marquense). 2017. Diagnóstico de la Situación de la Generación y Manejo de los Desechos Sólidos en los municipios de la Asociación de Desarrollo integral de municipalidades del altiplano. Guatemala. 48 p. Consultado 07 oct. 2018. Disponible en https://nexoslocales.com/wp-content/uploads/2017/12/Diagn%C3%B3stico-ADIMAM_sb.pdf

INARNA (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente). 2009 Universidad Rafael Landivar de Guatemala. Perfil Ambiental de Guatemala. 343 p. Consultado 10 oct. 2018. Disponible en <https://www.url.edu.gt/publicacionesurl/FileCS.ashx?Id=41026>

Congreso Nacional de la República de Guatemala. 2002. Decreto Legislativo, Código Municipal, 12-2002. 59 p. Consultado 5 may. 2018. Disponible en <https://srp.gob.gt/wp-content/uploads/2012/04/Codigo-Municipal.pdf>

Gobierno de la República de Guatemala. 2014. Plan Nacional de Desarrollo K'atun 2032. 502 p. Consultado 13 jul. 2018. Disponible en http://www.undp.org/content/dam/guatemala/docs/publications/undp_gt_PND_Katun2032.pdf

SEGEPLAN (Secretaría de Planificación Nacional de Guatemala). 2017 Guía para la formulación de políticas públicas. 109 p. Consultado 16 dic. 2018. Disponible en [file:///C:/Users/Karen/Downloads/Guia%20para%20formulacion%20de%20Politicasy%20Publicas%20version%20actualizada%202017%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Karen/Downloads/Guia%20para%20formulacion%20de%20Politicasy%20Publicas%20version%20actualizada%202017%20(1).pdf)

13. ANEXOS

Anexo 1. Boleta inicial del año 2012 existente en el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

**MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES -MARN-
COMISIÓN NACIONAL PARA EL MANEJO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS -CONADES-
DIRECCIÓN GENERAL DE COORDINACIÓN NACIONAL
SISTEMA DE INFORMACIÓN AMBIENTAL, MODULO RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS**

**DIAGNÓSTICO MUNICIPAL SOBRE LA GESTIÓN Y MANEJO DE LOS
RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS**

CUESTIONARIO BÁSICO PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

INVESTIGACIÓN NACIONAL 2012

Guatemala, C. A.

Dirección 20 Calle 28-58 Zona 10, Ciudad. Tel. 24230500 ext. 1020-1021. Contactos y responsables: CONADES, conades@marn.gob.gt; slopez@marn.gob.gt.

La información a recopilar en este cuestionario es de carácter confidencial y no puede ser utilizada para fines distintos del objetivo de esta investigación.

Presentación

La Comisión Nacional para el Manejo de los Desechos Sólidos -CONADES-, se crea por Acuerdo Gubernativo 234-2004 como el órgano de coordinación interinstitucional e intersectorial de los diversos actores del gobierno central, las municipalidades, la sociedad civil y el sector privado. En el año 2005 esta instancia elaboró la Política Nacional para el Manejo Integral de los Residuos y Desechos Sólidos (Acuerdo Gubernativo 111-2005), dentro de las actividades establece realizar una línea base de información para conocer el estado de la problemática de los residuos y desechos.

En ese marco el diagnóstico tiene como finalidad brindar esos resultados por lo que la veracidad de los datos será punto de partida en la planificación del sector. Se agradece su valiosa cooperación en este esfuerzo.

Objetivos

- Recolectar información sobre gestión y manejo de los residuos y desechos de las 334 municipalidades.
- Generar la línea basal de información a nivel municipal en el marco de la política.
- Conocer la gestión y manejo de los residuos y desechos que realizan las municipalidades
- Generar información que sirva de base para la planificación del sector.

Personas entrevistadas

1. Nombre:	Firma y sello
Cargo:	Teléfono
2. Nombre:	Firma y sello
Cargo:	Teléfono

Nombre de la persona que entrevisto: _____
Lugar y fecha _____

Ubicación geográfica	
Departamento:	
Municipio:	

I. Datos de la municipalidad			
1. Nombre del Alcalde o Alcaldesa:			
2. Dirección:			
3. Teléfonos:	3.1	3.2	3.3
4. Número de FAX:		Extensión:	
5. Correo electrónico:			
6. Página Web:			

II. Información catastral y de servicios existentes	
1. ¿Cuál es la cantidad de viviendas registradas en el área urbana?	
2. ¿Cuál es la cantidad de viviendas registradas en el área rural?	
3. ¿Cuál es la población actual estimada en el área urbana?	
4. ¿Cuál es la población actual estimada en el área rural?	
5. ¿Posee la municipalidad un catastro actualizado?	1. Si ☐ 2. No ☐
6. ¿Cuándo fue la última fecha en que se actualizó el catastro?	Año
7. ¿Existe una oficina específica responsable de la gestión y manejo de los residuos y desechos sólidos?	1. Si ☐ 2. No ☐
7.1 ¿Nombre de la persona responsable?	
7.2 Cargo que ocupa	
8. ¿Cuenta la oficina con un plan o programa de trabajo para este año?	SOLICITAR EL PLAN 1. Si ☐ 2. No ☐

III. Información de régimen legal de la municipalidad	
1. ¿Existe Juzgado de Asuntos Municipales?	1. Si ☐ 2. No ☐
2. ¿Existe un reglamento y/o ordenanza municipal relacionada al tema?	SOLICITAR EL REGLAMENTO 1. Si ☐ 2. No ☐
3. ¿El reglamento y/o ordenanza esta aprobado por el Consejo Municipal?	1. Si ☐ 2. No ☐
4. Fecha de publicación en el Diario Oficial:	Día Mes Año
5. ¿Se aplica el reglamento y/o ordenanza municipal?	1. Si ☐ 2. No ☐
6. ¿Se ha socializado el reglamento y/o ordenanza municipal con la población?	1. Si ☐ 2. No ☐

IV. Composición y caracterización de los residuos y desechos sólidos (RDS 2)	
1. ¿Se ha realizado algún estudio y/o muestreo de la composición y caracterización de los residuos?	1. Si ☐ No ☐
2. Fecha del último estudio y/o muestreo de composición y caracterización:	mes/año
3. ¿Cuál es la generación per cápita a nivel domiciliar estimada por habitante según el último estudio y/o muestreo de composición y caracterización:	kg/hab/día:

4. ¿Cuál es el % en peso de la composición de los residuos según el estudio? SOLICITAR EL ESTUDIO								
Papel y cartón	Textil (Trapos)	Madera y follaje	Restos de alimentos	Plástico, caucho y cuero	Metales	Vidrio	Suelo y otros	Total 100
%	%	%	%	%	%	%	%	%

V. Tren de aseo y cobertura de recolección de residuos y desechos sólidos (RDS 3-4)	
1. Cobertura de recolección de residuos y desechos en el municipio	
1.1 Cantidad de viviendas con servicio de recolección en área urbana	
1.2 Cantidad de viviendas con servicio de recolección en área rural	
2. Tren de aseo municipal (Limpieza de áreas públicas)	
2.1 Longitud total de vías	
2.2 Longitud de vías barridas	Metros
	Metros
3. Generación diaria de residuos y desechos en el municipio	
3.1 Generación diaria área urbana	Toneladas
3.2 Generación diaria área rural	Toneladas
4. Total recolectado diariamente (urbano y rural)	Toneladas
5. Total de desechos dispuestos en el sitio de disposición final	Toneladas

VI. Dispersión y concentración de la disposición final de desechos (RDS 6)	
1. Área total del sitio de disposición final	Cuerda/ hectárea/metro ² Indicar medida
2. Área total de botaderos a cielo abierto existentes en el municipio	Metros ²
3. Cantidad de botaderos a cielo abierto en área urbana	
4. Cantidad de botaderos a cielo abierto en área rural	

VII. Información financiera (RDS 5)		Quetzales
1. Presupuesto anual municipal		
2. Presupuesto anual para la gestión y manejo de los residuos y desechos		
3. Costos anuales por manejo de los residuos y desechos		
3.1 Costo anual por servicio de tren de aseo municipal (Limpieza en áreas públicas)		
3.2 Costo anual por servicio de recolección y transporte, si es municipal		
3.3 Costo anual por tratamiento y disposición final		

4. Ingresos anuales percibidos	
4.1 Ingresos anuales percibidos por la Municipalidad por prestar servicio	
4.2 Ingresos anuales percibidos por la Municipalidad por concesión del manejo	
5. ¿Subsidia la municipalidad el servicio privado de recolección y transporte de residuos y desechos sólidos?	
5.1 Si es Si, ¿A cuánto asciende el monto mensual: Q. _____	1. Si ☐ 2. No ☐
6. ¿Recibe la municipalidad apoyo técnico o financiero de alguna entidad nacional o internacional?	
6.1 Si es Si, por favor indique a cuánto asciende el monto. Q. _____ Mensual ____ Anual ____	1. Si ☐ 2. No ☐
Un solo aporte _____ 6.2 Nombre de la entidad : _____	
6.3 Tipo de apoyo: _____	

VIII. Información de servicios	
1. ¿Se ha implementado en el municipio la separación de los residuos?	1. Si ☐ 2. No ☐
2. ¿Cuenta la Municipalidad con un registro de los usuarios atendidos por los recolectores privados?	1. Si ☐ 2. No ☐
3. ¿Existe control de los ingresos que perciben los recolectores privados en la prestación del servicio?	1. Si ☐ 2. No ☐
4. ¿Se han realizado campañas de concientización y educación dirigidas a la población en relación al manejo?	1. Si ☐ 2. No ☐
5. Al personal que labora en la gestión y manejo se les imparten cursos de capacitación y bioseguridad	1. Si ☐ 2. No ☐

IX. Tren de aseo municipal (limpieza de áreas públicas, plazas, mercados, etc.)					
1. ¿Existe servicio de tren de aseo municipal en el municipio?					
1. Si ☐ 2. No ☐					
No	Entidad responsable del tren de aseo municipal	Frecuencia días a la semana	Forma de hacer el barrido		Toneladas generadas a la semana
			Manual	Mecánico	
1	Municipal				
2	Empresa privada				
3	Mixta				
4	Otra				

X. Recolección y transporte de residuos y desechos sólidos								
Categorías	Total de usuarios atendidos área urbana	Total de usuarios atendidos área rural	Total usuarios	Toneladas recolectadas diarias	Monto de la tarifa (Q.)			
					Bolsa/ costal	Por día	Semanal	Mensual
Domiciliar								
Comercial								
Industrial								
Otros								

XI. Registro del servicio privado de recolección y transporte							
Nombre de la persona individual o jurídica	Figura Legal				Pertenece a una asociación/ Cooperativa		Nombre de la Asociación o Cooperativa
	Concesión	Contrato afines	Autorización	Ninguna	Si	No	

XII. Proyectos relacionadas con la gestión y manejo de los residuos y desechos sólidos													
¿Existe algún proyecto para la gestión y manejo de los residuos y desechos sólidos?													
1. Si ☐ 2. No ☐													
Tipo de proyecto	Monto estimado de inversión	Modalidad			Planificación			Ejecución			Ejecutado		
		Municipal	Mancomunado	Asociado	Prefactibilidad	Factibilidad	Diseño final	Etapas inicial	Intermedia	Etapas final	En uso	En ampliación	Abandono
Planta de compost													
Planta de clasificación													
Relleno sanitario													
Vertedero controlado													
Incinerador													
Otros:													
Donde se localiza el proyecto													
Tiempo necesario para su implementación													

XIII. Recurso humano								
¿Cuántos empleados laboran en la gestión y manejo de los residuos y desechos? Cantidad :								
No	Área	Cantidad	SEXO		Salario/honorarios promedio mensual	Cuantos días por semana laboran	Forma de contratación	
			M	F			Fijo	Contrato
1	Administrativa							
2	Operativa							
2.1	Tren de aseo							
2.2	Recolección traslado							
2.3	Disposición final							
2.4	Otros							

XIV. Mancomunidad de municipios			
1. ¿El Municipio pertenece a alguna mancomunidad?			
1. Si ☐		2. No ☐	
No.	Nombre de la mancomunidad	Cargo que ocupa el Alcalde(sa)	Municipios que integran la mancomunidad
1.			
2.			

XV. Grandes generadores de residuos y desechos en industrias, comercios y empresas					
1. ¿Existe en el municipio industrias, comercios o empresas que sean grandes generadores?					
1. Si ☐		2. No ☐			
No.	Nombre o actividad de la industria, comercio o empresa	Generación diaria estimada de residuos y desechos	Los residuos son clasificados		Tipo de residuos y desecho que generan
		Toneladas	Si	No	(plástico, vidrio, metal, otros)
1					
2					
3					
4					
5					
6					

XVII. Continuación de las características del sitio de disposición final					
4. ¿El sitio de DF cuenta con las siguientes autorizaciones: 4.1 Municipalidad: Licencia No.					
4.2 MARN: Resolución de EIA. No.					
4.3 Salud: Dictamen técnico No.					
5. Ingreso diario de desechos al sitio de disposición final en volumen y peso					
5.1 Cantidad de vehículos		5.2 Volumen Mts ³		5.3 Peso toneladas	
6. ¿Se cobra tarifa por cada vehículo que ingresa a disponer los desechos sólidos?					
Si ☐		No. ☐			
7. Tarifa y cantidad de veces que ingresan diariamente al sitio de disposición final					
Carretón Q. No.		Pick up Q. No.		Camión Q. No.	
8. ¿Permanecen guagüeros que seleccionan y clasifican residuos en el sitio de DF?					
Si ☐		No ☐			
9. ¿Viven los guagüeros en el sitio de DF?					
Si ☐		No ☐			

XVIII. Planta de compostaje				
1. Entidad que opera la planta				
Municipalidad	Mancomunidad	Mixta	Empresa privada	Otro
2. ¿Qué volumen de materia orgánica se procesa diariamente?			Metros cúbicos	Toneladas
3. ¿Cuál es el uso que le dan al compost y/o mejorador de suelos?				
4. ¿Se utiliza el proceso de lombricultura?				
Si ☐			No ☐	
5. ¿Se recolecta la materia orgánica de los mercados por separado?				
Si ☐			No ☐	
6. ¿Han recibido capacitación en técnicas de lombricultura, compost?				
Si ☐			No ☐	
XIX. Planta de separación de residuos				
1. ¿Qué entidad opera la planta?				
Municipalidad	Mancomunidad	Mixta	Empresa privada	Otro
2. ¿Qué sistema de separación de materiales se utiliza en la planta?				
2.1 Manual en bandas mecanizadas ☐	2.2 Manual en mesas de concreto ☐	2.3 Manual en el patio ☐	2.4 Otro sistema: Indique	

XX. Identificación de un sitio para la implementación técnica de disposición final											
1. ¿Cuenta la Municipalidad con un terreno para implementar un sistema de disposición final adecuado? Si ☐ No ☐											
Ubicación del lugar	Topografía		Acceso			Área Metros ² Hectáreas	Distancia en Kms. más cercana a:			Cuenta con recursos	
	Regular	Irregular	Buena	Regular	Mala		Población Próxima	Cuerpo de agua	Profundidad pozo	Si	No

Anexo 2. Listados de expertos participantes en la actualización de la boleta.



GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE
GUATEMALA
MINISTERIO DE AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES




INGENIERÍA
EN GESTIÓN
AMBIENTAL

USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA, CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE

-CUNORI-

Validación de la herramienta para la Gestión Integral de los Residuos y Desechos Sólidos en el Municipio de Teculután del Departamento de Zacapa.

LISTADO DE PARTICIPANTES EN LA REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE LA BOLETA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN DE RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS

16/10/2018
8:00 AM

NOMBRE	CARGO	INSTITUCIÓN	CORREO	FIRMA
Maria García	Asesora Residuos y Desechos Sólidos	DEMARDS / MARN	magercia@marn.gob.gt	
MELISSA ALVAREZ BARRIENTOS	ASESORA PROFESIONAL DEL PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL	DEMARDS MARN	melissa.alvarez@marn.gob.gt	
Jorge Grande	Jefe del departamento para el manejo de los residuos y desechos sólidos	DEMARDS MARN	jgrande@marn.gob.gt	

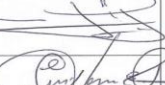


GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE
GUATEMALA
MINISTERIO DE AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES




INGENIERÍA
EN GESTIÓN
AMBIENTAL

USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

NOMBRE	CARGO	INSTITUCIÓN	CORREO	FIRMA
Sandro López	Asesor Área de Inversiones	DEMARDS	slopez@marn.gob.gt	
Karen Beth Chacón Portillo	Auditora Ambiental	MARN	kchacoon@marn.gob.gt	
Ramón González	Asesor MAB. Ing. Sanitarista	DEMARDS	rngonzalez@marn.gob.gt	
Estuardo Quiroz	Asesor MARN Ing. Sanitarista	MARN	equiroz@marn.gob.gt	



Ing. Jorge Grande Carballo
Jefe del Departamento de Residuos y Desechos Sólidos del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
Asesor Adjunto

UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA, CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE

-CUNORI-

Validación de la herramienta para la Gestión Integral de los Residuos y Desechos Sólidos en el Municipio de Teculután del Departamento de Zacapa.

LISTADO DE PARTICIPANTES EN LA REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE LA BOLETA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN DE RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS
18/10/2018
8:00 AM

NOMBRE	CARGO	INSTITUCIÓN	CORREO	FIRMA
Maria García	Asesora Residuos y Desechos Sólidos	DEMARS MARN	magarcia@marn.gob.gt	
Melissa Álvarez	Asesora Profesional Área Fortalecimiento Institucional	DEMARS MARN	melissa.alvarez@marn.gob.gt	
Sandro López	Asesora Área de Inversiones	DEMARS MARN	slopez@marn.gob.gt	

2

NOMBRE	CARGO	INSTITUCIÓN	CORREO	FIRMA
Karen Iveth Chacón Portillo	Auditara Ambiental	MARN	Kchacon_ozola	
Ramón González	Asesor MIA Ing. Sanitarista	MARN	rmgonzalez@marn	
Estuardo Pantoja	Asesor Ing. Sanitarista	MARN	estuardo.pantoja@marn	
Diego Morán	Asesor Ing. Ambiental	MARN	djmoran@marn.gob.gt	



Ing. Jorge Grande Carballo
Jefe del Departamento de Residuos y Desechos Sólidos del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
Asesor Adjunto

2

UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA, CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE

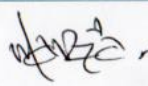
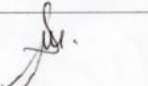
-CUNORI-

Validación de la herramienta para la Gestión Integral de los Residuos y Desechos Sólidos en el Municipio de Teculután del Departamento de Zacapa.

LISTADO DE PARTICIPANTES EN LA REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE LA BOLETA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN DE RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS

18/10/2018

2:00 PM

NOMBRE	CARGO	INSTITUCIÓN	CORREO	FIRMA
MARIA GARCIA	Asesora Residuos y desechos sólidos	DEMARS MARN	mgarcia@marn.gob.gt	
MELISSA SUAREZ	Asesora Profesional AREA FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL	DEMARS MARN	melissa.suarez@marn.gob.gt	
SANDRA LOPEZ	Asesora Area de Inversiones	DEMARS MARN	slopez@marn.gob.gt	

NOMBRE	CARGO	INSTITUCIÓN	CORREO	FIRMA
Andrés Rodas	Analista Servicustémicos	MARN	arodas@marn.gob.gt	
DENNIS GARCIA	Asesor	UIAC MARN	dggarcia@marn.gob.gt	
KAREN IVETH CHACÓN PORTILLO	Auditora Ambiental	MARN	kchacón.02@chacón	
ROBERTO BARRERA	Asesor Ing. Sanitarista	DIGEMEX	rbgarcia@marn.gob.gt	



Ing. Jorge Grande Carballo

Jefe del Departamento de Residuos y Desechos Sólidos del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
Asesor Adjunto

Anexo 3. Boleta Actualizada.

**MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES -MARN-
DIRECCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES
DEPARTAMENTO PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS Y LOS DESECHOS
SÓLIDOS.**

**DIAGNÓSTICO MUNICIPAL SOBRE LA GESTIÓN Y MANEJO DE LOS
RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS COMUNES**

CUESTIONARIO BÁSICO PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Guatemala, C. A.

Dirección 7ma. Ave. 03-67 Zona 13,

La información a recopilar en este cuestionario es de carácter confidencial y no puede ser utilizada para fines distintos del objetivo de esta investigación.
--

Presentación

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales a través del Departamento para el Manejo de los Residuos y Desechos Sólidos, da seguimiento y socialización de la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos Acuerdo Gubernativo No. 281-2015.

En el Programa de Fortalecimiento Institucional existen diferentes actividades para el Fortalecimiento de Sistemas de Información sobre Residuos y Desechos sólidos. Específicamente introducir herramientas e instrumentos técnicos en las instituciones con el objeto de facilitar la recopilación de datos para alimentar el sistema de información ambiental y llevar un registro de datos e información estadística de la gestión integral de los residuos y los desechos sólidos en coordinación y colaboración con las instituciones involucradas.

En ese marco la herramienta tiene como finalidad brindar esos resultados por lo que la veracidad de los datos será punto de partida en la planificación del sector. Se agradece su valiosa cooperación en este esfuerzo.

Objetivos

- Recolectar información sobre gestión y manejo de los residuos y desechos sólidos comunes en el municipio.
- Generar la línea basal de información a nivel municipal en el marco de la política.
- Conocer la gestión y manejo de los residuos y desechos que realizan las municipalidades.
- Generar información que sirva de base para la planificación del sector.

Personas entrevistadas

1. Nombre:	Edwin Paz	Firma y sello
Cargo:	Coordinador UGIAM	Teléfono
2. Nombre:	Oswaldo Felipe Pineda	Firma y sello
Cargo:	Servicios Públicos	Teléfono

Nombre de la persona que entrevisto: Karen Iveth Chacón P.
Lugar y fecha: Teculután 23 de Octubre de 2018

Ubicación geográfica	
Departamento:	Zacapa
Municipio:	Teculután



I. Datos de la municipalidad			
1. Nombre del Alcalde o Alcaldesa: Gustavo Adolfo Pérez Perdomo			
2. Dirección: 7 Av. 4-12 Zona 1 Teculután, Zacapa.			
3. Teléfonos:	79347193		
Extensión:			
4. Correo electrónico: Munitecu.gob.gt			
5. Página Web: Municipalidad Teculután			

II. Información administración y planificación								
1. ¿Cuál es la cantidad de viviendas registradas en el área urbana?							3,780	
2. ¿Cuál es la cantidad de viviendas registradas en el área rural?							3,935	
3. ¿Cuál es la población actual estimada en el área urbana?							6,500	
4. ¿Cuál es la población actual estimada en el área rural?							10,490	
5. ¿Cuándo fue la última fecha en que se actualizó el catastro?							Año No Existe ☒	
7. ¿Existe una oficina específica responsable de la gestión y manejo de los residuos y desechos sólidos?								
1. Si ☐ 2. No ☒								
7.1 ¿Nombre de la persona responsable? Felipe Pineda								
7.2 Cargo que ocupa: Coordinador de Servicios Públicos								
8. ¿Cuenta las municipalidades con políticas, planes o programa aprobadas, relacionadas a la gestión integral de los residuos y los desechos sólidos? SOLICITAR EL PLAN								
1. Si ☒ 2. No ☐								
9. ¿Se ha realizado algún estudio de caracterización de residuos sólidos?								
Si ☒ No ☐								
10. ¿Cuál es la generación per cápita a nivel domiciliar estimada por habitante según el último estudio de caracterización: kg/día:								
1.4 a 1.8 kg/día								
11. ¿Cuál es el % en peso de la composición de los residuos según el estudio? SOLICITAR EL ESTUDIO								
Materia Orgánica	Plástico (rígido y PET)	Papel y Cartón	Latas	Vidrio	Desechos Sanitarios	Residuos peligrosos domiciliarios	Otros	Total 100
%	%	%	%	%	%	%	%	%
15	10	30	5	15				
12. ¿Se realiza en el municipio una clasificación de Residuos y desechos sólidos desde el origen? (Hogares)								
1. Si ☐ 2. No ☒								
13. ¿Qué tipos de clasificación se utiliza?								
1. Orgánico ☐ 2. Inorgánico ☒ 3. valorizables/reciclables ☐ 4. desechos/no valorizables ☐								
5. Otros ☐								

III. Información de régimen legal de la municipalidad	
1. ¿Existe Juzgado de Asuntos Municipales?	
1. Si ☒	2. No ☐
2. ¿Existe un reglamento y/o ordenanza municipal relacionada a la gestión integral de residuos y desechos sólidos publicados en el Diario Oficial? SOLICITAR EL REGLAMENTO	
1. Si ☒	2. No ☐
Año publicación: No se ha publicado aún. ____	

VI. Información financiera (RDS 5)	Quetzales
1. Presupuesto municipal anual	19,930,500
2. Presupuesto municipal anual para la gestión y manejo de los residuos y desechos	821,525
3. Costos anuales por manejo de los residuos y desechos	902,755.30
3.1 Costo anual por servicio de tren de aseo municipal (Limpieza en áreas públicas)	
3.2 Costo anual por servicio de recolección y transporte, si es municipal	
3.3 Costo anual por tratamiento y disposición final	
4. Ingresos anuales percibidos	
4.1 Ingresos anuales percibidos por la Municipalidad por prestar servicio	75,000
4.2 Ingresos anuales percibidos por la Municipalidad por concesión del manejo	
5. ¿Subsidia la municipalidad el servicio privado de recolección y transporte de residuos y desechos sólidos?	
5.1 Si es Si, ¿A cuánto asciende el monto mensual: Q. _____	1. Si ☒ 2. No ☐
6. ¿Recibe la municipalidad apoyo de alguna entidad nacional o internacional?	
6.1 Si es Si, por favor indique que tipo de apoyo.	1. Si ☒ 2. No ☐
6.2 Si es Si, por favor indique a cuánto asciende el monto. Q. _____	1. Técnico ☒ 2. Financiero ☐
6.3 Nombre de la entidad: Defensores de la Naturaleza, Mancomunidad, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.	

V. MANEJO		
A.Limpieza de áreas públicas (tren aseo)		
1. ¿Se presta el servicio de limpieza de áreas públicas (tren de aseo)?	Sí	X No
2. ¿Qué entidad presta el servicio de limpieza de áreas públicas (tren de aseo)?		
1. Municipalidad ☒	2. Empresa Privada ☐	3. Mancomunidad ☐ 4. Mixta (dos o más variables) ☐
3. ¿Cuál es la longitud total de calles en el municipio?	Kilómetros	
4. ¿Cuál es la longitud total de calles aseadas?	Kilómetros	7.5 kms
5. ¿Cuál es la cantidad de recolección de residuos y desechos sólidos por jornada?	Toneladas/semana	155 m3 diarios
6. ¿Cuál es la frecuencia de limpieza de las áreas públicas?	días/semana	Diaria

B.Recolección y Transporte	
1. ¿Se presta el servicio de recolección y transporte?	Si ☒ No ☐
2. Frecuencia de recolección y transporte días/semana	Diario en lo principal, mercados, parque, rastros. Hogares una vez a la semana.
3. Qué entidad presta el servicio de recolección y transporte	
1. Municipalidad ☒ 2. Empresa Privada ☐ 3. Mancomunidad ☐ 4. Mixta (dos o más variables) ☐	
4. Número de unidades	3 camiones 2 pick up
5. ¿Cuál es la capacidad de carga total de las unidades? metros cúbicos	10 toneladas un camión 1 tonelada el pick up.
6. ¿Se realiza la recolección selectiva/clasificada?	Si ☒ No ☐
7. ¿Cuentan con un área específica para el parqueo de los vehículos recolectores?	Si ☒ No ☐
C.Tratamiento	
C.1 Planta de clasificación y acopio de residuos	
1. ¿Qué entidad que opera la planta? 1. Municipalidad ☐ 2. Empresa Privada ☐ 3. Mancomunidad ☐ 4. Mixta (dos o más variables) ☐	
2. ¿Qué entidad que opera la planta? 1. Municipalidad ☐ 2. Empresa Privada ☐ 3. Mancomunidad ☐ 4. Mixta (dos o más variables) ☐	
3. ¿Qué sistema de separación de materiales se utiliza en la planta?	
1. Manual en bandas mecanizadas ☐ 2. Manual en mesas de concreto ☐ 3. Manual en el patio ☒ 4. Otro sistema ☐	4.1. Especifique: Las personas que se encuentran en el vertedero se encargan de clasificarla.
4. ¿Qué tipo de residuos valoriza en la planta?	
Orgánico ☐ papel y cartón ☐ plásticos ☐ metales ☐ vidrio ☐ materiales con potencial calorífico ☐	
5. ¿Cuántas toneladas de residuos valorizan a la semana? Toneladas/semana	
C.2 Planta de compostaje	
1. Entidad que opera la planta 1. Municipalidad ☐ 2. Empresa Privada ☐ 3. Mancomunidad ☐ 4. Mixta (dos o más variables) ☐	

2. ¿Qué volumen de materia orgánica se procesa diariamente?	Metros cúbicos	Toneladas
3. ¿Qué técnica es utilizada para la realización de compost?		
1. Volteo 2. lombricultura 3. bocachi 4. takakura 5. otro		
1. ¿Cuál es el uso que le dan al compost y/o mejorador de suelos?		
1. Mejorador de suelo	2. Abono	3. material de cobertura en sitio de disposición final
3. otro		

C.3 Características del sitio de disposición final del municipio

1. Cuenta el municipio con un sitio de disposición final

1. Si



2. No



2. Si la respuesta anterior es NO. Indicar donde disponen los desechos

3. Indique el nombre de los municipios que utilizan el sitio de disposición final de este municipio

No	Nombre del sitio	Tipo de propiedad		Localización				Distancia en kilómetros con respecto al casco urbano	Años de uso	Acceso	Topografía	Área del sitio	En el sitio de disposición final existe alguno de los siguientes sistemas					Cantidad de toneladas vertidas por semana	Si es terreno privado							
		1. Municipal 2. Privado	Fuera del casco urbano	Dentro del casco urbano	Orilla de una carretera	En área declarada protegida	Orilla de un cuerpo de agua						1. Bueno 2. Regular 3. Malo	1. Barranco 2. Irregular 3. Plano	Hectárea	Compostaje	Planta de separación		Incinerador	Vertedero a cielo abierto	Vertedero controlado	Relleno sanitario	Toneladas/semana	Renta Anual Q.	Nombre del propietario del terreno	
1	Los Bordos	1						3.5 km	20 años	1	3	1.4 Hec.														Mario Roberto Rosal Galindo.
2																										

Continuación de las características del sitio de disposición final	
4. ¿Cuenta con las siguientes autorizaciones: Municipal (Licencia) _____ Ministerio de Ambiente (No. de Resolución aprobada del Instrumento Ambiental) _____ Ministerio de Salud (No. de dictamen técnico) NO porque el terreno es privado.	
5. Ingreso diario de desechos al sitio de disposición final Cantidad de vehículos: 3 Camiones y 2 pick up. Volumen de desechos: 155.4 metros cúbicos Peso de los desechos: _____ toneladas	
6. ¿Se cobra tarifa por cada vehículo que ingresa a verter desechos sólidos? 1. Si ☒ 2. No ☐	
6.1 ¿Cuál es la tarifa que se cobra por cada vehículo que ingresa? Carretón: Q. _____ Pick Up: Q. _____ Camión: Q. _____	
7. ¿Permanecen guagueros o segregadores para el acopio de residuos en el sitio de disposición final? 1. Si ☒ 2. No ☐	
8. ¿Viven personas en el sitio de disposición final? 1. Si ☒ 2. No ☐	
4. ¿Cuántos botaderos no autorizados cuenta el municipio? 8 Botaderos no autorizados.	

VI. Dispersión y concentración de la disposición final de desechos (RDS 6)	
1. Área total del sitio de disposición final Cuerda/ hectárea/metro ² Indicar medida	14,000 m2
2. Área total de botaderos a cielo abierto existentes en el municipio Metros ²	35,000 m2
3. Cantidad de botaderos a cielo abierto en área urbana	3
4. Cantidad de botaderos a cielo abierto en área rural	5

VII. Información de servicios	
1. ¿Se ha implementado en el municipio la separación de los residuos? 1. Si ☒ 2. No ☐	
2. ¿Cuenta la Municipalidad con un registro de los usuarios atendidos por los recolectores privados? 1. Si ☒ 2. No ☐	
3. ¿Existe control de los ingresos que perciben los recolectores privados en la prestación del servicio? 1. Si ☐ 2. No ☒	
4. ¿Se han realizado campañas de concientización y educación dirigidas a la población en relación al manejo? 1. Si ☒ 2. No ☐	

5. Al personal que labora en la gestión y manejo se les imparten cursos de capacitación y bioseguridad

1. Si ☒ 2. No ☐

VIII. Mancomunidad de municipios

1. ¿El Municipio pertenece a alguna mancomunidad?

1. Si ☒ 2. No ☐

No.	Nombre de la mancomunidad	Cargo que ocupa el Alcalde(sa)	Municipios que integran la mancomunidad
1.	Mancomunidad Nor Oriente		Zacapa, Chiquimula, San Cristobal, Rio Hondo, Estanzuela.
2.			

IX. Proyectos relacionadas con la gestión y manejo de los residuos y desechos sólidos

¿Existe algún proyecto para la gestión y manejo de los residuos y desechos sólidos?

1. Si ☒ 2. No ☐

Tipo de proyecto	Monto estimado de inversión	Modalidad			Planificación			Ejecución			Ejecutado		
		Municipal	Mancomunado	Asociado	Perfectibilidad	Factibilidad	Diseño final	Etapas inicial	Intermedia	Etapas final	En uso	En ampliación	Abandono
Planta de compost													
Planta de clasificación													
Relleno sanitario													
Vertedero controlado													
Incinerador													
Otros:													

Donde se localiza el proyecto: Los Bordos

Tiempo necesario para su implementación: 9 meses.

X. Grandes generadores de residuos y desechos en industrias, comercios y empresas

1. ¿Existe en el municipio industrias, comercios o empresas que sean grandes generadores?

1. Si ☐ 2. No ☐

No.	Nombre o actividad de la industria, comercio o empresa	Generación diaria estimada de residuos y desechos	Los residuos son clasificados		Tipo de residuos y desecho que generan
		Toneladas	Si	No	(plástico, vidrio, metal, otros)
1	Aceite Ideal				
2	Brahva				
3	Famacomsa				

4	Clasic de Guatemala				
5	Salvavidas.				
6	Tortas Mila				

XI. Recurso humano

¿Cuántos empleados laboran en la gestión y manejo de los residuos y desechos? Cantidad : 18

No	Área	Cantidad	SEXO		Salario/honorarios promedio mensual	Cuántos días por semana laboran	Forma de contratación	
			M	F			Fijo	Contrato
1	Administrativa	3	2	1	2,910.10	5 días	X	
2	Operativa					5 días	X	
2.1	Tren de aseo	14	X			5 días	X	
2.2	Recolección traslado	14	X			5 días	X	
2.3	Disposición final	1	X			6 días	X	
2.4	Otros	9	X				X	

ANEXOS 4. Fotografías de las diferentes actividades realizadas durante la ejecución de la investigación.

Fotografía 1. Persona recolectora en el sitio de disposición final.



Fotografía 2. Recolección de datos con las personas encargadas de recolección y transporte de los residuos.



Fotografía 3. Pick up recolector municipal.



Fotografía 4. Camión recolector municipal



Fotografía 5. Recolección de datos



Fotografía 6. Recolección de datos en sitio de disposición final



Fotografía 7. Recolección de información a las personas de la Unidad de Gestión Ambiental



Fotografía 8. Visita al sitio de disposición final.

