

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



**IMPORTANCIA DE LA PLANIFICACIÓN EN LA GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS  
COMO UNA HERRAMIENTA PARA EL DESARROLLO EN LA CUENCA DEL LAGO  
DEL MUNICIPIO DE AMATITLÁN DEPARTAMENTO DE GUATEMALA DURANTE EL  
PERIODO DE GOBIERNO 2020- 2024.**



**SUZELY ARIZBETH MORALES BARILLAS**

**Guatemala, 30 de octubre de 2021**

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



**IMPORTANCIA DE LA PLANIFICACIÓN EN LA GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS  
COMO UNA HERRAMIENTA PARA EL DESARROLLO EN LA CUENCA DEL LAGO  
DEL MUNICIPIO DE AMATITLÁN DEPARTAMENTO DE GUATEMALA DURANTE EL  
PERIODO DE GOBIERNO 2020- 2024**



**Informe final del Trabajo Profesional de Graduación para la obtención del Grado de Maestro en Artes, con base en INSTRUCTIVO PARA ELABORAR EL TRABAJO PROFESIONAL DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN ARTES Aprobado por Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas, el 15 de octubre de 2015, según Numeral 7.8 Punto SEPTIMO del Acta No. 26-2015 y ratificado por el Consejo Directivo del Sistema de Estudios de Postgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala, según Punto 4.2, subincisos 4.2.1 y 4.2.2 del Acta 14-2018 de fecha 14 de agosto de 2018.**

**AUTOR: SUZELY ARIZBETH MORALES BARILLAS**

**Guatemala, 30 de octubre de 2021**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS  
HONORABLE JUNTA DIRECTIVA

Decano: Lic. Luis Antonio Suárez Roldán

Secretario: Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales

Vocal I: Lic. Carlos Alberto Hernández Gálvez

Vocal II: Msc. Byron Giovanni Mejía Victorio

Vocal III: Vacante

Vocal IV: BR. CC. LL. Silvia María Oviedo Zacarías

Vocal V: P. C. Omar Oswaldo García Matzy

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO PROFESIONAL DE  
GRADUACIÓN

Coordinador: Msc. José Ramón Lam Ortiz

Evaluador: Msc. Ricardo Alfredo Girón Solorzano

Evaluador: Msc. Hugo Romeo Arriaza Morales

## DECLARACIÓN JURADADA DE ORIGINALIDAD

YO: **Suzely Arizbeth Morales Barillas** con carné universitario: **201215391**.

Declaro que, como autor, soy el único responsable de la originalidad, validez científica de las doctrinas y opiniones expresadas en el presente Trabajo Profesional de Graduación, de acuerdo al artículo 17 del Instructivo para Elaborar el Trabajo Profesional de Graduación para Optar al Grado Académico de Maestro en Artes.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Suzely Arizbeth Morales Barillas', with a long horizontal line extending to the right.

Autor: Suzely Arizbeth Morales Barillas



## ACTA No. MFEP-047-2021

De acuerdo al Estado de Emergencia Nacional decretado por el Gobierno de la República de Guatemala y a las resoluciones del Consejo Superior Universitario, que obligaron a la suspensión de actividades académicas y administrativas presenciales en el Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, ante tal situación, la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Económicas, debió incorporar tecnología virtual para atender la demanda de necesidades del sector estudiantil, por lo que en esta oportunidad nos reunimos de forma virtual los infrascritos integrantes de la Terna Evaluadora, el día sábado 30 de octubre de 2021, a las 15:00 horas, para evaluar la presentación del TRABAJO PROFESIONAL DE GRADUACIÓN de la Licenciada **Suzely Arizbeth Morales Barillas**, carné No. 201215391, estudiante de la Maestría en Formulación y Evaluación de Proyectos de la sección B de la Escuela de Estudios de Postgrado, como requisito para optar al grado de **Maestra en Artes** en Formulación y Evaluación de Proyectos. La presentación se realizó de acuerdo con el Instructivo, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas, el 15 de octubre de 2015, según Numeral 7.8 Punto SÉPTIMO del Acta No. 26-2015 y ratificado por el Consejo Directivo del Sistema de Estudios de Postgrado -SEP- de la Universidad de San Carlos de Guatemala, según Punto 4.2, subincisos 4.2.1 y 4.2.2 del Acta 14-2018 de fecha 14 de agosto de 2018.

Cada examinador evaluó, de manera oral los elementos técnico-formales y de contenido profesional del informe final presentado por el sustentante, denominado **"IMPORTANCIA DE LA PLANIFICACIÓN EN LA GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS COMO UNA HERRAMIENTA PARA EL DESARROLLO EN LA CUENCA DEL LAGO DEL MUNICIPIO DE AMATITLÁN DEPARTAMENTO DE GUATEMALA DURANTE EL PERIODO DE GOBIERNO 2020-2024."**, dejando constancia de lo actuado en las hojas de factores de evaluación proporcionadas por la Escuela. La presentación fue calificada con una nota promedio de 75 puntos, obtenida de los punteos asignados por cada integrante de la Terna Evaluadora. La Terna hace las siguientes recomendaciones: Que, de acuerdo a las observaciones realizadas por cada uno de los miembros de la Terna Evaluadora, en los documentos revisados y entregados al estudiante; éste debe de incorporarlos al documento final de Trabajo Profesional de Graduación. Para el efecto dispone de cinco (5) días hábiles de acuerdo con el Instructivo para Elaborar Trabajo Profesional de Graduación para optar a la Maestría en Artes.

En fe de lo cual firmamos la presente acta en la Ciudad de Guatemala el 30 de octubre 2021.

Msc. José Ramón Carr Ortiz  
Coordinador

Msc. Ricardo Alfredo Girón Solorzano  
Evaluador

Msc. Hugo Romeo Arriaza Morales  
Evaluador

Licda. Suzely Arizbeth Morales Barillas  
Postulante



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
MAESTRIA EN ARTES EN FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS

## ADENDUM al ACTA No. MFEP-047-2021

El infrascrito Examinador CERTIFICA que el estudiante **Suzely Arizbeth Morales Barillas**, carné No. 201215391 incorporó los cambios y enmiendas sugeridas por cada miembro de la terna evaluadora.

Guatemala, 04 de noviembre de 2021.



José Ramón Lam Ortiz  
Coordinador

## **AGRADECIMIENTOS**

- A DIOS:** Todo poderoso por el maravilloso don de la vida, por sus infinitas bendiciones y sabiduría, por guiarme en cada momento a lo largo de este camino y permitirme materializar este logro.
- A MIS PADRES:** Armando Morales y Maria Luisa Barillas quienes son la esencia fundamental de toda mi vida y mis logros, gracias su amor incondicional, sus consejos y por brindarme todas las herramientas para alcanzar esta meta.
- A MIS HERMANOS:** Luis Morales y Héctor Morales, por su apoyo incondicional durante este proceso.
- A MI HIJO:** Adrián Morales, por ser el motor de mi vida, gracias por ser la alegría de mis días y mi fuente de inspiración y motivación.
- A MI COMPAÑERO DE VIDA:** Fredy Morales, por su amor, paciencia, y apoyo incondicional, gracias por ser parte importante en el logro de mis metas profesionales y motivarme a ser mejor cada día.
- A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA:** por ser mi alma mater y brindarme la oportunidad de formarme como profesional.
- A MIS CATEDRATICOS:** por haber compartido sus conocimientos a lo largo de mi formación profesional.
- A LA MUNICIPALIDAD DE AMÁTITLAN Y AMSA:** por brindarme las herramientas de información para el desarrollo de esta investigación.

## CONTENIDO

<b>RESUMEN .....</b>	<b>i</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>iv</b>
<b>1. ANTECEDENTES.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Antecedentes de la cuenca del Lago de Amatitlán .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Antecedentes de manejo de cuencas a nivel internacional .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 Antecedentes de manejo de Desechos Sólidos en el lago de Amatitlán .....</b>	<b>4</b>
<b>1.4 Antecedentes de planificación .....</b>	<b>6</b>
<b>2. MARCO TEORICO .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1 Proyecto.....</b>	<b>8</b>
<b>2.2 Planificación .....</b>	<b>9</b>
<b>2.3 Etapas de la planificación.....</b>	<b>10</b>
<b>2.4 Tipos de planificación.....</b>	<b>12</b>
<b>2.5 Metodología del Marco Lógico -MML.....</b>	<b>12</b>
<b>2.6 Método PRESS .....</b>	<b>15</b>
<b>2.7 Gestión ambiental .....</b>	<b>16</b>
<b>2.8 Instrumentos para la gestión ambiental .....</b>	<b>16</b>
<b>2.9 Residuos sólidos.....</b>	<b>18</b>
<b>2.10 Desechos Sólidos .....</b>	<b>19</b>

2.10.1 Clasificación de desechos sólidos .....	19
2.11 Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) .....	21
2.11.1 Manejo de residuos y desechos sólidos municipales .....	23
2.11.3 Consecuencias de una mala gestión de los residuos y desechos sólidos..	24
2.11.4 Periodo de gobierno.....	25
2.12 Marco legal de la gestión de residuos y desechos sólidos en Guatemala .....	25
2.13 Desarrollo sostenible y desechos sólidos .....	27
3. METODOLOGÍA.....	29
3.1 Definición del problema.....	29
3.2 Objetivos.....	30
3.2.1 Objetivo general .....	30
3.2.2 Objetivos específicos.....	30
3.3 Diseño de la investigación .....	31
3.3.1 Unidad de análisis.....	31
3.4 Periodo histórico.....	31
3.5 Ámbito geográfico.....	31
3.6 Universo y muestra .....	32
3.7 Técnicas e instrumentos aplicados .....	34
3.7.1 Técnicas e instrumentos documentales.....	34
3.7.2 Técnicas e instrumentos de campo .....	35

<b>3.8</b>	<b>Resumen del procedimiento aplicado .....</b>	<b>36</b>
<b>4.</b>	<b>DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>38</b>
<b>4.1.</b>	<b>Diagnóstico de la gestión integral actual de los desechos sólidos en la cuenca del Lago de Amatitlán.....</b>	<b>38</b>
<b>4.2.</b>	<b>Integración de las políticas y planes de desarrollo en la formulación del plan estratégico institucional del manejo de residuos y desechos sólidos en las municipalidades que integran la cuenca del Lago de Amatitlán. ....</b>	<b>46</b>
<b>4.2.1</b>	<b>Principales barreras para el incumplimiento de las leyes, planes, programas y proyectos en el manejo de residuos y desechos sólidos: .....</b>	<b>51</b>
<b>4.3.</b>	<b>Desarrollo del marco lógico como una herramienta de apoyo para la elaboración del plan municipal de gestión integral de residuos y desechos sólidos de los municipios que conforman la cuenca del Lago de Amatitlán.....</b>	<b>51</b>
<b>4.3.1</b>	<b>Identificación de la problemática: .....</b>	<b>52</b>
<b>4.3.2.</b>	<b>Análisis de alternativas.....</b>	<b>57</b>
<b>4.3.3.</b>	<b>Alternativa de Proyecto Tecnológico.....</b>	<b>61</b>
	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>67</b>
	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>69</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>71</b>
	<b>E-GRAFÍA.....</b>	<b>73</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>76</b>
	<b>ÍNDICE DE ACRONIMOS Y SIGLAS .....</b>	<b>90</b>
	<b>ÍNDICE DE CUADROS .....</b>	<b>91</b>

**ÍNDICE DE TABLAS.....92**

**ÍNDICE DE FIGURAS .....92**

**ÍNDICE DE GRAFICAS .....93**

## RESUMEN

El presente trabajo profesional de graduación aborda la problemática que genera el manejo inapropiado de los desechos sólidos en los municipios que conforman la cuenca del lago de Amatitlán, esto obedece a la ausencia de una planificación respecto a su gestión integral que causa incidencia de los impactos ambientales negativos el cual provoca como efecto la reducción ambiental del país. Debido a que los residuos y desechos sólidos que no se les da una disposición final apropiada genera un deterioro ambiental a través de la contaminación de los recursos hídricos, aire y suelo.

A raíz del planteamiento de esta problemática surge la necesidad de realizar ciertos cuestionamientos que contribuirán a dar una respuesta parcial a dicha problemática: ¿Existe un plan de Manejo sobre la Gestión integral de residuos y desechos sólidos en las municipalidades que conforman la cuenca del lago de Amatitlán?, ¿Existe un diagnóstico de la gestión actual de los desechos sólidos para contribuir a la reducción de la contaminación ambiental en la cuenca del lago de Amatitlán.?, ¿Cuáles son los objetivos que debe cumplir el Plan Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos en la Cuenca del lado de Amatitlán?, ¿Cuál es la metodología para la elaboración de un plan de manejo de desechos sólidos a nivel municipal?.

Derivado de estos cuestionamiento surge la necesidad de plantearse un objetivo general el cual consiste en: determinar la existencia de un Plan de Gestión de manejo ambiental de desechos sólidos que contribuye a la reducción de la contaminación ambiental de la cuenca del lago de Amatitlán, debido a que es de suma importancia establecer las bases para planificar y trabajar de manera transversal con la municipalidad y las distintas instituciones en el establecimiento de las acciones, políticas, programas y proyectos que contribuyan a la erradicación de dicha problemática.

Asimismo, se plantean tres objetivos específicos los cuales se presentan de la siguiente manera i) Elaborar un Diagnóstico de la gestión actual de los desechos sólidos que permita conocer su generación, caracterización, recolección, transporte y disposición final, en la cuenca del lago de Amatitlán. ii) Plantear la integración de las políticas y planes de desarrollo en la formulación del plan estratégico institucional del manejo de residuos

y desechos sólidos en las municipalidades que integran la cuenca del lago de Amatitlán.

iii) Proponer el Marco Lógico como una herramienta de apoyo para la elaboración del plan Municipal de gestión integral de residuos y desechos sólidos de los municipios que conforman la cuenca del lago de Amatitlán

Derivado a la ausencia de un plan y que esto puede impactar negativamente en el ambiente y salud de la población, evitando así un desarrollo sostenible para el país ya que actualmente el lago de Amatitlán sufre de un alto grado de contaminación y dentro de los principales agentes contaminantes se encuentran los residuos y desechos sólidos que resultan de las distintas prácticas que realiza la población de los municipios que lo rodean.

Para el desarrollo de la investigación se utilizó la metodología de enfoque mixto con predominancia cuantitativo en la cual se ponen en práctica los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la Maestría de Formulación y Evaluación de proyectos. El alcance de la investigación es descriptiva explicativa debido a la búsqueda de información para obtener datos que respondan al objetivo de la investigación y se enfoca a explicar los resultados de los estudios según los objetivos planteados. El diseño de la investigación es de tipo no experimental que principalmente consiste en investigar y recopilar información obtenida de libros, tesis, artículos y sitios web con el fin de analizar y comparar dicha información a nivel nacional y en otros países.

Dados los resultados se determinó que los municipios aun no cuentan con un plan para el manejo integral de los residuos y desechos sólidos que les permita desarrollar líneas estratégicas para mitigar las principales causas detectas en el desarrollo de la metodología del marco lógico entre ellas se identificaron, Falta de educación ambiental a la población , Deficientes recursos tecnológicos para el desarrollo de los procesos de aprovechamiento, tratamiento y valorización de los residuos y desechos sólidos, contaminación por la creación de basureros clandestinos entre otros, dentro de los principales efectos que produce cada una de estas causas se identificaron desconocimiento de la población por las alternativas de disposición final a parte del servicio privado de recolección de basura, Deterioro de la calidad Ambiental y Riesgos a la salud de la población por la exposición de residuos en sitios no adecuados.

Dentro del diagnóstico se encontró una problemática ambiental derivado del crecimiento poblacional de los municipios que conforman la cuenca del lago de Amatitlán, así como la falta de educación ambiental de la población que les permita conocer e involucrarse de manera transversal para la valorización de los residuos y desechos sólidos los cuales representan un potencial para recursos económicos de la población. Las distintas municipalidades no han tomado como prioridad la valorización y separación en la fuente para realizar una recolección selectiva ya que solamente el 5% de la población realiza la práctica de reducir, reciclar y reutilizar, los desechos más utilizados por la población son los desechos orgánicos, plásticos, cartones, papel y vidrio los cuales son en un 75% reciclables y reutilizables, el 38% de la población genera en el rango de 6 a más libras semanalmente. Según el tren de aseo actual identificado el cual realiza la población se ha identificado que el 93% de la población utiliza un servicio de recolección privado de basura, evidenciando de esta manera la importancia de que cada municipio establezca su plan de desechos sólidos en los cuales se desarrollen programas y/o proyectos que coadyuven al reciclaje, reutilización y disminución de patrones de consumo de residuos dañinos para nuestro ecosistema.

En la integración de las políticas, objetivos y planes de desarrollo que permiten la formulación del plan estratégico institucional se identificó los Objetivos de desarrollo sostenible aplicables al tema de desechos sólidos, así como los lineamientos identificados en el plan Nacional de desarrollo K'atun Nuestra Guatemala 2,032 el cual cuenta con una meta que consiste en la involucración del 100% de acciones participativas del manejo de residuos y desechos sólidos organizado para el tratamiento de desechos por medio rellenos sanitarios con tecnologías avanzadas, en cuanto a la política Nacional para la gestión integral de residuos y desechos sólidos fomenta la participación social de todos los sectores involucrados para propiciar el desarrollo sostenible en el país.

Finalmente se concluye que la planificación es una herramienta de mucha importancia en la gestión municipal debido a la ayuda que representa de manera integradora y completa a la implementación de acciones y decisiones que ayudan mejorar y abordar la problemática buscando el apoyo de los diversos sectores involucrados para solucionar y mantener el equilibrio ambiental sostenible en el país.

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de graduación pretende desarrollar la importancia de la herramienta de la planificación para la gestión integral de los residuos y desechos sólidos ya que permite el establecimiento de estrategias que contribuirán al fortalecimiento de las acciones que se realizarán en menester de concientizar y orientar a la población de la necesidad primordial de mejorar los procesos relacionados a los desechos sólidos desde su generación hasta su disposición final incluyendo los procesos de minimización, reutilización, reducción y reciclaje de los mismos ya que lograr la eficiencia en dicha gestión no depende únicamente de las municipalidades o instituciones responsables sino también de la educación ambiental de la población lo cual ayudara significativamente a la reducción de la contaminación ambiental y a mejorar la calidad de vida de la población.

Dicho trabajo se desarrolla mediante cuatro capítulos, el primer capítulo está conformado por la sección de antecedentes en la que se describe los municipios, características y límites geográficos que conforman la cuenca del lago de Amatitlán. Así como el surgimiento historio de la planificación a través de la recopilación de tesis aplicables a nivel maestría en la temática de planificación.

El segundo capítulo está conformado por el marco teórico en el cual se desarrolla el marco conceptual que le da sustento a dicha investigación, dentro de los conceptos que se desarrollan están: proyecto, planificación, etapas y características de la planificación, Metodología de Marco Lógico, Método Press, gestión Ambienta, residuos y desechos sólidos, su clasificación, Gestión Integral y por último el marco legal de la gestión de residuos y desechos sólidos.

En el tercer capítulo se describe la metodología a utilizar en la investigación, partiendo de la definición del problema que dio origen a la investigación, el establecimiento de los objetivos, la unidad de análisis, periodo histórico, ámbito geográfico, así como la determinación de la muestra y para esto se aplicó la utilización de los instrumentos: guía de entrevista semi- estructurada, encuesta y guía de documentos bibliográficos.

En el cuarto capítulo se discuten los resultados obtenidos los cuales se determinaron a través de la aplicación de las entrevistas, encuestas y análisis de documentos para darle

respuestas Al objetivo general de la investigación que consiste en: determinar el plan de Gestión de manejo ambiental de desechos sólidos que contribuye a la reducción de la contaminación ambiental de la cuenca del lago de Amatitlán. Y los objetivos específicos que se refieren la elaboración de un diagnóstico que permite conocer la gestión actual de los residuos y desechos sólidos en la cuenca del lago de Amatitlán, asimismo en este capítulo también se da a conocer la integración de las políticas y planes de desarrollo en la formulación del plan estratégico institucional del manejo de residuos y desechos sólidos que servirá de base para futuras investigaciones, y por último se presenta una propuesta de la herramienta de la matriz del margo lógico para ayudar a la identificación de los problemas, objetivos, fines, propósitos, componentes y actividades que se desarrollaran a través de los indicadores establecidos los cuales ayudar al desarrollo de un proyecto o a medir el avance del mismo.

Dentro de las principales conclusiones si existe una problemática derivada de la falta de un plan de manejo de desechos sólidos de cada uno de los municipios que conforman la cuenca del lago de Amatitlán que permitan conocer las estrategias para minimización de contaminación de desechos sólidos en el lago de Amatitlán.

En las recomendaciones se plantea a las autoridades municipales de la cuenca del lago de Amatitlán realizar una planificación estratégica que permita el conocimiento de nuevas metodologías para la creación de la línea base como la metodología del marco lógico la cual permite orientar al diagnóstico de cada municipio y estos deberán de realizarse periódicamente para contar con un plan de residuos y desechos sólidos actualizado.

## 1. ANTECEDENTES

En este capítulo se presenta los antecedentes que constituyen el marco histórico que permite la comprensión de las características de la cuenca del lago de Amatitlán. Así como, de la Planificación desde su perspectiva teórica para fundamentar la investigación.

### 1.1 Antecedentes de la cuenca del Lago de Amatitlán

La cuenca del lago de Amatitlán está conformada por varias microcuencas cuyas aguas convergen en el río Villalobos, afluente principal del lago de Amatitlán.

Como afirma (Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán [AMSA], 2010):

Tiene una extensión de 381.31 Km.<sup>2</sup> ubicada en la zona de la Provincia Fisiográfica de la Sierra Madre. Esta Cuenca es una subcuenca del río María Linda, o sea, una parte de la cuenca del mencionado río y se ubica dentro de las coordenadas 14°42' a 14°22'75" 5 latitudes Norte y 90°42' a 90°16'86" longitud Oeste del Meridiano Greenwich. Los límites de la Cuenca son los siguientes: al Norte con la divisoria continental de aguas (Calzada Roosevelt y Boulevard Liberación hasta los Arcos en la Ciudad de Guatemala) y la cuenca del río Motagua de la Vertiente del Océano Atlántico; al Oeste con la cuenca del río Achíguate; al Este con la cuenca del río Los Esclavos; al Sur con el río Michatoya y parte media del río María Linda, que constituye una de las cuencas de la Vertiente del Pacífico. La altitud varía entre 1,186 y 2,500 msnm. La parte alta de la Cuenca del Lago de Amatitlán es escarpada con mesetas planas; la parte media es de escarpada a ondulada y la parte baja es de ondulada a plana. (p. 4)

La cuenca está formada por catorce municipios, algunos del departamento de Guatemala (Guatemala, Amatitlán, Villa Nueva, Villa Canales, San Miguel Petapa, Santa Catarina Pínula, San Pedro Sacatepéquez, Mixco y Fraijanes) y otros del departamento de Sacatepéquez (San Lucas Sacatepéquez, Santiago

Sacatepéquez, Magdalena Milpas Altas, Santa Lucía Milpas Altas y San Bartolomé Milpas Alta.

De los municipios de la Cuenca, siete tienen influencia directa en el Lago debido al impacto producido por la degradación de los recursos naturales por el crecimiento de la población (conurbación) cambio en el uso del suelo, eliminación de la cobertura boscosa, explotación del suelo y crecimiento industrial, entre otros factores; siendo ellos: Villa Nueva, Villa Canales, Santa Catarina Pínula, San Miguel Petapa, Mixco, Amatitlán y Guatemala (parte sur de la Ciudad Capital zona 11,12,13 y 21). (p.5)

Según el Plan Maestro de Manejo Integrado de la Cuenca y del Lago de Amatitlán [PLANDEAMAT], (2003) afirma que:

La cuenca del lago de Amatitlán está conformada por distintas cuencas pequeñas que desembocan en el Rio Villalobos, el cual es considerado como uno de los afluentes más importantes del lago de Amatitlán, sin embargo, se considera que los ríos de la cuenca suman alrededor de 280 kilómetros lineales, dentro de los principales se encuentran: Platanitos, Pínula, Las Minas, Tulujá, El Bosque, Molino, San Lucas y Parrameño. Además, dentro de la cuenca se encuentran ubicadas una fuerte cantidad de industrias nacionales y viviendas. (p.23)

## **1.2 Antecedentes de manejo de cuencas a nivel internacional**

Referente al ámbito internacional sobre el manejo de cuencas tiene como propósito promover el uso y la gestión apropiada de los recursos que la rodea, así como el uso de la planificación para la búsqueda del equilibrio entre el crecimiento económico, equidad, sostenibilidad integral y el mejoramiento de la calidad de vida de la población.

Perevochtchikova y Arellano (2008) afirma:

La implementación del concepto de manejo de cuencas hidrográficas en México, aceptado a finales del siglo pasado dentro del marco de la Gestión Integral del Recurso Hídrico ya lleva más de 10 años, pero al parecer sin avance requerido por

enfrentarse muchas limitaciones de distinto carácter. A nivel mundial existe una gran experiencia de casos exitosos (Francia) y fracasados (Rusia antes del 2006), que pueden ser aprovechados para estudiar errores, específicas y dificultades con el fin de considerarlos a futuro en la implementación y seguimiento del concepto en otros países y también en México. (p.313)

En México la gestión del agua de sus cuencas ha enfrentado una serie de desafíos, entre ellos sus principales han destacado: los límites geográficos de sus cuentas no coinciden con los límites político-Administrativo, presentan dificultades en la coordinación interinstitucional y esta se encuentra relacionadas con las estructuras gubernamentales relacionadas con la gestión del agua. (Perevochtchikova y Arellano, 2008, p.319)

En Chile derivado de la demanda que tiene la población del recurso del agua ante la sequía y escasez hídrica que atraviesa el país surge una propuesta antigua que consistía en considerar las cuencas que sirven para el abastecimiento de agua como una base para la organización territorial.

En el caso de Chile, fue en el año 2007 cuando la Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA) lanzó la “Estrategia nacional de gestión integrada de cuencas hidrográficas”, con el fin de proteger el recurso hídrico para el consumo humano, y conciliar el resguardo de los ecosistemas con las actividades económicas. En el documento se advertía la falta de una visión integrada que permitiera considerar todos los intereses y usos múltiples de la cuenca, así como la escasa coordinación en el desarrollo de las políticas públicas sobre el agua, además de la falta de integración de distintos representantes de la sociedad en la toma de decisiones. (Díaz, 2020, párr.9)

**Figura 1.1**  
**Cuenca del Lago de Amatitlán**



Fuente: Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán, Año 2010

Según estadísticas recopiladas del Instituto Nacional de Estadística (2018), La población que habita en los municipios que conforman la cuenca asciende aproximadamente es de 2.4 millones de habitantes, tomando en consideración que el municipio de Villa nueva es el municipio más poblado. La etnia que predomina en la cuenca es ladina.

### **1.3 Antecedentes de manejo de Desechos Sólidos en el lago de Amatitlán**

El lago de Amatitlán actualmente sufre un deterioro significativo, lo cual ha sido resultado de la cantidad de agentes contaminantes que ingresan anualmente. Dentro de los factores que provocan esta contaminación se han logrado identificar: la falta de cultura ambiental de la población, crecimiento poblacional, basureros clandestinos entre otros. La mayor parte de agentes contaminantes son de procedencia domiciliar (plástico, aluminio, residuos de comida, materia orgánica, envases pet entre otros).

López (2014) Afirma que:

En 1996 con el propósito de resguardar y recuperar el lago de Amatitlán, mediante la descontaminación y el uso racional de los recursos renovables y no renovables de las zonas de recarga de acuíferos y zonas boscosas se constituye la Autoridad para el manejo sustentable de la cuenca y el lago de Amatitlán (AMSA) por: la División Ejecutiva y Administrativa, División de Manejo de Desechos Sólidos, División de Manejo de Desechos Líquidos, División Forestal, Ordenamiento Territorial, rescate de Lago, Limpieza del lago, Control Ambiental y Educación Ambiental. (p.12)

Como parte de la gestión que se ha realizado para poder disminuir y mitigar la contaminación del lago de Amatitlán por los residuos y desechos sólidos se crea AMSA para que trabaje juntamente con la administración de las catorce municipalidades que conforman la cuenca y que igualmente deberán velar por el resguardo de esta a través de la administración de unidades para el manejo de residuos y desechos sólidos de cada municipio.

La contaminación del lago de Amatitlán se debe principalmente por la inexistencia de tratamiento de residuos y desechos sólidos que desembocan en los ríos que tienen influencia directa en el como lo es el rio Villalobos, así como las quebradas y zanjones que recogen los contaminantes de las descargas que se filtra hasta el lago (Albani, 2014.párr 16)

La Municipalidad de Amatitlán (2021) indica que:

La unidad de residuos y desechos sólidos es el encargado de velar por el cumplimiento de las política, planes y proyectos relacionados con la gestión integral de residuos y desechos sólidos, protegiendo de esta manera la salud de la población, resguardo de los recursos naturales y el mejoramiento del medio ambiente dentro del municipio, así como el cumplimiento de las funciones a realizar para este manejo integral. (párr.1)

## 1.4 Antecedentes de planificación

La planificación tiene distintos significados desde el punto de como sea abordada, dentro de los antecedentes históricos de la planificación para el desarrollo distintos investigadores han afirmado que la planificación “emerge de la tensión entre el sistema capitalista y el sistema socialista, en respuesta a los procesos socioeconómicos de la primera mitad del siglo XX.” (Lopera, 2014, p.30)

En la actualidad como parte de la formulación de los distintos proyectos es fundamental realizar una Planificación adecuada para el logro de los objetivos. La planificación surge luego de la etapa de diagnóstico en la cual no revela los datos para analizar las diversas situaciones y variables que convierten a una situación en problemática, desde el punto de vista local:

“La planificación ofrece a los gobiernos locales la posibilidad de producir diversos productos útiles para la gestión y las políticas públicas, Los planes de gobierno son los productos que establecen la visión a largo plazo, definen las prioridades y determinan el uso de los recursos.” (Nacke M. y Cellucci M., 2013, p.15)

**Cuadro 1.1**  
**Investigaciones previas del tema objeto de investigación**

No.	Tesis	Fecha	Abordaje	Aporte
1	Evaluación de los procesos de planificación del Ministerio de Trabajo y Previsión Social Periodo 2008-2011	dic-11	El estudio fue desarrollado en el Ministerio de Trabajo y Previsión Social - MINTRAB- debido a que presenta grandes retos y desafíos como un instrumento de mediación y regulación del estado en relaciones laborales del país, es por ello por lo que se permite evidencia la deficiencia en la gestión	Al establecer la funcionalidad de la planificación se logra anticipar problemas o también identificar riesgos y posibles soluciones de manera cuantitativa o cualitativa.

			de los procesos de planificación por la ausencia de instrumentos de monitoreo y evaluación de Plan Operativo y Plan Estratégico.	
2	Planificación Estratégica de la secretaria Nacional de planificación y desarrollo SENPLADES	nov-14	Implementar una planificación estratégica Institucional para la Secretaría Nacional de Planificación y desarrollo para brindar soluciones de vinculación de plan-presupuesto, agregándole valor por medio de la utilización de la metodología de planificación estratégica.	La implementación de una planificación estratégica adecuada que permitió establecer una coherencia entre lo estratégico y lo operativo. Que permitan una planificación integrada.

Fuente: elaboración propia con información de Falla, B. (2011) y Solórzno K. (2014).

Derivado de análisis de este estudio realizado previamente con relación a la planificación, vemos la importancia que esta toma ya que la correcta planificación nos ayuda a establecer la prioridad de cada una de las actividades, alternativas de solución, para ejecutar un proyecto con la calidad deseada y con éxito.

## **2. MARCO TEORICO**

En este capítulo se explica la parte conceptual de teorías científicas que proporcionara conocimiento teórico para el análisis y comprensión de la Importancia de la planificación de desechos sólidos en la cuenca del lago de Amatitlán.

### **2.1 Proyecto**

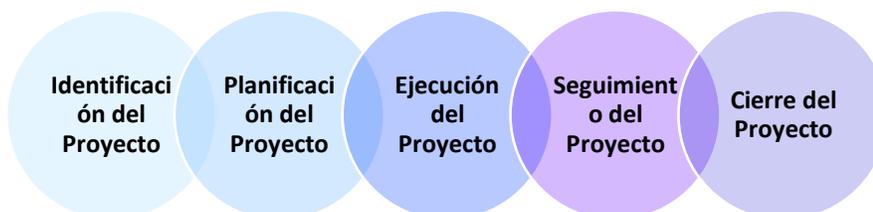
Un Proyecto nace como respuesta a la concepción de una “idea” que pretende solucionar un problema existente o bien el aprovechamiento de una oportunidad de inversión, sin embargo, a pesar de los distintos ámbitos en que puede definirse el concepto de proyecto.

Según Baca Urbina (2010) define el concepto de proyecto como:

Un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema, la cual tiende a resolver una necesidad humana. En este sentido puede haber diferentes ideas, inversiones de monto distinto, tecnología y metodologías con diverso enfoque, pero todas ellas destinadas a satisfacer las necesidades del ser humano en todas sus facetas, como pueden ser: educación, alimentación, salud, ambiente, cultura, etcétera (p.2)

Los proyectos cuentan con una serie de características que permiten su formulación y evaluación pertinente a cada proyecto, esto con el fin de conocer si pueden ser capaces de solventar un problema o bien si han logrado alcanzar los resultados u metas propuestas.

**Figura 2.1**  
**Fases de Gestión de un proyecto**



Fuente: Rosales R. (2011). Formulación y Evaluación de Proyectos. (p.30)

Tener clara las fases en las cuales se gestiona un proyecto permite manejar los detalles de cada fase en su orden cronológico, así como la toma de decisiones oportunas.

## 2.2 Planificación

La planificación se considera como una de las principales herramientas para el funcionamiento de los distintos proyectos ya que contiene información crítica sobre como el proyecto se debe ejecutar de manera eficiente, de igual manera proporciona información sobre para el establecimiento de objetivos, identificación de los involucrados, desarrollo de estrategias y la asignación de recursos para el logro de los objetivos sobre la base de un diagnóstico preliminar, es importante debido a que nos proporciona un sentido de dirección, Facilita el control, Reduce la incertidumbre y Visualiza cambios.

Conforme con Robbins y Coulter (2005) definen planificación como:

“La planificación consiste en definir las metas de la organización, establecer una estrategia general para alcanzarlas y trazar planes exhaustivos para integrar y coordinar el trabajo de la organización. Se ocupa tanto de los fines que hay que hacer como de los medios de cómo hay que hacerlo” (p.158)

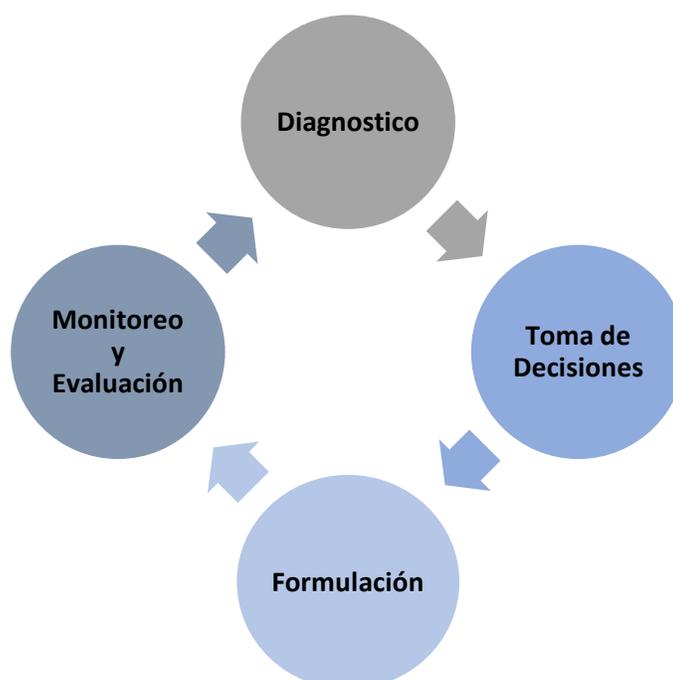
## 2.3 Etapas de la planificación

Es necesario identificar las distintas etapas para la construcción de un plan sólido con el fin de proporcionar al equipo de trabajo un marco de referencia para cada etapa y su gestión.

De acuerdo con Babino (2004) las etapas de la planificación

No existe consenso respecto de las etapas necesarias para llevar adelante un proceso de planificación. Se puede encontrar una clasificación dual según la cual la planificación puede descomponerse en una primera etapa de formulación de un Plan y en una segunda etapa de ejecución. Pero definiciones más amplias entienden que la planificación es un proceso que debe identificar un problema, explicarlo, identificar sus causas, establecer las tareas de cada uno de los actores involucrados, analizar las consecuencias de dicha intervención y estudiar su viabilidad. (parr.2)

**Figura 2.2**  
**Etapas de la planificación**



Fuente: CEPAL- CIPECC sobre la base de Fernández, A. y Schjitman (2012)

En la etapa de diagnóstico se analizan datos que convierten una situación en una problemática y nos ayuda a evaluar una situación actual y a pronosticar la misma. En la etapa de toma de decisiones que corresponde a los responsables de la problemática para establecer como se abordara y planteara soluciones mediante el análisis del diagnóstico previo, en la etapa de la formulación se establecerán los objetivos, estrategias, actividades de la problemática, en la implementación se pondrán en práctica las actividades descritas en las tres fases anteriores y por último en la etapa de Monitoreo y Evaluación se revisan y valoran el cumplimiento de las actividades programadas así como la revisión del desarrollo del proyecto para el cumplimiento de los objetivos.

Para efectos de esta investigación se utilizó como herramienta la etapa de diagnóstico por eso es importante sustentar teóricamente su definición.

De acuerdo con Lara (2006):

La etapa de diagnóstico persigue como resultado práctico identificar la brecha que separa la situación actual de la situación referencial contenida en la imagen objetivo, los principales obstáculos que se oponen a su consecución y las potencialidades que permitirían acortarla dimensionando de esta forma el esfuerzo de intervención requerido. De tal forma, el diagnóstico se constituye en un instrumento para probar la viabilidad de la imagen objetivo pudiendo conducir a su ajuste o reformulación. (p.18)

**Cuadro 2.1**  
**Productos de la etapa de diagnóstico**

	<b>Etapas</b>	<b>Productos</b>
<b>Diagnóstico</b>	Descripción	1. Situación Actual 2. Evolución histórica 3. Principales Problemas 4. Potencialidades
	Interpretación	1. Causas y Efectos 2. teorías 3. Positivismo o Investigación
	Proyección	Prognosis: se refiere a lo que puede ocurrir a partir de aquí al horizonte de planificación

Fuente: Lira, L. (2006). Revalorización de la Planificación del desarrollo (p.19)

## 2.4 Tipos de planificación

Según su marco temporal y de intervención se pueden subdividir de la siguiente manera.

**Figura 2.3**  
**Tipos de planificación**



Fuente: Lira, L. (2006). Revalorización de la Planificación del desarrollo (p.19)

Derivado de lo anterior podemos concluir que la planificación puede enfocarse de distintos tipos dependiendo las cualidades que cada proyecto, partiendo desde su aplicación hasta su temporalidad en que puede desarrollarse.

## 2.5 Metodología del Marco Lógico -MML

Esta herramienta se utiliza para la gestión de proyectos que sirve para el diseño, planificación ejecución y evaluación.

Según Oregón, et al (2005) afirman que:

La Metodología de Marco Lógico es una herramienta para facilitar el proceso de conceptualización, diseño, ejecución y evaluación de proyectos. Su énfasis está centrado en la orientación por objetivos, la orientación hacia grupos beneficiarios y el facilitar la participación y la comunicación entre las partes interesadas. (p13)

La metodología se divide en dos etapas en las cuales se desarrolla descritas a continuación:

**Cuadro 2.2**  
**Aplicación de metodología del marco lógico**

	Etapa	Descripción	Componentes
<b>MML</b>	Identificación del problema y alternativas de solución	En esta etapa que se analiza la situación existente para crear una visión de la situación deseada y seleccionar las estrategias que se aplicarán para conseguirla.	Existen cuatro tipos de análisis a realizar: <b>1. Análisis de Involucrados:</b> identificar a la persona, grupo o institución que pudieran tener interés o que se pudieran beneficiar directa e indirectamente de un nuevo proyecto.
			Investigar sus roles, intereses, poder relativo y capacidad de participación.
			Identificar su posición, de cooperación o conflicto, frente al proyecto y entre ellos y diseñar estrategias con relación a dichos conflictos
			Interpretar los resultados del análisis y definir cómo pueden ser incorporados en el diseño del proyecto
			<b>2. Análisis del problema:</b> es necesario identificar el problema que se desea intervenir, así como sus causas y sus efectos.
			Analizar e identificar lo que se considere como problemas principales de la situación a abordar
			Definir los efectos más importantes del problema en cuestión, de esta forma se analiza y verifica su importancia.
			Anotar las causas del problema central detectado. Esto significa buscar qué elementos están o podrían estar provocando el problema.
			Una vez que tanto el problema central, como las causas y los efectos están identificados, se construye el árbol de problemas. El árbol de problemas da una imagen

			completa de la situación negativa existente.
			<b>3. Análisis de Objetivos:</b> permite describir la situación futura a la que se desea llegar una vez se han resuelto los problemas. Consiste en convertir los estados negativos del árbol de problemas en soluciones, expresadas en forma de estados positivos
			<b>4. Análisis de Alternativas:</b> a partir de los medios que están más abajo en las raíces del árbol de problemas, se proponen acciones probables que puedan en términos operativos conseguir el medio. El supuesto es que si se consiguen los medios más bajos se soluciona el problema, que es lo mismo que decir que si eliminamos las causas más profundas estaremos eliminando el problema. en esta parte se selecciona la alternativa optima.
			<b>Matriz de (planificación)</b> marco lógico: se presenta en forma resumida los aspectos más importantes del proyecto. Posee cuatro columnas y filas que suministran la siguiente información
	Planificación	La idea del proyecto se convierte en un plan operativo práctico para la ejecución.	<b>Columnas:</b>
			1.Un resumen narrativo de los objetivos y las actividades.
			2.Indicadores (Resultados específicos a alcanzar).
			3.Medios de Verificación.
			4.Supuestos (factores externos que implican riesgos).
			Filas:
		1.Fin al cual el proyecto contribuye de manera significativa luego de	

			que el proyecto ha estado en funcionamiento
			2. Propósito logrado cuando el proyecto ha sido ejecutado
			3. Componentes/Resultados completados en el transcurso de la ejecución del proyecto
			4. Actividades requeridas para producir los Componentes/Resultados.

Fuente: Ortegón et al (2005), CEPAL.

## 2.6 Método PRESS

Este es un método de multicriterio que se utiliza para la selección de la alternativa más conveniente para la implementación de un proyecto como solución a una problemática determinada.

Este método trata de determinar la alternativa más favorable desde el punto del análisis comparado con el resto de las alternativas posibles. Esto es, establece las relaciones entre alternativas para todos y cada uno de los criterios establecidos para el estudio de soluciones. De esta manera el método promulga la elección óptima en aquella alternativa que es mejor que las demás en el mayor número posible de criterios y es la que tiene menores debilidades frente a las restantes. (Martinez, 2009, p.13)

Para el desarrollo de este método, se procede a seleccionar las alternativas dándole a cada una un peso específico, luego se realiza la valoración de criterios para cada una de las alternativas, Determinación de la Matriz de valoración y por último se obtiene la matriz de dominación, en la cual se establece la mejor alternativa según los criterios, ventajas etc. consideradas para su selección.

## **2.7 Gestión ambiental**

Es utilizada para implementación de estrategias para las actividades que contribuyen a conseguir una mejora en la calidad de vida de la población, asimismo aquellas a contemplar para prevenir y minimizar todas las actividades contribuyen a la contaminación del medio ambiente.

De acuerdo con lo que establece en su Política Marco de Gestión Ambiental el MARN (2003):

Se entiende como Gestión Ambiental la administración del uso y manejo de los recursos ambientales, mediante acciones, medidas económicas, inversiones, procedimientos institucionales y legales para mantener, recuperar y mejorar la calidad del ambiente, disminuir la vulnerabilidad, asegurar la productividad de los recursos y el desarrollo sostenible. (p.15)

Dentro de los objetivos fundamentales que tiene la gestión ambiental esta la conservación y resguardo del ecosistema a través de la contaminación y que este provoco a través del tiempo daños irreparables, es por ello que la gestión ambiental forma parte la planificación y establecimiento de actividades para el cumplimiento de dicho objetivo. Adicionalmente para realizar la gestión ambiental el MARN ha elaborado herramientas como las guías ambientales para incorporar las buenas prácticas a la planificación.

## **2.8 Instrumentos para la gestión ambiental**

Dentro de la Gestión Ambiental se encuentran una serie de herramientas y políticas de carácter público que deben de ser contempladas para el desarrollo de las acciones de la población para lograr la protección del medio ambiente.

**Cuadro 2.3**  
**Instrumentos para la gestión ambiental**

Tipo de instrumento	Definición	Instrumentos considerados
Predictivos	Son los documentos técnicos en los cuales se encuentra contenida la información necesaria para realizar una identificación y evaluación ordenada de los impactos o riesgos ambientales de un proyecto, obra, industria o actividad, desde la fase de planificación, con carácter preventivo, hasta las fases de ejecución, operación o cierre, y que permiten formular las respectivas medidas de control ambiental y las bases para su control, verificación y seguimiento ambiental.	Evaluación de impacto ambiental Estudio de evaluación de impacto ambiental Evaluación ambiental estratégica  Formulación de actividades para el registro en listados
Correctivos	Son los documentos técnicos en los cuales se encuentra contenida la información necesaria para realizar una identificación y evaluación ordenada de los impactos o riesgos ambientales de un proyecto, obra, industria o actividad, con carácter correctivo y que permiten formular las respectivas medidas de control ambiental y las bases para su control, verificación y seguimiento ambiental.	Diagnóstico ambiental  Diagnóstico ambiental de bajo impacto Formulación de actividades correctivas para el registro
Complementarios	Son los documentos técnicos en los cuales se encuentra contenida la información necesaria para realizar una identificación y evaluación ordenada de los impactos o riesgos ambientales de un proyecto, obra, industria o actividad.	Evaluación de riesgo ambiental Evaluación de impacto social Evaluación de efectos acumulativos Plan de gestión ambiental
	Conjunto de instrumentos de evaluación ambiental que tienen	Guías ambientales

De control y seguimiento ambiental	como fin la verificación del cumplimiento de las medidas y lineamientos ambientales establecidos e impuestos por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales a todo proyecto, obra, industria o actividad, como consecuencia del procedimiento de evaluación ambiental determinado en este reglamento.	Auditorías ambientales
		Acciones de seguimiento y vigilancia ambiental, desarrolladas por el proponente y de oficio.

Fuente: Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental. Acuerdo Gubernativo Número 137-2016. Artículo 3,11 al 17. (2016)

Derivado de lo anterior se puede concluir que los instrumentos son importantes para el desarrollo de la gestión ambiental y, por ende, es importante la consideración de estos lineamientos para el desarrollo de las actividades que servirán para el cumplimiento de los objetivos que pretende alcanzar un proyecto.

## 2.9 Residuos sólidos

Debido a la concentración poblacional los residuos sólidos o basura se constituyen en uno de los más graves problemas de deterioro ambiental.

“Se entiende por residuo todo material que es destinado al abandono por su productor o poseedor, pudiendo resultar de un proceso de fabricación, transformación, utilización, consumo o limpieza”. (Barradas, 2009 p.4)

Analizando el concepto de residuos sólidos:

“Los residuos sólidos son sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido, desechados por su generador. Se entiende por generador a aquella persona que debido a sus actividades producen residuos sólidos, suelen considerarse que carecen de valor económico, y se les conoce coloquialmente como "basura".” (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental [OEFA] 2014) (p.9)

## **2.10 Desechos Sólidos**

La diferencia entre residuo y desechos sólido consiste en que los desechos son parte de la basura que no será reciclada y esto sucede debido a que no puede ser utilizado o pueden ser productos contaminantes tóxicos, a diferencia de los residuos sólidos son considerados que a pesar de ser basura pueden tener una segunda reutilización por medio del reciclaje.

Según Vargas (2008). “Los desechos sólidos se definen como cualquier basura, desperdicio o material descartable, sólido o semisólido que una vez utilizado carece de valor para el actual poseedor y se convierten en indeseables” (p.12)

De acuerdo con lo que establece (El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales [MARN] 2020) en su guía práctica para el manejo de residuos y desechos sólidos comunes ante la pandemia COVID-19:

Se estima que en Guatemala la generación per cápita de residuos y desechos sólidos comunes es de 0.519 kilogramos<sup>1</sup> por habitante al día; en donde la composición de desechos sanitarios representa el 14%, sin embargo, se estima que la emergencia sanitaria en el país ante la pandemia COVID-19 podría aumentar por el uso de guantes, mascarillas, entre otros (p.2).

### **2.10.1 Clasificación de desechos sólidos**

La clasificación de desechos sólidos se puede dar mediante una rama una amplia según los criterios que se utilicen para efectos de esta investigación lo clasificaremos desde el punto de vista según su origen, peligrosidad, composición o naturaleza. Derivado de esto a continuación se presenta un cuadro con las distintas clasificaciones con el fin de conceptualizar dicha clasificación:

**Cuadro 2.4**  
**Clasificación de desechos sólidos**

<b>Clasificación</b>	<b>Descripción</b>
<b>Por su origen</b>	<b>Desechos domésticos:</b> son los desechos que se genera en los hogares como consecuencia de las actividades domésticas diarias.
	<b>Desechos industriales:</b> son los desechos producidos por las distintas actividades de las industrias ejemplo industria pesquera, minera, manufacturera etc.
	<b>Desechos comerciales:</b> son los desechos generados a través de las actividades comerciales estas los constituyen normalmente, latas, papel, plástico, restos de aseo personal etc.
	<b>Desechos hospitalarios:</b> estos desechos generados en las actividades para la investigación y atención medica estos pueden ser generados de hospitales, laboratorios, clínicas, centros de salud etc.
	<b>Desechos de construcción o demolición:</b> son los desechos que se generan las obras de construcción, rehabilitación, remodelación, restauración o demolición
	<b>Desechos agrícolas:</b> estos desechos provienen de actividades como la agricultura, ganadería, pesca, explotaciones forestales o la industria alimenticia.
<b>Por su peligrosidad</b>	<b>Desechos inherentes:</b> se refiere a los desechos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, por tal razón no perjudican la salud humana.
	<b>Desechos peligrosos:</b> en esta parte se consideran todos los desechos que representan un riesgo para la salud humana y el medio ambiente ejemplo: aceites, disolventes etc.
	<b>Desechos no peligrosos:</b> se refiere a los desechos que por su caracterización o su manejo no representan un riesgo significativo para la salud humana, o del medio ambiente ejemplo: papel, cartón etc.

<b>Por su composición o naturaleza</b>	<b>Desechos orgánicos:</b> se refiere a los desechos biológicos (animal y vegetal) que se su descomposición sucede de forma natural provocando así una liberación de gases como dióxido de carbono, metano y otros), se les puede dar tratamiento adecuado y aprovecharlos como mejoradores del suelo a través de compost, humus, abono etc.)
	<b>Desechos inorgánicos:</b> se refiere a los desechos que no pueden degradarse con facilidad estos son de origen mineral o industrial y que pueden aprovecharse o reutilizarse a través del reciclaje.

Elaboración Propia: con base a información obtenida de OEFA Fiscalización Ambiental en residuos sólidos de gestión municipal provincial, 2014, p. 13

## 2.11 Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS)

Dentro de los problemas ambientales que generan un gran impacto en nuestro país se encuentra la contaminación que generan los residuos sólidos para ello es importante propiciar una gestión integral para garantizar una gestión eficaz y adecuada de los mismos es muy importante para lograr los objetivos del desarrollo sostenible.

De acuerdo con el MARN- Departamento para el Manejo de Residuos y Desechos Sólidos (2017)

La gestión integral de los residuos y desechos sólidos intenta ser más que una nueva descripción, un marco referencial que dé continuidad de manera más integradora y completa a la implementación acciones que buscan mejorar y atender la problemática de una manera en la que los diversos sectores involucrados puedan apoyar a los esfuerzos de país, por solucionar y mantener un equilibrio ambiental sostenible

El desarrollo sustentable en el país depende de la conservación y aprovechamiento racional de los recursos naturales y la protección de sus ecosistemas, para lo cual es necesario continuar en el esfuerzo de establecer un sistema para la prevención y gestión integral de los residuos y desechos comunes,

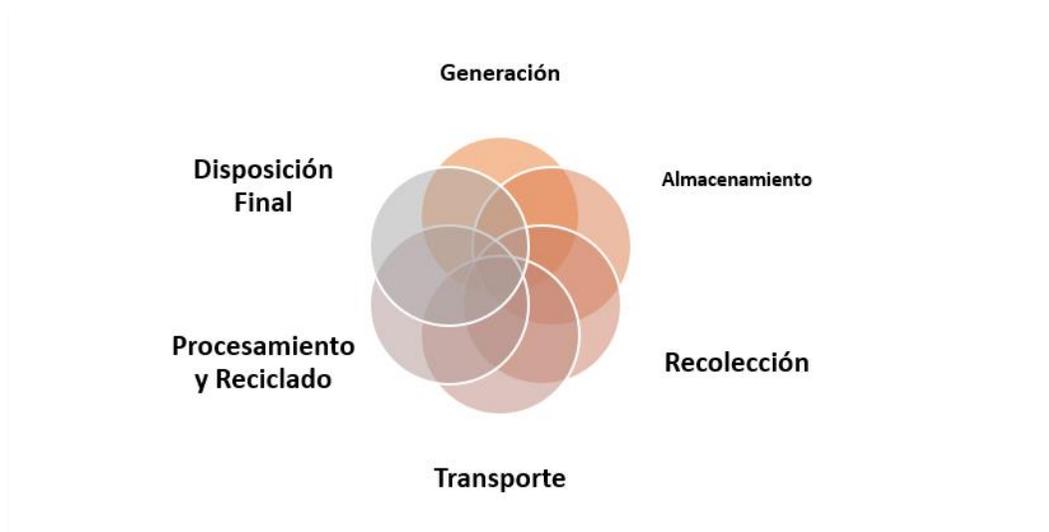
especiales y peligrosos, que sean ambientalmente adecuados, técnicamente factibles, económicamente viable y socialmente aceptable bajo la delimitación de sus acciones e intervención de todos los actores.(párr.2 y 3)

Jaramillo (2002) indica que la gestión integral de residuos y desechos sólidos

Consiste en toda serie de actividades asociadas al control de la generación, separación, almacenamiento, recolección, barrido, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos y desechos sólidos, a fin de que se armonicen con los principios de la salud pública, economía, ingeniería, estética y otras consideraciones ambientales y respondan a las expectativas públicas. (p. 19)

Esta gestión funciona como una estrategia la cual va dirigida a una propuesta para la problemática de los residuos y desechos sólidos, a través de soluciones viables y sostenibles, así como la implementación de nuevas tecnologías y participación transversal entre la población y las entidades a cargo de dicha gestión.

**Figura 2.4**  
**Etapas de gestión integral de residuos y desechos Sólidos**



Fuente: elaboración Propia, con información Esquema de la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos, GIRDS, González (2020)

En la figura anterior podemos observar las etapas de GIRS, partiendo de ello se da una conclusión de cada etapa la generación se resulta básicamente de cualquier actividad que realice el ser humano, la recolección y transporte consiste en recoger todos los residuos generados por el hombre en las instalaciones destinados, el transporte es el encargado de traslado de los residuos a los lugares autorizados. El procesamiento y reciclado se considera como el tratamiento adecuado mediante su clasificación, la disposición final es la última etapa de este ciclo y se encarga de una serie de actividades para tratar los desechos sólidos de una oportuna para evitar riesgos a la salud humana y ambiental.

### **2.11.1 Manejo de residuos y desechos sólidos municipales**

Consiste en el manejo de las acciones para la realización de un plan de manejo de los residuos sólidos desde su generación hasta su disposición final, este conjunto de acciones va orientado a darle a los residuos sólidos el destino más adecuado para el aprovechamiento oportuno de las características de cada residuo con el fin prevenir daños al ecosistema y riesgo a la salud humana.

Tchobanoglous, (1994) Afirio que:

El manejo integral combina flujos de residuos, métodos de recolección, sistemas de separación, valorización y aprovechamiento del cual derivan beneficios ambientales y económicos que resultan en la aceptación social con una metodología versátil y práctica que puede aplicarse a cualquier región. Esto puede lograrse combinando opciones de manejo que incluyen tratamientos que involucran el reusó, reciclaje, compostaje, biogasificación, tratamiento mecánico-biológico, pirolisis, incineración con recuperación de energía, así como la disposición final en rellenos sanitarios (p.5)

Analizando el manejo de Residuos y desechos Sólidos para esta investigación AMSA (1996) afirma cuenta con una unidad que se encarga “de planificar, coordinar y ejecutar las actividades necesarias para el control de los desechos sólidos en el perímetro de la cuenca y las medidas necesarias para minimizar la contaminación por desechos líquidos en el lago de Amatitlán y sus afluentes”. (Col 2. Párr.4)

Las distintas municipalidades del país deben de proveer un plan de manejo de desechos sólidos con el fin de que esta herramienta sirva para minimizar la generación y maximizar la valorización de sus características, en especial a los residuos que pueden presentar un riesgo para el ecosistema y para ello existen actividades como el reciclaje, compostaje, Relleno Sanitario, incineración entre otros.

Según el MARN (2020) “De acuerdo con el Artículo 68 del Código Municipal, la recolección, tratamiento y disposición final de los residuos y desechos comunes es competencia municipal” (p.4)

### **2.11.3 Consecuencias de una mala gestión de los residuos y desechos sólidos**

El manejo inadecuado de los residuos y desechos sólidos genera una serie de consecuencias negativas en la vida de la población, así como al ecosistema.

Según Sánchez (2020) establece que:

Las consecuencias que puede representar una mala gestión de residuos y desechos sólidos pueden ser serias y entre estas consecuencias podemos mencionar: riesgos a la salud humana por medio de enfermedades, efectos perjudicables por medio de la transformación de la naturaleza por el hombre deteriorando la infraestructura, recursos, paisajes, paisajes, el ecosistema en general, la contaminación del agua como lixiviados o vertidos a ríos, lagos etc. Contaminación del suelo por medio de los basureros clandestinos y por último la contaminación del aire por medio de la emisión de gases que pueden ser peligrosos para los seres vivos (párr.20)

La contaminación ambiental es una de las consecuencias que ha generado las malas prácticas de disposición final de los residuos y desechos sólidos, pueden contaminarse los recursos como el agua, aire, y suelo debido a la descomposición que sufren los mismos.

### 2.11.4 Periodo de gobierno

Este periodo consiste en el tiempo que un presidente de la República de un País puede ejercer su mandato para dirigir, controlar y administrar sus instituciones y de alguna u otra manera los recursos para buscar el bienestar y resguardo de la población.

De acuerdo con el artículo 184, en Guatemala el presidente y vicepresidente son electos por el pueblo para un período improrrogable del cuatro años, en el cual deben de ser electos por el pueblo obteniendo una mayoría absoluta de votos (Constitución Política de la República de Guatemala, 1993).

Respecto a la administración y periodo Municipal:

Todas las Municipales durarán en sus funciones cuatro años. En caso de no haberse practicado elección de alcalde y Corporación Municipal, o si habiéndose practicado, la misma se declara nula, el alcalde y la corporación municipal en funciones continuarán desempeñándolas hasta la toma de posesión de quienes sean electos. El alcalde y la Corporación Municipal electos completarán el período respectivo (Ley Electoral y de partidos políticos, 2019, art. 207).

### 2.12 Marco legal de la gestión de residuos y desechos sólidos en Guatemala

Dentro de la normativa jurídica que ampara la gestión de residuos y desechos sólidos en el país se encuentran los siguientes instrumentos legales.

**Cuadro 2.5**  
**Resumen de marco legal aplicable en materia de desechos sólidos**

Ley	Competencia
Constitución política de la Republica de Guatemala	Derecho a la salud. Obligación del Estado sobre salud y asistencia social. Medio Ambiente y equilibrio ecológico. Principios del Régimen Económico y social. Descentralización y Autonomía. Autonomía Municipal. Asignación para las municipalidades. Promoviendo en la población guatemalteca la construcción de una cultura ambiental mediante la transmisión, aplicación de

	<p>conocimientos, formación de valores y actitudes que conduzcan al desarrollo sostenible del país.</p>
<p>Ley de Protección y Mejoramiento del Ambiente</p>	<p>Regula lo relativo al ambiente, determina los principios fundamentales de la prevención y conservación del ambiente. Regula lo relacionado a la aprobación del Estudio de impacto ambiental. Manda la emisión de reglamentos y políticas ambientales. Determinar técnicamente los casos en que debe producirse o permitirse el vertimiento de residuos, basura, desechos o desperdicios en una fuente receptora, de acuerdo con las normas de calidad de agua</p>
<p>Código Municipal</p>	<p>Establece dentro de sus competencias la prestación del servicio de recolección, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos. Servicios Públicos Municipales en cuanto a regular y prestar. Forma de establecimiento y prestación de los servicios públicos. Enfatiza en la coordinación de políticas, planes y programas relativos a la recolección, tratamiento y disposición final de desechos y residuos.</p>
<p>Código de Salud</p>	<p>Corresponde a las municipalidades la prestación de los servicios de limpieza o recolección, tratamiento y disposición de los desechos sólidos de acuerdo con las leyes específicas y en cumplimiento de las normas sanitarias aplicables. Las municipalidades podrán utilizar lugares para la disposición de desechos sólidos o construcción de los respectivos rellenos sanitarios, previo dictamen del Ministerio de Salud y la Comisión Nacional del Medio Ambiente, el que deberá ser elaborado dentro del plazo improrrogable de dos meses de solicitado. De no producirse el mismo será considerado emitido favorablemente, sin perjuicio de la responsabilidad posterior que se produjera, la que recaerá en el funcionario o empleado que no emitió el dictamen en el plazo estipulado.</p>

Política nacional para el manejo integral de los residuos y desechos sólidos	El manejo de los desechos debe tener un tratamiento integral en el que se prevenga y reduzca la nocividad, que transforme los modelos actuales de manejo hacia un modelo sostenible, asegurando la puesta en obra de sistemas de gestión optimizada y adaptada de los residuos urbanos comunes, residuos de manejo especial y residuos peligrosos, siendo necesario implementar un plan nacional de coordinación y manejo de los diferentes tipos de desechos en el país, para propiciar las acciones de los distintos
Política marco de la gestión ambiental	Es el marco de referencia en el ámbito nacional, al servicio del Estado para orientar planes, programas y proyectos vinculados a mantener la calidad ambiental y la sostenibilidad de la biodiversidad y los recursos naturales
Política de conservación, protección y mejoramiento del ambiente y los recursos naturales	Principios que orientan el actuar de los sectores, creación de espacios de generación de alianzas. MARN debe realizar las acciones de coordinación con la institucionalidad ambiental, en la elaboración de políticas y programas específicos y su correspondiente reglamentación en las áreas de: Mejoramiento de la calidad ambiental: control de la contaminación del agua, aire, audio, visual, lumínica, electromagnética y del suelo por desechos sólidos. Productos químicos y sustancias peligrosas

Fuente: Consejo Nacional para el Desarrollo Sostenible (CONADES), Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales 2,011.

### 2.13 Desarrollo sostenible y desechos sólidos

Actualmente es un desafío a nivel nacional y mundial el manejo apropiado de los residuos y desechos sólidos para contrarrestar la problemática ambiental que actualmente vivimos, la descomposición de los desechos sólidos provoca la generación del gas metano es por ello que se aborda el desarrollo sostenible en la investigación de desechos sólidos y su manejo, sabemos que el desarrollo sostenible consiste en la satisfacción de las necesidades de la población en el presente sin comprometer la satisfacción de las necesidades futuras.

Como lo afirma Brújula (2017) El desarrollo sostenible se funda en tres pilares fundamentales; el desarrollo económico, el desarrollo social, y la protección del medio ambiente. (parr.3)

El desarrollo sostenible en un contexto globalizado es básicamente responsabilidad de toda la población ya que merecemos un planeta que albergue a todos sus habitantes con las necesidades básicas sin comprometer la de los demás

### **3. METODOLOGÍA**

En el siguiente capítulo se explica la metodología que se utilizó para el desarrollo de la importancia de la planificación en la gestión de residuos y desechos sólidos, así como la participación de la población que conforma la cuenca del lago de Amatitlán para determinar los factores que benefician a su desarrollo sostenible.

#### **3.1 Definición del problema**

El lago de Amatitlán actualmente se encuentra en un proceso avanzado de eutrofización y dentro de sus principales agentes contaminantes detectados se encuentran los residuos y desechos sólidos derivado de la concentración poblacional en la cuenca del lago de Amatitlán y las practicas que realiza la población a diario sean estas domésticas, comerciales o industriales son procesos que ayudan a su generación, actualmente se estima que cada persona produce aproximadamente 1.5 Lb de basura diaria. Por lo tanto, la problemática principal radica en la incidencia de los impactos ambientales negativos que ha provocado el manejo inadecuado de la planificación, gestión, distribución y concientización del uso de los de los residuos y desechos sólidos de la población que integra la cuenta del lago de Amatitlán, la cual provoca una reducción en el desarrollo ambiental, turístico y económico.

La mala disposición final de los residuos y desechos sólidos genera deterioro ambiental ya que unos de sus impactos directos que provoca es la contaminación de las fuentes hídricas las cuales pueden presentarse a través de los vertimientos de residuos y desechos sólidos en los ríos por medio de la descarga de los líquidos percolados o lixiviado que provoca la descomposición de los residuos en los distintos basureros clandestinos, la contaminación también se puede dar a través del suelo y aire.

El tema de investigación pretende proporcionar a los lectores y a las autoridades que velan por el resguardo de la cuenca del lago de Amatitlán información sobre la importancia que genera el uso de una planificación para la disposición final de los residuos y desechos sólidos. Para darle sustento a dicha investigación se generan las siguientes preguntas que sirven de apoyo a la resolución de dicha investigación

¿Existe un diagnóstico de la gestión actual de los desechos sólidos para contribuir a la reducción de la contaminación ambiental en la cuenca del lago de Amatitlán?

¿Existe un plan de manejo sobre la gestión integral de residuos y desechos sólidos para el resguardo de la cuenca del lago de Amatitlán?

¿Cuáles son los objetivos que debe cumplir el plan de gestión integral de residuos sólidos en la cuenca del Lago de Amatitlán?

¿Cuál es la metodología para la elaboración de un plan de manejo de desechos sólidos a nivel municipal?

### **3.2 Objetivos**

Para determinar la importancia de la planificación como una herramienta en la gestión de desechos sólidos, se plantea el siguiente objetivo general y los objetivos específicos que muestran el propósito de la investigación y los fines que se desean alcanzar los cuales muestran la secuencia a seguir en la investigación.

#### **3.2.1 Objetivo general**

El objetivo general para la resolución de la problemática es:

Evaluar los planes para la gestión y manejo integral de residuos y desechos sólidos que contribuye a la reducción de la contaminación ambiental de la cuenca del lago de Amatitlán.

#### **3.2.2 Objetivos específicos**

Para poder alcanzar el objetivo general se plantean los siguientes objetivos específicos:

1. Elaborar un diagnóstico de la gestión actual de los desechos sólidos que permita conocer su generación, caracterización, recolección, transporte y disposición final, en la cuenca del lago de Amatitlán.

2. Plantear la integración de las políticas y planes de desarrollo en la formulación del plan estratégico institucional del manejo de residuos y desechos sólidos en las municipalidades que integran la cuenca del lago de Amatitlán.
3. Desarrollar el marco lógico como una herramienta de apoyo para la elaboración del plan Municipal de gestión integral de residuos y desechos sólidos de los municipios que conforman la cuenca del lago de Amatitlán.

### **3.3 Diseño de la investigación**

El diseño de la investigación que se presenta a continuación muestra la estrategia seleccionada para recolectar y analizar información que apoyó el diseño y desarrollo de la importancia de la planificación en la gestión de desechos sólidos. El diseño utilizado fue el no experimental en donde se buscó determinar la existencia de un plan de gestión de manejo ambiental de desechos sólidos y su gestión integral.

#### **3.3.1 Unidad de análisis**

El estudio se desarrolló en los municipios de la cuenca del lago de Amatitlán, de los cuales siete se emplearon para el presente estudio: Guatemala, Mixco, Villa Nueva, Villa Canales, Amatitlán, Santa Catarina Pinula, y San Miguel Petapa considerando dichos municipios por su influencia e impacto en la contaminación del lago de Amatitlán y que constituye el universo de la investigación.

#### **3.4 Periodo histórico**

Para establecer el periodo cronológico se estableció del periodo del 2020-2024 tomando en cuenta el periodo establecido para los gobiernos locales y la planificación y ejecución de los distintos proyectos, para esta investigación se ha tomado en cuenta la incidencia de las municipalidades sobre el plan de manejo de desechos sólidos de los municipios que conforman la cuenca del lago de Amatitlán.

#### **3.5 Ámbito geográfico**

La investigación se realizó en la Cuenca del lago de Amatitlán, Departamento de Guatemala.

### 3.6 Universo y muestra

Para el presente trabajo se tomó como unidad de análisis los siete municipios de la cuenca que tienen influencia directa en la contaminación del lago de Amatitlán: Guatemala, Mixco, Villa Nueva, Villa Canales, Amatitlán, Santa Catarina Pinula, y San Miguel Petapa estos municipios se consideran como el universo, para la aplicación de la técnica de Encuesta se utilizó muestreo probabilístico en donde matemáticamente se analizan pequeños grupos de la población utilizando métodos de forma aleatoria para su selección.

Para la investigación se utilizó el muestreo por conglomerados, el cual es un procedimiento de muestreo en el que los elementos de la población son seleccionados al azar en forma natural por agrupaciones, y los elementos del muestreo se seleccionan de la población de manera individual, uno a la vez.

Así como lo indica Anderson y Sweeney en su libro Estadística para Administración y Economía en el que indica que el tamaño de la muestra para obtener en una estimación de población con alguna precisión determinada. El margen de error se basa en el valor de  $Z_{\alpha}^2$  en la proporción muestral  $p$ , y en el tamaño de la muestra  $n$ . Las muestras mayores proporcionan márgenes de error menores y mejor precisión siendo  $E$  el margen de error deseado.

De acuerdo con las características del objeto de estudio, y tomando en cuenta los datos del censo poblacional del 2018 el total de la población que conforman los siete municipios de influencia directa en la contaminación del lago de Amatitlán asciende a: 2,311,061 de habitantes, por lo tanto, estos habitantes se consideran como base para el establecimiento del universo total y la determinación del muestro por conglomerados.

A continuación, se establecerán los parámetros de medición:

Tamaño de la muestra por población finita según la siguiente formula:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

N= Tamaño de la muestra

Z $\alpha$ = Nivel de confianza

p = Probabilidad de éxito o proporción esperada

q = Probabilidad de fracaso

d = Precisión, error máximo aceptable en términos de proporción.

#### **Aplicación de la fórmula:**

N= 2,311,061 / 5 habitantes por hogar = 462,212 universo de hogares

Z $\alpha$ = 1.96

p = 0.05

q = 0.95

d = 0.03

$$n = \frac{462,212 * 1.96^2 * 0.05 * 0.95}{0.03^2 * (462,212 - 1) + 1.96^2 * 0.05 * 0.95}$$

$$n = 202.66$$

Según los cálculos realizados el muestreo probabilístico se aplicará a 202 hogares estimando que un hogar está conformado por 5 personas según parámetros del Instituto

Nacional de Estadística la cual se aplicó de forma proporcional a la población de cada municipio de los siete con mayor influencia en el Lago de Amatitlán.

$$n = \frac{202}{7} = 28.85 \text{ por aproximación} = 29 \text{ hogares por municipio}$$

Aplicando el muestreo probabilístico por conglomerados se dispondrá de siete municipios para su aplicación y es por ello por lo que se tomarán 29 hogares a los cuales se les solicitará la encuesta.

Para aplicar la técnica de entrevista se utilizó la muestra de tipo no probabilístico,

Tamaño de muestra: 2 especialistas en la materia de selección.

Criterio de selección: se seleccionó a un especialista de AMSA debido a que esta Autoridad es la encargada del resguardo de la cuenca del lago de Amatitlán y sus recursos naturales, asimismo trabaja con las municipalidades de la cuenca para alcanzar dicho propósito. De igual manera se consideró al especialista de la Unidad de Manejo de Residuos y Desechos sólidos de la Municipalidad de Amatitlán para determinar el manejo de desechos sólidos dentro del municipio y la perspectiva de las autoridades ante la contaminación del Lago de Amatitlán, así como las acciones para su resguardo.

### **3.7 Técnicas e instrumentos aplicados**

En seguida se mencionan las técnicas e instrumentos que se utilizaron para la recolección y análisis de información que brinda la propuesta de proyecto para la solución de la problemática.

#### **3.7.1 Técnicas e instrumentos documentales**

A través de las técnicas e instrumentos documentales se realizó el sustento teórico en el presente estudio lo que permitió la construcción de los antecedentes y marco teórico, seguidamente se procedió a realizar la revisión exhaustiva de las fuentes que permitieron

el conocimiento de las teorías presentadas en el marco teórico, se procedió a realizar la aplicación de resúmenes, síntesis, análisis e interpretación de las que permitió.

### **3.7.2 Técnicas e instrumentos de campo**

En la recopilación de datos se interrelacionan las técnicas e instrumentos empleados para el alcance los objetivos específicos, cuya finalidad es la aplicación de los conocimientos adquiridos que fundamentan la investigación empírica.

Para la recolección de la información con los criterios previamente establecidos, se emplearon las técnicas e instrumentos siguientes:

- a) Para la recolección de datos se utilizó la técnica de la entrevista mixta mediante el instrumento de la guía de entrevista estructurada conformada por diez preguntas y una parte no estructurada las cuales fueron dirigidas a la Dirección de planificación de AMSA y/o Autoridades de la Unidad de manejo de desechos y Residuos Sólidos de la Municipalidad de Amatitlán. Que permitió la interpretación de la información obtenida y el establecimiento de conclusiones sobre la problemática destacada.
- b) Se utilizó la técnica de encuesta con el instrumento de hoja de encuesta Google forms dirigidos a la población seleccionada como muestra de los siete municipios de influencia directa al lago de Amatitlán, para el establecimiento del uso actual de los residuos y desechos sólidos, así como datos importantes para la investigación como lo son: la generación y disposición final de los desechos, cuantas municipalidades se involucran en la planificación de sus desechos sólidos.
- c) Se utilizó la técnica Documental, utilizando como instrumentos los documentos a analizar siendo estos: el plan actual del manejo de desechos sólidos de la cuenca del lago de Amatitlán y guía práctica para la formulación de planes municipales para la gestión integral de los Residuos y Desechos Sólidos. La evaluación se realizó por medio del análisis interpretativo para realizar un diagnóstico del uso actual del plan de manejo de desechos sólidos, cumplimiento de objetivos establecidos en dicho plan, así como la determinación de la metodología adecuada para la implementación de planificación.

### 3.8 Resumen del procedimiento aplicado

La presente investigación corresponde a una investigación de tipo aplicada la cual se realizó con un enfoque mixto con predominancia cuantitativa mediante la utilización de un diagnóstico, para el diseño de esta investigación se utilizó un diseño no experimental.

El procedimiento para la investigación se basó en las tres fases de la investigación científica: indagatoria, demostrativa, y expositiva, fases que requirieron de técnicas e instrumentos para el desarrollo de la investigación

- a) Fase Indagadora: en esta fase se utilizó la técnica documental que sirvió para dar el fundamento teórico a la presente investigación a través de los instrumentos como libros, guías, tesis y páginas web, así como a través de la técnica de entrevista se obtuvo información de primera mano sobre el manejo de la planificación en la gestión integral de residuos y desechos sólidos.
- b) Fase demostrativa: al contar con la información obtenida por medio de la técnica de la entrevista y el instrumento de encuesta a través de Google forms se obtuvo información para realizar un análisis de diagnóstico cuantitativo y cualitativo del plan de manejo de residuos y desechos sólidos de los siete municipios de influencia directa en la contaminación del lago de Amatlán.
- c) Fase Explicativa: a través de la aplicación de las técnicas e instrumentos mencionados anteriormente para el análisis e interpretación se cuenta con los resultados que ayudan a las investigaciones futuras sobre la importancia de la planificación en la gestión de residuos y desechos sólidos, así como el aporte de conocimientos en relación con proyectos durante el desarrollo de esta investigación.

## **4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

En este capítulo se muestran, analizan, y discuten los resultados de los datos obtenidos mediante la aplicación de los instrumentos seleccionados en el capítulo de metodología por medio de los cuales se ha obtenido información relevante para su presentación y análisis en la investigación realizada respecto a la importancia de la planificación de desechos sólidos, así como el manejo de estos en la cuenca del lago de Amatitlán, la cual ayudará a su desarrollo.

### **4.1. Diagnóstico de la gestión integral actual de los desechos sólidos en la cuenca del Lago de Amatitlán.**

Para realizar el abordaje de la situación actual de la gestión integral de los residuos y desechos sólidos se empleó una entrevista dirigida al personal de la División de Recolección y Tratamiento de Desechos Líquidos y Sólidos de AMSA y al director de Unidad de Manejo de Residuos y Deseos Sólidos de la Municipalidad de Amatitlán. Se realizó de esta manera debido a que AMSA trabaja en conjunto con las catorce municipalidades que conforman la cuenca del lago de Amatitlán con el propósito de resguardar el ecosistema de los municipios, así como desarrollar acciones para lograr un equilibrio entre las actividades productivas y la conservación de los recursos naturales renovables y no renovables existentes en la cuenca. Se realizó a la municipalidad de Amatitlán debido a que en este municipio se encuentra el cuerpo de agua afectado por la producción desmedida, disposición y manejo inapropiado de residuos y desechos sólidos, por tal razón la Municipalidad realiza proyectos pequeños dentro de su municipio para disminuir el ingreso de agentes contaminantes al lago. Un ejemplo de esto es el proyecto de biobardas elaboradas de botellas pet, proyecto que desarrollo en conjunto con AMSA e instituciones educativas del municipio.

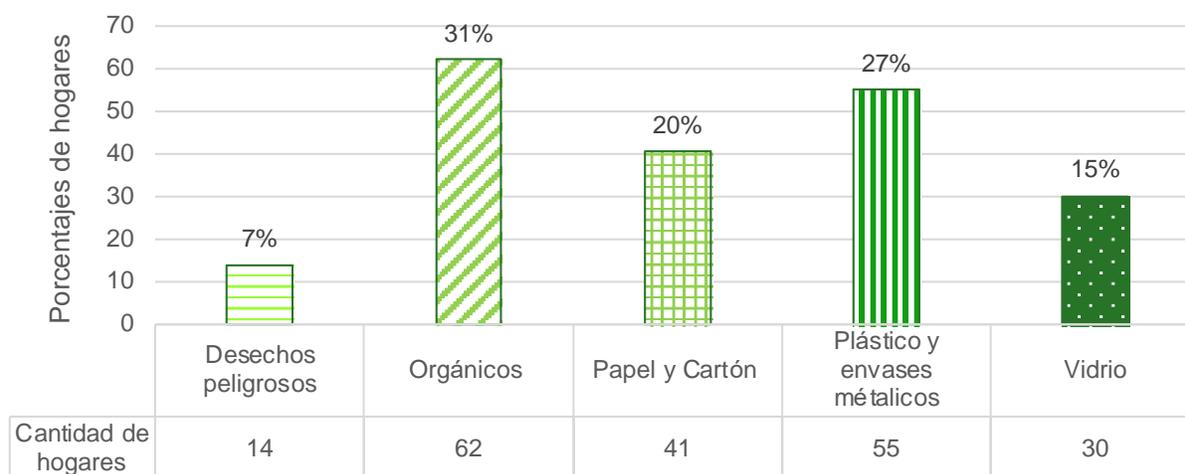
Con base a lo anterior se estableció que de acuerdo con su generación los desechos sólidos provienen de actividades, domesticas, industriales, comerciales, agrícolas, institucionales y municipales, por lo tanto, la población que realiza una mala disposición de los residuos y desechos sólidos influyen en la creación de los botaderos clandestino

que se crean en las calles, quebradas, cunetas, entre otros , los cuales son arrastrados por el viento o las lluvias que se producen en el año hacia los drenajes, ríos o arroyos cercanos al municipio que tienen conexión directa con el río villa lobos quien es el afluente directo de agua hacia el Lago de Amatitlán, con base en la teoría el exceso de materia orgánica en el lago produce una eutrofización y el sedimento que se produce por el exceso de estos residuos y desechos disminuyen la profundidad del lago ya que provoca un lago eutrofizado.

A través de la encuesta se recabó información primaria, ya que este instrumento fue aplicado a la muestra determinada de 202 hogares, dentro del sujeto de estudio: población de los siete municipios de la cuenca que tienen influencia directa en la contaminación del lago de Amatitlán.

Para darle respuesta a la caracterización de los residuos y desechos sólidos que más genera o utiliza la población se presentó la siguiente gráfica en la que se muestra el siguiente resultado:

**Gráfica 4.1**  
**Caracterización de los residuos y desechos sólidos de los municipios de la cuenca del Lago de Amatitlán 2,021**



Fuente: elaboración propia con información de trabajo de campo.

Los datos de los resultados expuestos se desarrollan a continuación con base a la teoría de clasificación de residuos y desechos sólidos: peligrosos (baterías, insecticidas,

aceites, residuos hospitalario entre otros), orgánicos (restos de comida), papel y cartón, plástico y envases metálicos y vidrio, los resultados obtenidos muestran la presencia de los materiales en los hogares por lo que tres de cada 10 hogares generan desechos de característica orgánica, tres de cada 10 plástico y envases metálicos, dos de cada 10 papel y cartón, uno de cada 10 vidrio y por último 1 de cada 10 desechos peligrosos. Con estos resultados las autoridades pueden establecer los métodos más idóneos para fomentar en la población el aprovechamiento de reciclaje y compostaje según la característica de cada desecho sólido para contribuir a la disminución de contaminación e impacto ambiental.

**Tabla 4.1**  
**Generación per cápita de residuos y desechos sólidos de los municipios de la**  
**cuenca del Lago de Amatitlán en libras**  
**2,021**

Municipio	0-2lb	2-4lb	4-6lb	6-más libras
Amatitlán	0	2	6	9
Ciudad Capital	11	15	21	20
Mixco	0	2	8	2
San Miguel Petapa	0	5	0	5
Santa Catarina Pinula	2	6	6	3
Villa Canales	3	3	3	9
Villa Nueva	5	18	14	33
Total	20	50	57	80
<b>Porcentaje Total</b>	9%	24%	28%	39%

Fuente: elaboración propia con información de trabajo de campo

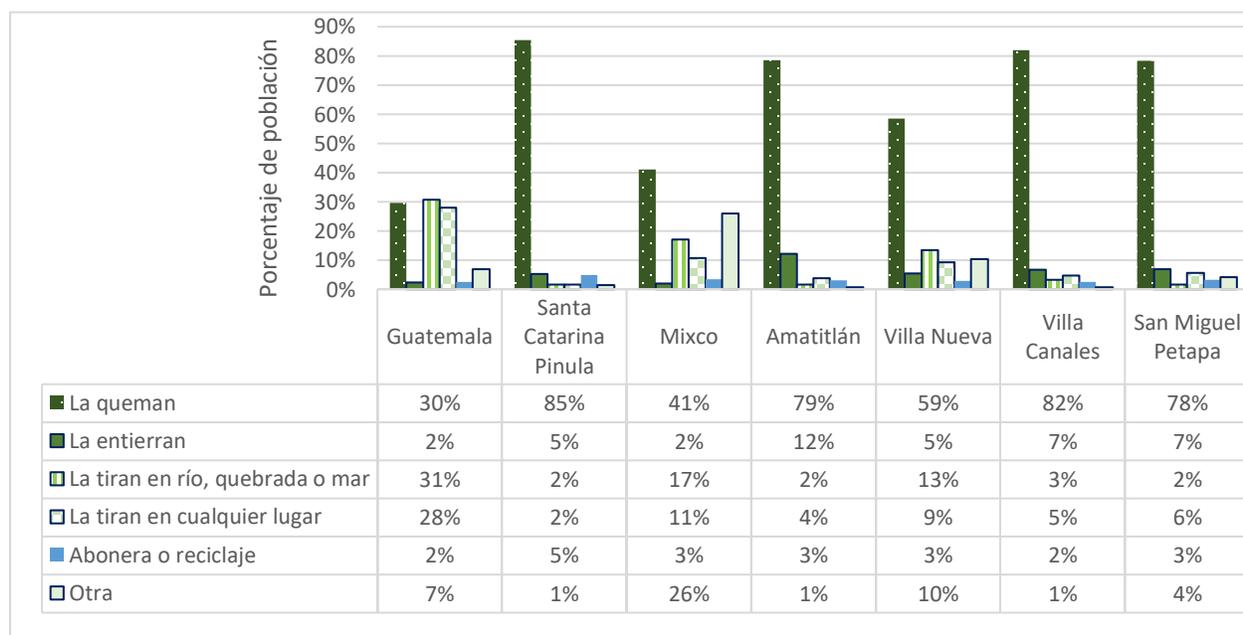
En tabla que se mostró anteriormente se determinó la cantidad residuos y desechos sólidos que estima la población de los municipios de la cuenca que genera semanalmente y para dar sustento a esta determinación se procedió a clasificar en 4 rangos estimados, por lo tanto, se logró determinar que cuatro de cada 10 personas genera más de 6 libras, tres de cada 10 generan en el rango de 4 a 6 libras, dos de cada 10 en el rango de 2-4

libras sema, y por último el uno de cada 10 en el rango de 0 a 2 libras. Estos resultados demuestran lo que indica la teoría en la que se estima que la generación per cápita es de 1.1 libras diarias de desechos sólidos.

Para la determinación de la recolección y transporte que utiliza la población para el manejo de sus residuos y desechos sólidos se estableció:

Debido a que la muestra seleccionada no refleja el dato representativo de las personas que no disponen de recursos para poder utilizar el servicio privado de recolección y transporte de sus residuos y desechos sólidos, se consideró utilizar los datos brindados por el INE en el Censo Poblacional 2018, de los municipios de Guatemala, Santa Catarina Pínula, Mixco, Amatitlán, Villa Nueva, Villa Canales, y San Miguel Petapa, dichos municipios según la teoría son considerados como los afluentes directos de contaminación al lago de Amatitlán.

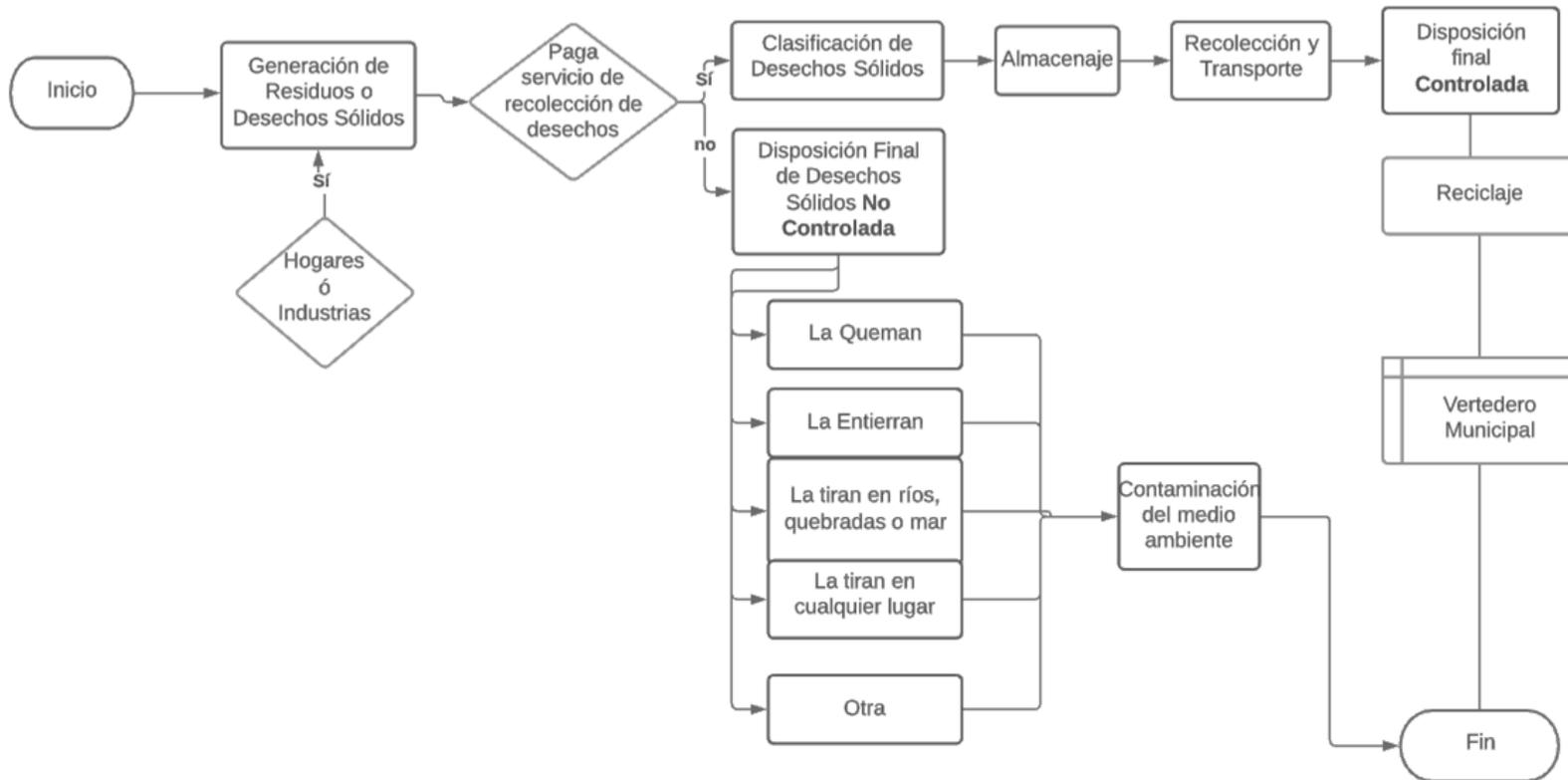
**Gráfica 4.2**  
**Disposición final de residuos y desechos sólidos de los municipios de la cuenca del Lago de Amatitlán**  
**2,021**



Fuente: elaboración propia con información del Instituto Nacional de Estadística Guatemala, Censo 2018.

Actualmente el Lago de Amatitlán se ve contaminado por el ingreso de desechos y materia flotante proveniente de los municipios de la cuenca, según la gráfica que se mostró anteriormente se determinó las alternativas que utiliza la población para darle una disposición final a los desechos que genera. Sin embargo, vemos que la población utiliza como alternativas la quema, entierro, tirarlos en ríos, quebradas o mar y tirarlos en cualquier lugar, esto es resultado de la falta de recursos que posee la población para el pago de un servicio privado o conocimiento de las técnicas que puede implementar para el aprovechamiento de los desechos generados en temas de reciclaje y compostaje. Como se describe en la teoría estas acciones de la población continúa agudizando y generando una serie de impactos negativos que provoca en el medio ambiente y que evidentemente atentan negativamente la salud de la población.

**Figura 4.1.**  
**Flujograma de disposición final actual de los residuos y desechos sólidos de los municipios de la cuenca del**  
**Lago de Amatitlán**  
**2,021**

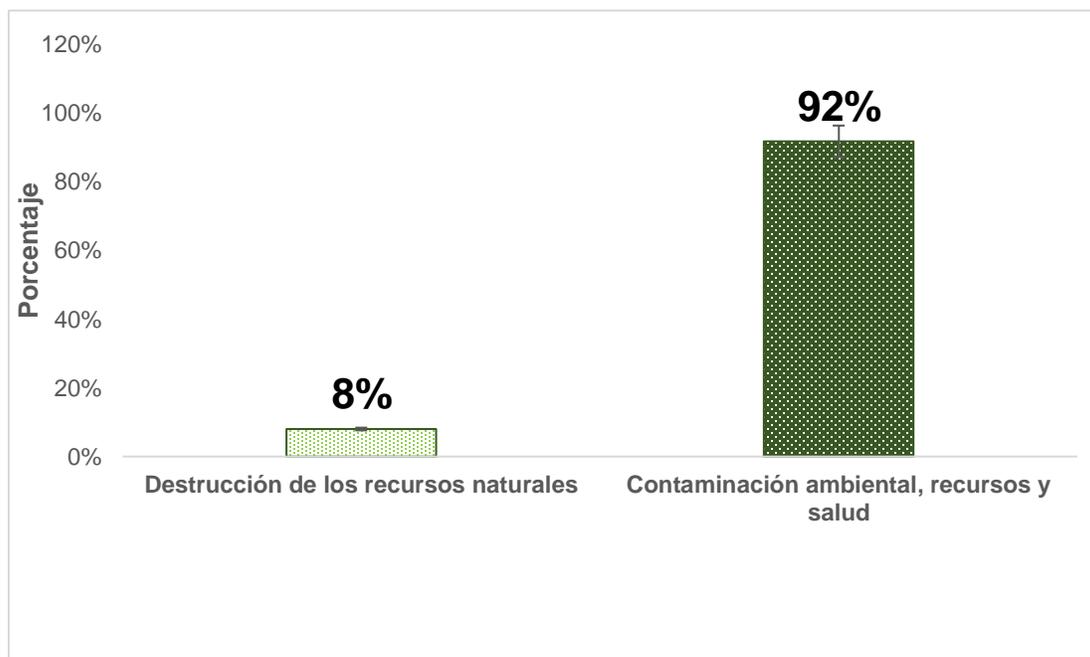


Fuente: elaboración propia con información de trabajo de campo.

El flujograma anterior permite identificar el proceso de disposición final que la población le da a los residuos y desechos sólidos que genera según las necesidades y recursos que posee. Esta disposición final puede representarse en dos vías, la primera de manera controlada utilizando un servicio privado de recolección o bien implementando alguna técnica de reciclaje para su reutilización, la forma no controlada mediante prácticas que contribuyen a la contaminación y degradación del medio ambiente y recursos de la dicha cuenca.

A continuación, se presentan los resultados que se obtuvieron en la identificación de los impactos y problemas que la población ha considerado más importantes y que evidentemente son provocados por el uso incorrecto de los residuos y desechos sólidos

**Gráfica 4.3**  
**Percepción de impactos generados por el uso inadecuado de residuos y desechos sólidos de los municipios de la cuenca del Lago de Amatitlán 2,021**



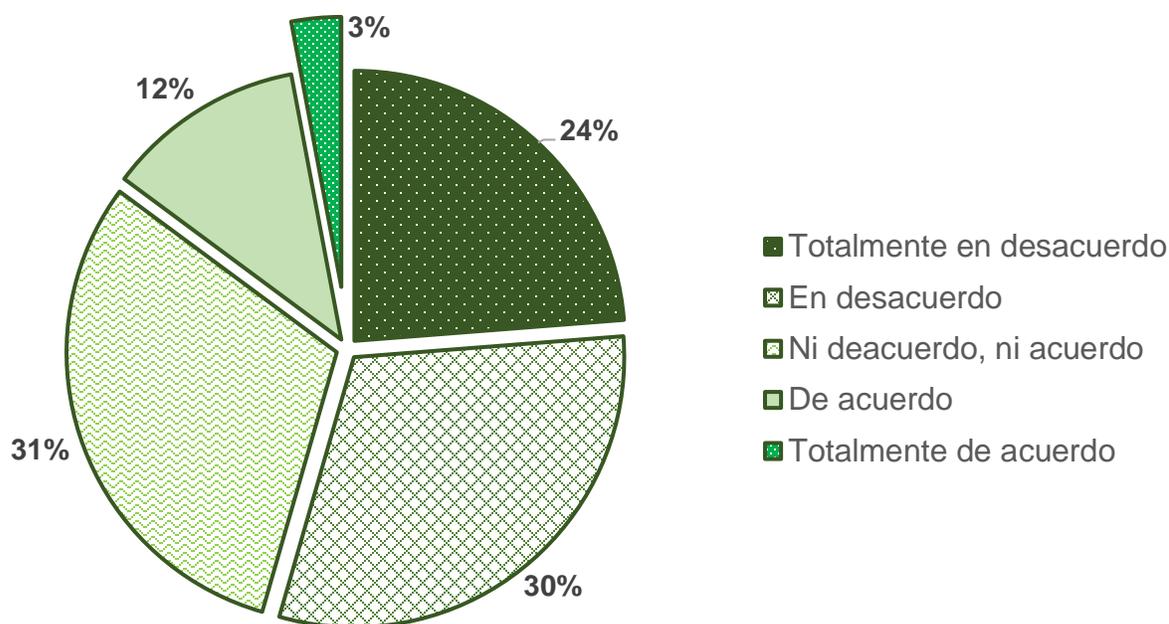
Fuente: elaboración propia con información de trabajo de campo.

Para identificar los impactos que desarrolla la disposición final inadecuada de los residuos y desechos sólidos se procedió a clasificar mediante las siguientes variables: contaminación ambiental, destrucción de los recursos naturales, y afectación a la salud

pública. A la cual nueve de cada 10 personas consideraron que las 3 variables surgen como consecuencia del manejo de estos mientras que dos de cada 10 consideraron que provoca únicamente destrucción de los recursos naturales. Por lo tanto, como se observa en la gráfica anterior se demuestra que la mayoría de la población esta consiente de los impactos que genera el manejo inadecuado de los residuos y desechos sólidos ya que estos no solo contaminan el medio ambiente si no también atentan negativamente la salud de los seres humanos derivado de la degradación que provocan esto residuos y desechos.

Esta encuesta también ha permitido identificar el sentir de la población respecto a las acciones que la municipalidad realiza para darle importancia al manejo de residuos y desechos sólidos.

**Gráfica 4.4**  
**Calificación de la gestión municipal referente a desechos sólidos de los municipios de la cuenca del Lago de Amatitlán**  
**2,021**



Fuente: elaboración propia con información de trabajo de campo.

En la gráfica que se presentó anteriormente se determinó la calificación que los vecinos de los siete municipios le otorgan a su municipalidad en gestión de desechos sólidos para ponderar los criterios de dicha calificación se utilizó la escala de tipo Likert, (Anexo 6) en la cual dos de cada 10 personas calificó estar totalmente en desacuerdo, tres de cada 10 calificó estar en desacuerdo, tres de cada 10 personas en ni acuerdo, ni desacuerdo, uno de cada 10 personas está de acuerdo y una de cada 10 personas está totalmente de acuerdo con dicha gestión. Es importante orientar esfuerzos de mitigación de las personas que calificó como mal dicha gestión y la mejor manera de cambiar dicha percepción es la creación de programas o proyectos que beneficien a la comunidad en donde se les integre para reciclaje, compostaje, creación de parques o remozamiento de áreas con materiales reciclados o bien establecer un plan de desechos sólidos que integre a los diferentes entes de cada municipio, es decir sociedad civil, sector educativo, sector empresarial encabezado por cada Municipalidad o bien con el apoyo de AMSA.

#### **4.2. Integración de las políticas y planes de desarrollo en la formulación del plan estratégico institucional del manejo de residuos y desechos sólidos en las municipalidades que integran la cuenca del Lago de Amatitlán.**

Para darle respuesta a este objetivo se utilizó el análisis documental mediante el cual se logró determinar la importancia que tiene el Plan Estratégico Institucional (PEI) , Objetivos de Desarrollo Sostenible, el Plan de Nacional de Desarrollo K'atun, la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos creada por el MARN y la Guía Práctica para la Formulación de Planes Municipales para la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos en la formulación de planes municipales.

**Cuadro 4.1**  
**Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible una oportunidad para**  
**América Latina y el Caribe**  
**2,015**

Nombre del Objetivo	Contenido
Agua limpia y saneamiento	su alcance radica en garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y saneamiento para toda la población, esto con el propósito de en el año 2,030 exista una mejora en la calidad de agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, para que de esta manera se reduzca a la mitad el porcentaje actual de aguas residuales sin tratar y aumentar de manera considerable el reciclado de los agentes contaminantes.
Producción y consumo responsable	Su alcance radica en garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles, esto con el propósito de que en el año 2,030 se logre reducir considerablemente la generación de desechos a través de las actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización.
Ciudades y Comunidades sostenibles	Este objetivo pretende lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles, dentro de las metas planteadas para este objetivo se pretende que en el año 2,030 se reduzca el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, prestando atención a la calidad del aire y gestión de desechos municipales y de otro tipo

Fuente: elaboración propia con información de La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible Una oportunidad para América Latina y el Caribe.

Se ha considerado que mediante el PEI el cual debe de elaborarse en cada periodo de gobierno y que es utilizado para la planificación de estrategias mediante la toma de decisiones que contribuyan a la necesidades de la población, según la Agenda 2,030 y los objetivos de desarrollo sostenible en donde se plantean 17 objetivos, se consideró que en la temática relacionada a la gestión de desechos sólidos el objetivo No. 6 Agua Limpia y Saneamiento, No.11 Ciudades y Comunidades Sostenibles, No.12 Producción y consumo responsable es aplicable ya que se relaciona con los impactos negativos que generan el uso incorrecto de los mismos. Esta relación en el objetivo surge debido a que cuenta con metas e indicadores para mitigar esto impactos provocados. Las

municipalidades que conforman la cuenca del Lago de Amatitlán hoy en día no cuentan con un plan específico para el manejo de residuos y desechos sólidos como se ha mencionado anteriormente, sin embargo, deben de considerar estas metas a alcanzar al momento de formular su planificación para el logro de un desarrollo sostenible en el país.

A continuación, se presentan los lineamientos para la prioridad de manejo integral y participativo de los desechos sólidos.

**Cuadro 4.2**  
**Plan Nacional de Desarrollo K´atun Nuestra Guatemala 2,032 República de Guatemala**

<b>Lineamientos</b>	<b>Concepto</b>
<b>Meta</b>	El 100% de los municipios implementa acciones participativas de manejo integrado de los desechos sólidos y se encuentra organizado para el tratamiento de sus desechos por medio de rellenos sanitarios con tecnología avanzada.
<b>Lineamientos</b>	Realizar una sistematización, un diagnóstico y una línea base sobre la situación actual relacionada con la gestión integral de los desechos sólidos en Guatemala.
	Implementar campañas de concienciación en el nivel local para la participación de la población en el sistema municipal de gestión de residuos y desechos sólidos.
	Realizar propuestas comunitarias o municipales para la implementación de centros de recolección y clasificación de desechos sólidos en lugares estratégicos según condiciones climáticas, orográficas, físicas, infraestructura vial y cercanías de interés o impactos.
	Construir rellenos sanitarios con tecnología avanzada y considerando la ubicación, geología, tipos de suelo, orografía, condiciones climáticas, accesibilidad e infraestructura, distancia y, sobre todo, los aspectos socioeconómicos y culturales.
	Diseñar los mecanismos para la reutilización, reciclado y comercialización de desechos tanto orgánicos como inorgánicos (con énfasis en residuos electrónicos, cauchos y polietilenos), aprovechando y mejorando las cadenas actuales.

	En las municipalidades o mancomunidades, asegurar una gestión adecuada de los actuales procesos de recolección, manejo, clasificación y separación de desechos, tomando en cuenta a los actores que intervienen en los sistemas actuales.
--	---

Fuente: elaboración propia con información del plan nacional de desarrollo K'atun Nuestra Guatemala 2,032

En el cuadro anterior se mostró algunos de los lineamientos que fueron seleccionados de los 16 que según K'atun deben de implementarse para la realización de acciones estratégicas que permitan mejorar la gestión de desechos sólidos en el país, por lo tanto vemos la importancia que toman estado lineamientos en la formulación de un plan integral en las distintas municipalidad de la cuenca del lago de Amatitlán, esto con el objetivo de resguardar el ecosistema y de mejorar las condiciones socioeconómicas de la población, evitando el deterioro de los recursos naturales mediante la fomentación de los propósitos culturales e incrementar la conservación, turismo sostenible y recreación de los municipios.

Es evidente que la contaminación en nuestro país ha contribuido a que las autoridades consideren la importancia de fortalecer la capacidad institucional de los entes encargados, para propiciar un manejo idóneo de los desechos sólidos mediante el involucramiento de los diferentes sectores de la sociedad ya que los residuos y desechos sólidos que genera la población son un reflejo de la cultura que actualmente posee la población, se sabe que el MARN es el ente encargado de coordinar, cumplir y hacer que se cumplan las políticas y el ordenamiento jurídico concerniente a la prevención de la contaminación, conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente. Por lo tanto, el MARN mediante la política Nacional para la gestión Integral de los Residuos y desechos sólidos establece cuatro programas con sus líneas de políticas aplicables para esta gestión las cuales se muestran a continuación:

**Cuadro 4.3**  
**Política Nacional para la gestión integral de residuos y desechos sólidos**  
**República de Guatemala**  
**2,015**

Programa	Descripción
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.
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.
Programa de Fortalecimiento Técnico y Administrativo	Contempla la ejecución de la gestión integrada de los residuos y desechos sólidos como término 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.
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 para los fines prácticos de ejecución se consideró necesarios hacerlos visibles e identificó cables como acciones estratégicas.

Fuente: elaboración propia con información del plan nacional de desarrollo K'atun Nuestra Guatemala 2,032.

En el cuadro anterior se muestran los programas que establece esta política referente a la gestión integral de los residuos y desechos sólidos fomentando la participación social de todos los sectores involucrados para propiciar el desarrollo sostenible en el país, esta

política cuenta con una serie de objetivos en distintos ámbitos para garantizar la protección del ambiente y la salud humana que provoca la contaminación de los desechos sólidos a los que no se le da el tratamiento adecuado, esta política también pretende que genere educación ambiental en la población participe y se responsabilice de darle una disposición final a los desechos sólidos que genera según las características de materia de cada sólido, ya que como sabemos la mayor parte de los residuos y desechos sólidos pueden reutilizarse o reciclarse para evitar un deterioro ambiental.

Como ya se ha destacado en los párrafos anteriores es importante considerar la incorporación de estas políticas y planes de desarrollo al momento de realizar la formulación de un plan municipal para la gestión integral de residuos y desechos sólidos para garantizar la protección y conservación de la cuenca del lago de Amatitlán y ríos que convergen en el mismo.

#### **4.2.1 Principales barreras para el incumplimiento de las leyes, planes, programas y proyectos en el manejo de residuos y desechos sólidos:**

Dentro de las limitantes que posee la gestión municipal respecto a la incorporación de las leyes en la formulación y ejecución de sus planes, programas y proyectos de residuos y desechos sólidos se encuentra que la asignación presupuestaria es limitada, la contratación de personal no es previamente calificado para el desarrollo de funciones y para llevar a cabo cambios sustantivos dentro de la institución, falta de coordinación entre las municipalidades, sectores privado y sociedad civil de la cuenca para trabajar en conjunto para alcanzar el desarrollo sostenible.

#### **4.3. Desarrollo del marco lógico como una herramienta de apoyo para la elaboración del plan municipal de gestión integral de residuos y desechos sólidos de los municipios que conforman la cuenca del Lago de Amatitlán.**

Debido a que los municipios que conforman la cuenca del lago de Amatitlán no cuentan con una planificación de la gestión integral de residuos y desechos sólidos, se consideró necesario la planificación de acciones y proyectos para fomentar en la población el

manejo correcto y separación de residuos sólidos para su aprovechamiento según sus características.

La elaboración de la matriz de marco lógico permitió identificar cuáles son los problemas, objetivos, fines, propósito, componentes y actividades que se abordaran, los cuales pueden ser alcanzados mediante el establecimiento de indicadores y sus verificaciones respectivas. Ya que sirven para medir el avance y cumplimiento del objetivo primordial de la elaboración de un proyecto, así como identificar todo lo que puede salir mal antes de iniciar un ítem de proyecto o durante su ejecución

Por lo tanto, a continuación, se presenta un ejemplo de un marco lógico mediante una problemática que genera la falta de una gestión de residuos y desechos sólidos.

#### **4.3.1 Identificación de la problemática:**

Como ya se presentó en los capítulos anteriores la problemática que genera actualmente la mala disposición final de los residuos y desechos sólidos genera deterioro ambiental ya que unos de sus impactos directos que provoca es la contaminación de las fuentes hídricas las cuales pueden presentarse a través de los vertimientos de residuos y desechos sólidos en los ríos por medio de la descarga de los líquidos percolados o lixiviado que provoca la descomposición de los residuos en los distintos basureros clandestinos, la contaminación también se puede dar a través del suelo y aire en la cuenca del Lago de Amatitlán.

La inexistencia de un plan de manejo integral de residuos y desechos sólidos permite el aprovechamiento de las alternativas para la disposición final de cada uno según su composición y clasificación generados por la población de los municipios que conforman la cuenca del Lago de Amatitlán.

A continuación, se exponen las herramientas utilizadas para la identificación de actores, problemas y objetivos la cuales permiten aproximarse al entorno, preparación y evaluación de un proyecto.

**Cuadro 4.4**  
**Matriz de involucrados cuenca del Lago de Amatitlán**  
**2,021**

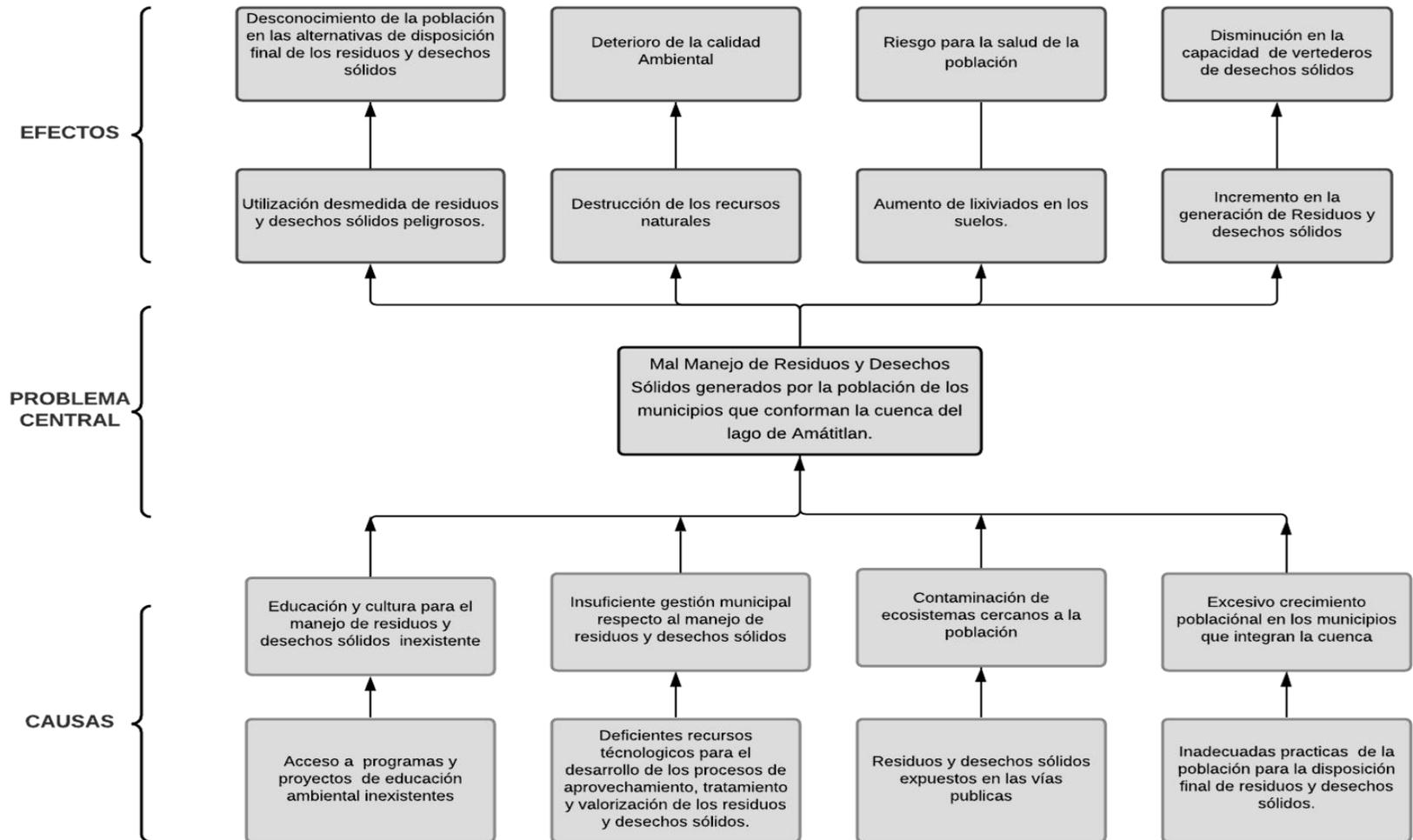
No	Actores	Intereses y expectativas	Sensibilidad respecto al tema transversal	Potencialidades y/o debilidades (recurso, experiencias etc.)	Implicaciones y conclusiones para el proyecto
1	Población de los municipios que conforman la cuenca del Lago de Amatitlán	Municipios limpios y recolección oportuna de los residuos y desechos generados	La población muestra intereses en el tema de reciclaje y reutilización de los residuos sólidos	*Creación de basureros clandestinos en el municipio	Falta de Compromiso para adaptarse al plan de manejo de residuos y desechos sólidos
2	Municipalidad	Gestión integral de residuos y desechos sólidos	Vela por la calidad y cobertura en la prestación de servicios públicos para el manejo de residuos y desechos sólidos	*Incremento de recolectores de basura dentro del municipio. *Distribución de limpieza de áreas públicas.	Inestabilidad del proyecto por cambio de administración municipal.
3	Ministerio de ambiente y recursos Naturales	Concentrar las políticas y acciones ambientales	Propicia asignación de recursos y promueve espacios de cooperación pública-privada para el manejo adecuado de residuos y desechos sólidos	*Poca ejecución de los recursos en materia de residuos desechos sólidos.	Conflictos generados por cambios políticos o falta de recursos.

4	AMSA	Implementación de proyectos para mejorar el manejo de residuos y desechos sólidos para la reducción de la contaminación de la cuenca	Coordina y participa en la implementación de proyectos de reciclaje y reutilización de residuos y desechos sólidos	*Lucha para la conservación de recursos naturales en la cuenca	Falta de personal calificado para la implementación del proyecto.
5	Ministerio de Educación	Desarrollo integral de actividades en educación ambiental y formación del educando.	Apoya a las instituciones proporcionando herramientas de aprendizaje sobre educación ambiental	Facilidades para otorgar módulos de aprendizaje para el mejorar el manejo de residuos y desechos sólidos.	Incumplimiento del ciclo educativo para la implementación de actividades para mejorar la gestión de desechos sólidos

Fuente: elaboración propia con información de trabajo de campo.

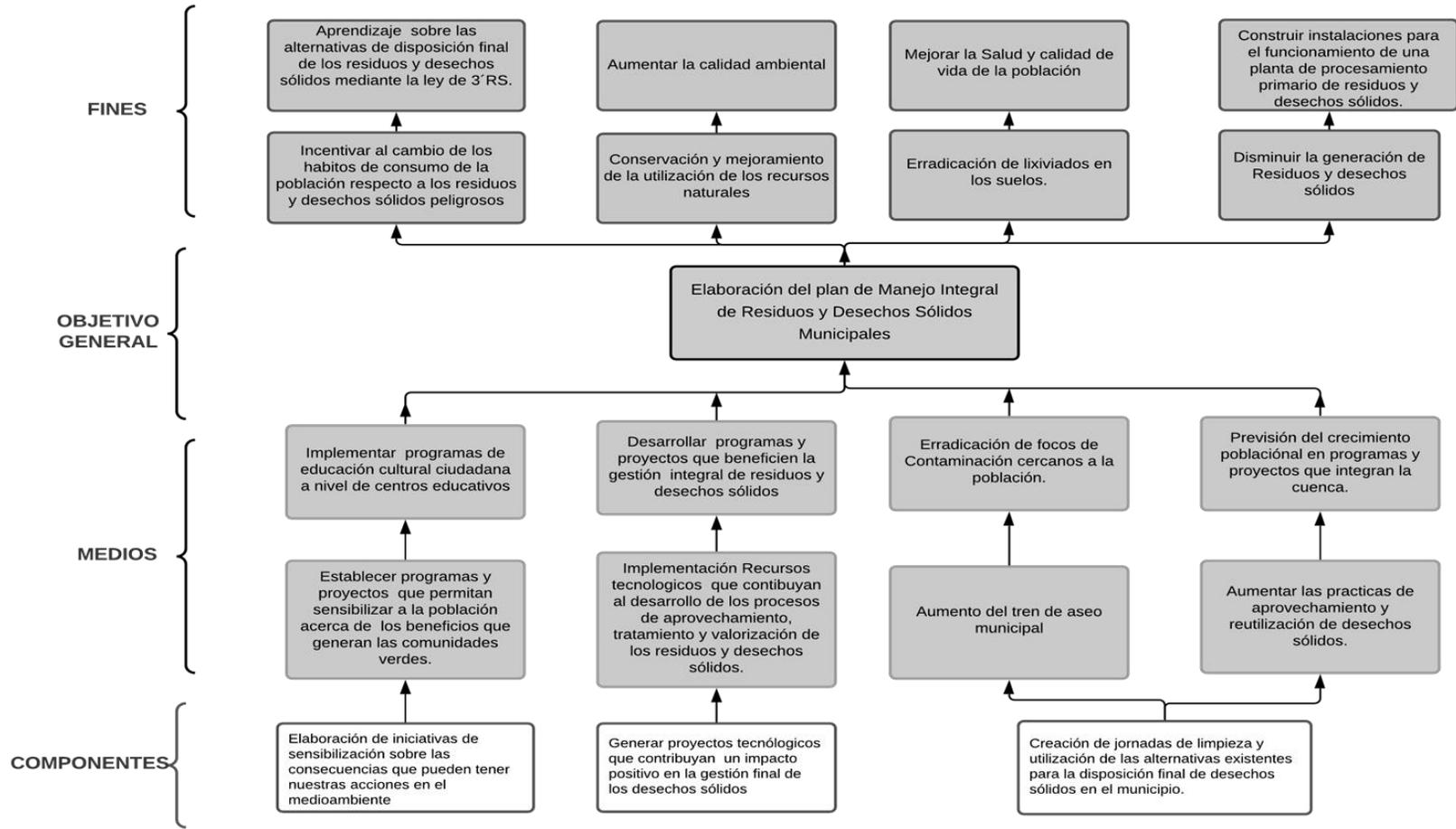
En el cuadro anterior apreciamos los actores involucrados en esta problemática y en la posible solución detallando las expectativas que tiene cada uno, la sensibilidad transversal al tema, potencial y/o debilidades, así como las implicaciones y conclusiones para la formulación y ejecución de un proyecto.

**Figura 4.2**  
**Árbol de problemas de la cuenca del Lago de Amatitlán**  
**2,021**



Fuente: elaboración propia con información de trabajo de campo.

**Figura 4.3**  
**Árbol de objetivos de la cuenca del Lago de Amatitlán**  
**2,021**



Fuente: elaboración propia con información de trabajo de campo

### **4.3.2. Análisis de alternativas**

Para la selección de la alternativa que pretende dar solución a la problemática abordada, se utilizó el método Press que permite el establecimiento de las estrategias viables a través del establecimiento de criterios para lograr disminuir la problemática que genera el manejo inapropiado de residuos y desechos sólidos generados por la población de los municipios que conforman la cuenca del lago de Amatitlán,

#### **Objetivo del proyecto.**

Elaboración del plan de manejo integral de residuos y desechos sólidos municipales.

#### **Alternativas:**

**A1** Elaboración de iniciativas de sensibilización sobre las consecuencias que pueden tener nuestras acciones en el medio ambiente.

**A2** Generar proyectos tecnológicos que contribuyan un impacto positivo en la gestión final de los desechos sólidos.

**A3** Creación de jornadas de limpieza y utilización de las alternativas existentes para la disposición final de desechos sólidos en el municipio.

#### **Criterios:**

**C1** Tiempo de implementación

**C2** Cantidad de beneficiarios

**C3** Percepción de impacto ambiental

**C4** Costo

**Cuadro 4.5**  
**Método PRESS para la selección de alternativas de cuenca del Lago de Amatitlán**  
**2,021**

1. Alternativas y criterios ponderados					
	C1	C2	C3	C4	
	25%	15%	35%	25%	100%
A1	14 meses	458,669 habitantes	2	Q6.4MM	
A2	18 meses	611,558 habitantes	8	Q8.0MM	
A3	12 meses	192,641 habitantes	5	Q7.3MM	
	MIN	MAX	MAX	MIN	

2. Matriz normalizada por máximos locales					
	C1	C2	C3	C4	
	25%	15%	35%	25%	100%
A1	0.78	0.75	0.25	0.80	
A2	1.00	1.00	1.00	1.00	
A3	0.67	0.32	0.63	0.91	
	MIN	MAX	MAX	MIN	

3. Matriz de comparación entre alternativas					
	C1	C2	C3	C4	Tij
	25%	15%	35%	25%	100%
A1-A2	0.06	0.00	0.00	0.05	0.11
A1-A3	0.00	0.00	0.13	0.03	0.16
A2-A1	0.06	0.04	0.26	0.05	0.41
A2-A3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A3-A1	0.00	0.00	0.13	0.03	0.16
A3-A2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

4. Matriz de Dominancia					
	A1	A2	A3	Suma	
A1	0.00	0.11	0.16	0.26	
A2	0.41	0.00	0.00	0.41	
A3	0.16	0.00	0.00	0.16	
Suma	0.56	0.11	0.16		

5. Índice de dominancia / dominado					
	Di	di	Li=Di/di		
A1	0.26	0.56	0.47		
A2	0.41	0.11	3.84		
A3	0.16	0.16	1		

Fuente: elaboración propia con información de trabajo de campo.

Como lo indica Germán Martínez El método PRESS se utiliza como apoyo para la selección de la alternativa más favorable para la implementación del proyecto más conveniente que contribuyan a la solución de la problemática determinada, para ello se establecieron tres alternativas mediante la asignación de criterios para su selección, así como su respectivo peso. En la matriz normalizada por máximos locales se procedió a dividir cada valor de la alternativa entre su máximo local determinado en las alternativas y criterios ponderados.

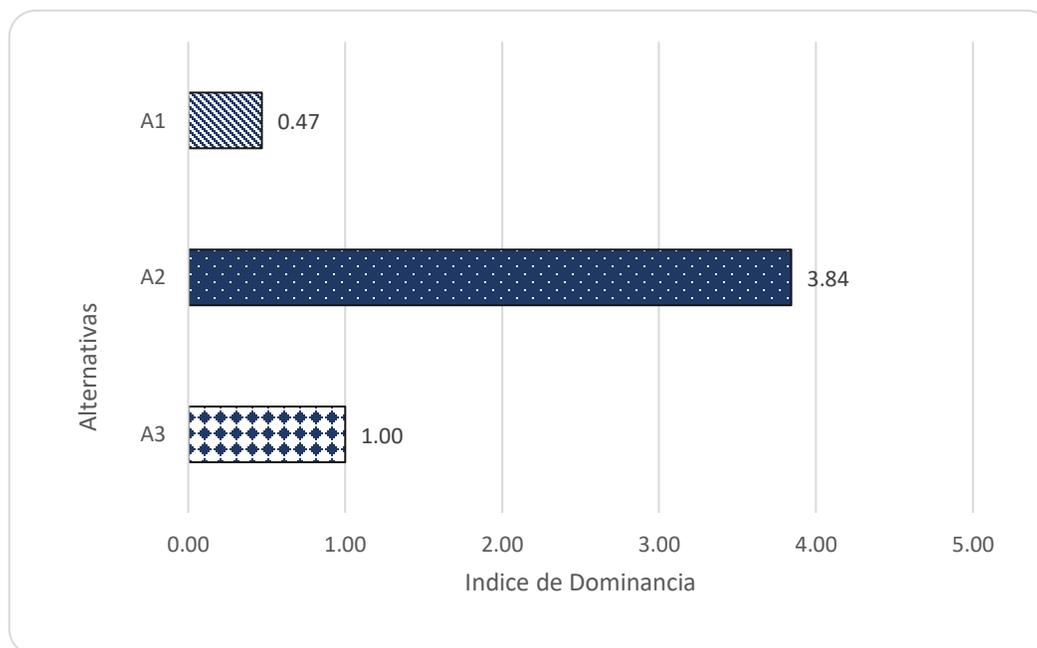
Para la el cálculo del método press se establecieron ciertos criterios como: tiempo de implementación de los proyectos, cantidad de beneficiados, percepción de impacto ambiental positivo con una escala de uno a diez, en donde diez aporta el mayor beneficio ambiental y por último el costo de la implementación de los proyectos, en el punto número uno, alternativas y criterios ponderados se plantean los cuatro criterios con un peso del uno al cien por ciento, en donde el criterio tres (percepción de impacto ambiental) posee un 35% de participación y los criterios uno (tiempo de implementación) y cuatro (costo) poseen un 25% de participación y por último el criterio dos posee una participación del 15% siendo esta los (pobladores beneficiados). De igual forma los vértices numerados como A1 Elaboración de iniciativas de sensibilización sobre las consecuencias que pueden tener nuestras acciones en el medio ambiente, A2 Generar proyectos tecnológicos que contribuyan un impacto positivo en la gestión final de los desechos sólidos, A3 Creación de jornadas de limpieza y utilización de las alternativas existentes para la disposición final de desechos sólidos en el municipio, se establecen como propuestas alternativas para la implementación de proyectos en beneficio de la cuenca el Lago de Amatitlán.

En el punto número dos matriz normalizada por máximos locales, se procede a la división de la alternativa entre su máximo local, en el numeral tres matrices de comparación entre alternativas se procede a realizar la diferencia entre alternativas del punto dos multiplicado por el peso asignado a cada criterio para identificar los valores menores a cero los cuales fueron marcados en un tono verde claro.

Durante el numeral cuatro en la matriz de dominancia se establecen los ceros transversales que le dan orientación a las sumas establecidas en Tij en donde al final se

establece su cuadro de manera horizontal y vertical con un valor de 0.83. Por último, en el punto cinco se establece el índice de dominancia / dominado en donde se extraen las sumas del numeral cuatro para establecer el  $D_i / d_i$  y poder obtener  $L_i$  que es la identificación de la alternativa más viable según su calificación que para el caso de análisis la mejor alternativa es la A2 con una puntuación de 3.84 proponiendo la implementación de proyectos tecnológicos que contribuyan al impacto positivo en la gestión final de desechos sólidos.

**Grafica 4.5**  
**Análisis de alternativas cuenca del Lago de Amatitlán**  
**2,021**



Fuente: elaboración propia con información de trabajo de campo.

De acuerdo con el método utilizado se demostró que mediante la selección de alternativas planteadas se representaron estrategias para dar solución a la problemática y el cumplimiento del objetivo principal “Elaboración del plan de manejo integral de residuos y desechos sólidos municipales.” Y como se observó en a grafica anterior se demuestra que la alternativa 2 basada en los criterios de ponderación apoyará al desarrollo del objetivo principal.

### 4.3.3. Alternativa de Proyecto Tecnológico

La implementación de proyectos tecnológicos en otros países para el manejo adecuado de los residuos y desechos sólidos ha presentado avances de éxito y han sido utilizados como modelos a implementar en otros países que actualmente están sufriendo de contaminación por el uso excesivo e irresponsable de desechos por parte de la población. A continuación, se detallará uno de los proyectos que ha sido implementado en Australia y puede ser una propuesta de éxitos para contrarrestar la contaminación del lago de Amatlán.

**Nombre del Proyecto:** Implementación de un sistema de Redes de contención de residuos y desechos sólidos

**Descripción General del Proyecto:**

El objetivo principal de estas redes es contener el arrastre de los residuos y desechos sólidos que flotan hacia el lago de Amatlán proveniente de los municipios que lo rodean.

Estas redes de contención deberán de colocarse en las salidas de los tubos de drenajes que desembocan en dicho lago y su trayecto las cuales tendrán la función de un colador y recolector de residuos que salen de los mismos por el arrastre del viento y lluvias, para evitar de esta manera el contacto con el lago.

Cuando estas redes estén llenas deberán de retirarse y vaciarse con una grúa para que puedan ser recuperados todos los desechos que son reciclables. Para la elaboración de estas redes de recolección es necesario que las boquillas de los tubos de drenaje tengan una fijación especial para una colocación fácil y rápida de la red de captación, es necesario que las diferentes Municipalidades generen un cronograma de recolección periódica, para prolongar la vida útil de estas redes, así como la extracción de los diferentes residuos y desechos sólidos, que en gran mayoría pueden ser aprovechados para usos de reciclaje.

Se deben destinar redes de reserva para otorgar un mantenimiento preventivo y cíclico a las ya existentes, con ellos se contendrá el vertido de los desechos y residuos sólidos a

las riberas de ríos que conllevan al Lago de Amatitlán. Este tipo de proyectos puede generar acciones conjuntas con emprendedores o recicladores para el nuevo uso de los residuos allí recolectados.

Mientras sucede esta recaudación inicial de materiales las redes deberán de ser elaboradas a través de una empresa o emprendimiento en particular que ya se encuentren involucrados en la temática de reciclaje las cuales trabajan en conjunto con las municipalidades.

Asimismo, mediante la creación de estas redes se estaría incentivando a la población al reciclaje de estos sólidos y de esta manera generar una oportunidad real de economía circular donde los residuos se conviertan mediante recursos sustentables en otro producto, en este caso en materiales para generar las redes.

La iniciativa es replicar las redes que actualmente funcionan en Australia que han sido todo un éxito y han demostrado que las redes tienen la capacidad de captar 350kg de desechos en cada una de ellas. (Anexo 7)

### **Presupuesto estimado y fuentes de financiamiento:**

Tomando como base el modelo que Australia implemento en 2018 el costo estimado por la construcción de cada red es aproximadamente de \$20,000.00, los cuales incluyen su costo de diseño, fabricación e instalación.

En cuanto a las fuentes de financiamiento que puede utilizar las municipalidades que rodean la cuenca y el gobierno de Guatemala para esta propuesta innovadora puede ser la alternativa que plantea la política nacional de gestión integral de residuos y desechos sólidos en Guatemala, siendo esta la de cooperación pública-privada.

Así mismo se pueden implementar tecnologías como las que utiliza Suecia en cuanto a las plantas incineradoras productoras de energía, este proyecto ha sido exitoso a tal grado que se ve en la necesidad de importar basura de otros países para alimentar las plantas que generan calefacción y electricidad a la ciudad. (Anexo 8)

**Cuadro 4.6**  
**Matriz del marco lógico MML de la cuenca del Lago de Amatitlán**  
**2,021**

	<b>Objetivos</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de verificación</b>	<b>Supuestos</b>
<b>Fin</b>	1. Aprendizaje sobre las alternativas de disposición final de los residuos y desechos sólidos mediante la ley de 3'RS.	Establecer si el aprendizaje de la población del municipio supera el 20% en la aplicación de la 3'RS.	Pruebas de conocimiento en instituciones públicas, privada y educativas.	La transmisión de aprendizaje no se la adecuada.
	2. Aumentar la calidad de vida ambiental.	Validar el cumplimiento de los 3 ODS 1) Agua limpia y saneamiento 2) Producción y consumo responsable 3) Ciudades y Comunidades sostenibles.	Lista de verificación.	Incumplimiento de ODS.
	3. Mejorar la salud y calidad de vida de la población.	Reducción en 25% de enfermedades virales provocadas por focos de contaminación.	Reportes mensuales de los centros de salud y red hospitalaria con que cuenta el municipio.	Las instituciones no presenten los reportes en el tiempo oportuno
	4. Construir instalaciones para el funcionamiento de una planta de procesamiento primario de residuos y desechos sólidos.	Reducción del 40% de la tasa de toneladas ingresadas al vertedero durante el primer año de ejecución del plan.	Estadísticas de recolección de basura proporcionadas por el vertedero.	Al momento de iniciar la ejecución del plan la municipalidad pone en vigencia nuevas ordenanzas municipales para el control de la gestión integral de desechos.

<b>Propósito</b>	Elaboración del plan de manejo integral de residuos y desechos sólidos municipales	Prueba piloto de la ejecución del plan realizado durante los tres primeros meses del año refleja el 65% de la aceptación del plan	Reportes mensuales o trimestrales de desechos ingresados al vertedero correspondientes a cada municipio	Incorrecto vaciado de la información, e interpretación de los datos de la prueba piloto.
<b>Componentes</b>	1. Elaboración de iniciativas de sensibilización sobre las consecuencias que pueden tener nuestras acciones en el medioambiente.	Aumento del 30% de capacitaciones de la población sobre los problemas que conlleva una disposición incorrecta en los desechos sólidos durante el primer año de implementación del plan.	Registros de asistencia y test de participación.	El aforo máximo de asistencia no se cumple para impartir las campañas de concientización.
	2. Generar proyectos tecnológicos que contribuyan un impacto positivo en la gestión final de los desechos sólidos.	Aumento del 20% de la tasa de creación de nuevos proyectos tecnológicos.	Lista de proyectos tecnológicos implementados durante el primer año de ejecución del plan.	Los distintos sectores de la sociedad no contribuyen a la realización de nuevos proyectos.
	3. Creación de jornadas de limpieza y utilización de las alternativas existentes para la disposición final de desechos sólidos en el municipio.	Aumento del 20% en la contratación de camiones recolectores para el transporte de desechos y personal para limpieza de áreas públicas del municipio.	Lista de camiones autorizados por la municipalidad y lista de empleados que prestan el servicio de limpieza de áreas públicas.	Limitaciones en los recursos financieros.
	4. Informar sobre los métodos de Alternativas para la reutilización de desechos.	Aumento del 25% de utilización de alternativas para la disposición final de desechos sólidos	Encuesta a la población sobre la alternativa más utilizada para su disposición final.	La población no aprovecha las alternativas de reutilización de desechos sólidos.

<b>Actividades</b>	1. Buscar alianzas con las empresas, instituciones y centros educativos del municipio para la aplicación de reciclaje y compostaje para ofrecer incentivos a la población para su aplicación	Aumento del 30% apoyo por parte de las empresas, instituciones y centros educativos del municipio.	Lista de Incentivos otorgados a la población que participa en dichas alianzas	Indiferencia de la población en las alianzas implementadas.
	2. Creación de competencias en el municipio para la presentación de nuevos proyectos que ayuden a la gestión integral de desechos sólidos.	Aumento del 40% de los nuevos proyectos en la gestión integral de desechos sólidos.	Registro de toneladas de desechos sólidos ingresadas al vertedero.	Falta de apoyo económico para la ejecución de nuevos proyectos.
	3. Establecimiento de planta de acopio de reciclaje en el municipio para los residuos y desechos sólidos según su clasificación.	100% de la creación de la planta de acopio de reciclaje antes de la ejecución del plan.	1. Acta de entrega de planta de acopio y fotografías	La población no utiliza la planta de acopio de sólidos reutilizables.
	4. Construcción de Huertos para la aplicación del compostaje para aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos.	El 100% de la creación del huerto está construido antes de la ejecución del plan.	1. Acta de entrega de huerto para elaboración de compostaje.	El huerto no se elabora en el plazo establecido.
			2. Fotografías	
5. Incentivar a la población en realizar cambios en los hábitos de consumo para reducir la utilización de sólidos peligrosos.	Disminución del 40% de utilización de desechos peligroso.	Lista de verificación sobre la producción en el municipio de desechos peligrosos.	La población no se interesa en disminuir el uso de desechos peligrosos en el municipio.	

Fuente: elaboración propia con información de trabajo de campo.

La matriz de marco lógico es una técnica para la conceptualización, diseño, ejecución y evaluación de programas y proyecto, la MML brinda estructura a la planificación y comunicación esencial del proyecto, es por ello que se presenta la matriz una herramienta para la elaboración del plan de manejo integral de residuos y desechos sólidos municipales la misma fue elaborada a través del árbol de problemas y posterior árbol de objetivos, en donde estos se integran a la matriz y se establecen los indicadores para validar el cumplimiento de los mismos y la manera en que serán abordados a través de los medios de verificación, por último establecen los riesgos a que estos fueron expuestos.

Dentro de los fines más importantes se puede mencionar la disminución en la generación de residuos y desechos sólidos, de los componentes planteados se puede establecer la implementación de programas y proyectos que beneficien la gestión integral de residuos y desechos sólidos, por último, de las actividades que mayor desafío plantean es el incentivo a la población en realizar cambios en los hábitos de consumo para reducir la utilización de sólidos peligrosos.

## CONCLUSIONES

1. Finalmente se logró determinar que de las catorce municipalidades que conforman la cuenca del lago de Amatitlán solamente el municipio de Guatemala cuenta con un plan específicamente para el manejo Integral de Residuos y desechos sólidos, el resto de los municipios únicamente cuenta con reglamentos y normas respecto a dicho manejo, por lo que carece de estrategias para minimizarla contaminación del lago de Amatitlán por residuos y desechos sólidos. AMSA es la autoridad encargada de velar por el resguardo de dicha cuenca y para lograrlo cuenta con un plan denominado PLANDEAMAT el cual no es actualizado desde 2003.
2. Está claro que la situación actual que generan las malas prácticas en relación con la disposición final de los residuos y desechos sólidos que produce la población que conforma la cuenca es un tema y una problemática que ha tomado gran relevancia en los últimos años, a través del diagnóstico se logró determinar que aproximadamente el 9 de cada 10 personas de la población utiliza el servicio de recolección privado como método de disposición final, 2 de cada 10 utiliza una disposición final no controlada para sus residuos y desechos sólidos lo cual provoca la creación de basureros clandestinos, el 75% de residuos y desechos que genera la población de la cuenca es aprovechable o reciclable y solamente el 5% recicla o reutiliza. lo cual muestra la falta conocimiento o existencia de diferentes alternativas como la selección en casa de los sólidos aprovechables y reutilizables, creación de aboneras por medio de compost de residuos y desechos orgánicos que contribuyen al aprovechamiento de los residuos y desechos sólidos, así como la eliminación de patrones de consumo de los desechos dañinos para el medio ambiente.
3. Se lograron identificar las políticas planes y objetivos que deben plantearse en el plan estratégico institucional (PEI), Plan operativo Multianual (POM) y el Plan Operativo Anual (POA) el cual está a cargo de la Dirección General de planificación

de cada municipio y que sirve de orientación para la creación de estrategias y objetivos para disminuir y mitigar las distintas problemáticas de cada municipio de igual manera estas política y planes sirven para darle un ordenamiento jurídico y concierne a la prevención de la contaminación, conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente y la importancia que toma para lograr un desarrollo sostenible, dentro de las identificadas se encuentran: ODS agua y saneamiento, ciudades y comunidades sostenibles y producción y consumo responsable, K'atun 2032 que posee un meta de incorporar 100% acciones participativa y utilización de tecnologías avanzadas, Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos posee 4 programas para su cumplimiento.

4. Para culminar se propone el uso de la metodología de marco lógico ya que esta herramienta actualmente en las municipalidades existe un desconocimiento sobre la aplicación de la metodología la cual sirve para construir una estructura que comunica e integra elementos que permiten identificar determinar la problemática y sus posibles soluciones y estrategias para mejoramiento, manejo y disposición final de residuos y desechos sólidos en la cuenca del lago de Amatitlán, dentro de los principales hallazgos que pretende abordar esta metodología es el establecimiento de una cultura amigable con el ambiente a través de la implementación de prácticas de reciclaje y eliminación de patrones de consumo de materiales que atentan a nuestro medio ambiente, así como evitar la proliferación de enfermedades en la población, incentivar al cuidado de los recursos y el establecimiento de nuevas iniciativas de proyectos tecnológicos que contribuyan un impacto positivo en la gestión final de los desechos sólidos,

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a las municipalidades la formulación de planes de manejo de residuos sólidos para lograr un desarrollo sostenible dentro y fuera de cada municipio ya que este plan nos permitirá la formulación de una línea base en la que se pueda tener claro las acciones pertinentes que ayuden a una mejor gestión integral de los desechos de igual manera nos ayuda a identificar quien, quienes asumirán el reto, cuanto tiempo demandara su realización, identificar los recursos económicos, materiales, humanos para su ejecución.
2. Se sugiere a las autoridades municipales la implementación de iniciativas, así como diseñar y formular políticas y estrategias que conlleven al consumo responsable y minimización de residuos y desechos sólidos, así como la implementación de cátedras de a una gestión ambiental adecuada, que permitan dar soluciones viables, sencillas, prácticas y económicas a la población para lograr de esta manera a la toma de conciencia y educación ambiental respectivamente y conducir de esta manera a mayor aprovechamiento y reducción de niveles de contaminación.
3. Se propone a las municipalidades que al momento de formular el plan integral de manejo de residuos y desechos sólidos se incorporen las políticas, programas, y planes de desarrollo que ha establecido el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, y los comités de desarrollo, así como la Plan Estratégico institucional para ejecutar acciones de manera sostenible en pro del bienestar del medio ambiente y la población, trabajando en proyectos de manera preventiva y correctiva, Gestionando financiamiento para proyectos a través del BID o de las

alianzas público-privada y la contemplar la formulación y/o actualizaciones de planes de contingencia.

4. La Matriz del Margo Lógico planteada debe ser considerada y actualizarse constantemente por las autoridades correspondiente para identificar nuevas problemáticas y/o verificar el cumplimiento de los indicadores planteados en la matriz del marco lógico que se lograran con el desarrollo de las actividades descritas, esta metodología también sirve para el planteamiento de programas y proyectos en donde se beneficie a la cuenta del Lago del Amatitlán y por ende a los habitantes de los municipios que la integran, se debe recordar la interrelación que poseen el Plan Nacional de Desarrollo K'atun 2032 y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible para América Latina y El Caribe y a Política Nacional para la gestión Integral de Residuos y desechos sólidos República de Guatemala, 2015.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arroyo, N., y Schejtman L. (2012) *Planificación de políticas, programas y proyectos sociales*, - 1a ed., Buenos Aires: Fundación CIPPEC.
- Anderson, D., Sweeney D, y Williams T. (2008). *Estadística para Administración y Economía*. Editorial Cengage Learning Editores, S.A. de C.V., una Compañía de Cengage Learning, Inc. Corporativo-Santa Fe. Ed 10ª. México D.F.
- Babino Luis (2004), *La planificación como función de la gestión de gobierno*, Sin editorial, Argentina
- Baca Urbina, Gabriel (2010), *Evaluación de proyectos*, The Mcgraw Hill Companies
- Barradas, A. (2,009). *Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales*. Veracruz, México: Instituto Tecnológico de Minatitlán.
- Jaramillo, J. (2002) *Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales*, CEPIS/OPS/OMS, Colombia
- Lira, L (2006). *Revalorización de la planificación del desarrollo*. Santiago de Chile: Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES), CEPAL.
- López, R. (2013). *Tratamiento de aguas industriales residuales vertidas en el lago de Amatitlán y su cuenca*
- Lopera, M. (2014). *Aspectos históricos y epistemológicos de la planificación para el desarrollo*. S/E.
- Martínez, M. (2009) *Guía de Prácticas de Organización y Gestión de Proyectos y Obras*.

Granada España: Universidad de Granada. S/E.

Nacke, M, Cellucci, M. (2013) *La planificación estratégica: herramienta para la transparencia y la rendición de cuentas en el gobierno local.*

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental OEFA (2014). *Fiscalización ambiental en residuos Sólidos de gestión municipal provincial.* Lima Perú: Billy Víctor Odiaga Franco

Posas, R (2011). *Formulación y Evaluación de Proyectos.* San José de Costa Rica. ICAP.

Robbins, S.P. y Coulter, M. (2005): *Administración*, 8ª. ed., México: Pearson Educación.

Tchobanoglous, G. (1,994). *Gestión Integral de Residuos Sólidos.* México: McGraw Hill.

Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (2014). *Metodología de la investigación.* México D.F.: McGrawHill Education

Universidad de San Carlos, Escuela de Estudios de Postgrado Facultad de Ciencias Económicas, 2018. "Instructivo para elaborar el trabajo profesional de graduación para optar al grado académico de maestro en artes" Guatemala, Ciudad.

Vargas, T. (2008). *Basura Cero: Una alternativa sustentable*

## E-GRAFÍA

Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán [AMSA],

(2010) *Programa de Recuperación Ambiental de la Cuenca y del Lago de Amatitlán en el convenio del préstamo BID No. 1651/OC-GU*

<http://www.guatecompras.gt/concursos/files/233/1162640@Folleto%20Nivel%20Medio%202010.pdf>

Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán [AMSA],

(2010) *Programa de Recuperación Ambiental de la Cuenca y del Lago de Amatitlán en el convenio del préstamo BID No. 1651/OC-GU*

<http://www.guatecompras.gt/concursos/files/233/1162640@Folleto%20Nivel%20Medio%202010.pdf>

Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán AMSA (1996).

Constitución política de la República de Guatemala, (1,993).

[https://www.oas.org/dil/esp/Constitucion\\_Guatemala.pdf](https://www.oas.org/dil/esp/Constitucion_Guatemala.pdf)

Brújula, (2017). La Importancia del Desarrollo Sostenible [Entrada al Blog]:

<https://brujula.com.gt/La-importancia-del-desarrollo-sostenible/>

División de Recolección y Tratamiento de Desechos Líquidos y Sólidos.

<http://www.amsa.gob.gt>

Díaz, P. (2020). *Chile Organizado por cuencas, la idea para abordar la crisis del agua que reflató tras el estallido social*. Ladera del Sur. [Entrada al Blog]:

<https://laderasur.com/articulo/chile-organizado-por-cuencas-la-idea-para-abordar-la-tesis-del-agua-que-refloto-tras-el-estallido-social/>

Ecoinventos green technology (2021), Simple y eficiente. Las redes de drenaje de Kwinana recogen 370 kg de basura.

<https://ecoinventos.com/redes-de-drenaje-de-kwinana/>

Falla, B. (2011). *Evaluación de los procesos de planificación del ministerio de trabajo y previsión social periodo 2008-2011*". Guatemala.

[http://biblioteca.usac.edu.gt/seminario/90/90\\_0039.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/seminario/90/90_0039.pdf)

González, B. (2020) *Esquema de la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos*, GIRDS.

INE, (2018). *Censo de Población y Vivienda. Guatemala: S. Editorial.*

<https://www.censopoblacion.gt/graficas>

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Departamento para el Manejo de Residuos y Desechos Sólidos (2017), *Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos*.  
<https://www.marn.gob.gt/s/dsolidos/>

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (2020), *Guía Práctica para el Manejo de Residuos Y Desechos Sólidos comunes ante la pandemia Covid-19*  
, <https://www.marn.gob.gt/Multimedios/16647.pdf>

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (2016). Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental Acuerdo Gubernativo Número 137-2016. Guatemala  
<https://www.marn.gob.gt/Multimedios/4739.pdf>

Ortegón, E., Pacheco, J. F., y Prieto, A. (2005). *Metodología del marco lógico para la*

*planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas.* Santiago de Chile: CEPAL.

[http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5607/S057518\\_es.pdf](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5607/S057518_es.pdf)

Perevochtchikova M., Arellano J. (2008). *Gestión de cuencas hidrográficas: experiencias y desafíos en México y Rusia.* Ciudad de México.

<https://www.itson.mx/publicaciones/rlrn/Documents/v4-n3-1-gestion-de-cuencas-hidrograficas.pdf>

Sánchez, J. (2020). *Qué son los residuos sólidos y cómo se clasifican.*

<https://www.ecologiaverde.com/que-son-los-residuos-solidos-y-como-se-clasifican-1537.html>

Solórzano, M. (2014). *Planificación Estratégica de la secretaria nacional de planificación y desarrollo SENPLADES.* Ecuador.

<http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/12971/1/T-ESPE-049693.pdf>

Tribunal Supremo Electoral, (2019). *Ley Electoral y de partidos políticos.* Guatemala

<https://www.tse.org.gt/images/LEPP.pdf>

## ANEXOS

### Anexo 1: guía de entrevista 1



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
 FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
 MAESTRIA: FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS

#### GUIA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA

Guía de entrevista dirigida a personal encargado de la Dirección de Planificación de AMSA. La información brindada tendrá como objetivo determinar la gestión actual de los residuos y desechos sólidos en la cuenca del lago de Amatitlán.

Nombre de la persona a cargo:

\_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

1. ¿Existe una planificación diseñada específicamente por su institución en la cual se expresen políticas, estrategias o acciones a seguir para el manejo de los desechos sólidos?

SI  NO

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

2. ¿Qué tipo de Planificación Utilizan y cuál es su objetivo?

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

3. ¿Con que frecuencia se hace revisión del cumplimiento de su planificación?

\_\_\_\_\_

4. ¿Según los diagnósticos realizado por su institución cuales son los principales agentes contaminantes de la cuenca del lago de Amatitlán?

\_\_\_\_\_



5. ¿Les informan las distintas municipalidades que conforman la cuenca del lago de Amatitlán sobre la planificación establecida en su municipio sobre el manejo de los residuos y desechos sólidos?

SI  NO

---

---

6. ¿Su institución ha coadyuvado con las distintas municipalidades que conforman la cuenca del lago de Amatitlán en la formulación y realización de programas educativos relacionados con el manejo de desechos sólidos?

SI  NO

---

---

7. ¿Desde su punto de vista cual ha sido el impacto de las distintas municipalidades que conforman la cuenca del lago de Amatitlán, en el manejo de residuos y desechos sólidos?

---

---

8. ¿Qué alternativas recomienda para impulsar un adecuado manejo de los residuos y desechos sólidos en la cuenca del lago de Amatitlán?

---

---

9. ¿Han logrado determinar de que municipio provienen en su mayoría los residuos y desechos sólidos?

SI  NO

---

---

**10. ¿Cuáles son las comunidades más afectadas por la contaminación de desechos sólidos?**

---

---

## Anexo 2: guía de entrevista 2



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
 FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
 MAESTRIA: FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS

### GUIA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA

Guía de entrevista dirigida a personal encargado de la Unidad de Manejo de Residuos y Desechos Sólidos de la Municipalidad de Amatitlán. La información brindada tendrá como objetivo determinar la gestión actual de los residuos y desechos sólidos en el Municipio de Amatitlán.

Nombre de la persona a cargo:

\_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

1. ¿Cuentan con una planificación municipal en la gestión integral de residuos y desechos sólidos?

SI  NO

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

2. ¿Cuentan con proyectos dentro del municipio para el manejo de desechos sólidos?

SI  NO

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

3. ¿Formula o coordina la Municipalidad la realización de programas educativos sobre el manejo de desechos sólidos?

SI  NO

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



4. ¿Dentro del municipio existen lugares adecuados para depositar los desechos sólidos según su clasificación?

SI  NO

---

---

5. ¿Qué acciones cree que se pueden implementar para reducir la contaminación del lago de Amatitlán por el manejo inadecuado de los desechos sólidos dentro del municipio?

---

---

6. ¿Con cuántos extractores de recolección de desechos sólidos trabaja el municipio?

---

---

7. ¿Considera que dentro del municipio se debería de incrementar los servicios de recolección?

---

---

8. ¿Considera que el recurso financiero es un limitante para el cumplimiento de objetivos trazados en cuanto al manejo de los residuos y desechos sólidos dentro del municipio

SI  NO

---

---

## Anexo 3: guía de encuesta



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
MAESTRIA: FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS

### ENCUESTA SOBRE EL MANEJO DE RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS

**Presentación:** la presente encuesta tiene como propósito Indagar acerca de la gestión que realizan las autoridades de los municipios referente a la gestión integral de residuos y desechos sólidos. Esta información servirá para obtener información para la investigación denominada "Importancia de la Planificación en la gestión de desechos sólidos como una herramienta para el desarrollo en la cuenca del lago del municipio de Amatitlán Departamento de Guatemala, Durante el periodo de Gobierno 2020-2024" que corresponde al trabajo de Graduación del grado de Maestría en Formulación y evaluación de proyectos.

**Instrucciones:** Responda lo que se le solicita seleccionando su respuesta

**1. Sexo**

Femenino

Masculino

**2. Municipio donde vive**

a) Ciudad Capital

b) Villa Nueva

c) Villa Canales

d) Sta. Catarina Pinula

e) Mixco

f) Amatitlán

g) San Miguel Petapa

h) ¿Otros

Indique cuál?

**3. ¿Sabe usted que son los residuos y desechos sólidos?**

SI  NO



4. ¿Cuenta con servicio de recolección de basura?  
SI  NO
5. ¿Cuáles de los siguientes residuos y desechos sólidos considera que genera más?  
a) Papel y Cartón   
b) orgánicos (restos alimenticios)   
c) plástico y envases metálicos   
d) Desechos Peligrosos (baterías, insecticidas, aceites, residuos hospitalarios)
6. ¿Qué forma utiliza para la disposición final de sus residuos y desechos sólidos?  
e) Servicio Privado de recolección   
f) Quemada   
g) Depositada en sitios baldíos   
h) Reciclaje   
i) Otra forma \_\_\_\_\_
7. ¿Cuánta cantidad de residuos o desechos sólidos estima usted que bota a la semana?  
a) 0-2lb  
b) 2-4lb  
c) 4-6lb  
d) 6-más libras
8. ¿Alguna vez ha recibido información sobre el manejo y disposición de los residuos y desechos sólidos?  
SI  NO
9. ¿Considera conveniente que la municipalidad coloque recipientes públicos para depositar la basura?  
SI  NO
10. ¿Sabe usted que son los puntos ecológicos?



SI  NO

11. ¿Tiene conocimiento del significado del color de los puntos ecológicos?

SI  NO

12. ¿Considera que la Municipalidad de su Municipio debe de realizar acciones para manejar los desechos sólidos?

SI  NO  ¿Cómo cuáles? \_\_\_\_\_

13. ¿Para usted que problemas genera el mal uso de residuos y desechos sólidos?

- a) Contaminación ambiental
- b) Destrucción de los recursos naturales
- c) Afectación de la salud pública
- d) Todas las anteriores

14. ¿Ha participado en alguna actividad pro-solución a los problemas de los residuos y desechos sólidos dentro de su municipio?

SI  NO  ¿Cómo cuáles? \_\_\_\_\_

15. ¿Ha recibido capacitación en programas de educación ambiental?

SI  NO

16. ¿Considera usted que las multas que la municipalidad impone por tirar basura en lugares prohibidos (basureros clandestinos) se hacen efectivas dentro de su municipio?

SI  NO  ¿Porqué? \_\_\_\_\_

## Anexo 4: guía de análisis de documentos



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**  
**MAESTRIA: FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS**

### GUIA DE ANÁLISIS DE DOCUMENTOS

Para realizar la interpretación de los planes y políticas de desarrollo que se deben de considerar para la formulación del plan estratégico institucional del manejo de residuos y desechos sólidos en las municipalidades que integran la cuenca del lago de Amatitlán se estructuró la siguiente guía.

Categoría	Clasificación		
Procedencia	Artículo de revista		Original
			De Revisión
			Resultado de Investigación
			Reporte de Caso
			Editorial
			Revista Indexada
			Revista No Indexada
	Libro		Completo



			Capítulo de Libro
			Sección de Libro
			Página del Libro
	Otros		Monografía
			Documentos Legales
			Planes
			Proyectos
			políticas
			Documento Electrónico
			Revista de Internet
			Material Audiovisual
		Otro:	
	Tesis - Trabajo de Grado		Pre-grado
			Maestría
			Doctorado
Lugar de procedencia	Ciudad		

## Anexo 5: matriz metodológica

<b>Tema:</b>	IMPORTANCIA DE LA PLANIFICACIÓN EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS EN LA CUENCA DEL LAGO DE AMATITLÁN COMO UNA HERRAMIENTA PARA EL DESARROLLO EN EL MUNICIPIO DE AMATITLÁN DEPARTAMENTO DE GUATEMALA DURANTE EL PERIODO DE GOBIERNO 2020-2024.				
<b>Problemática</b>	La problemática se refiere a la incidencia de los impactos ambientales negativos que ha provocado el manejo inadecuado de la planificación, gestión, distribución y concientización de los desechos sólidos de la población que integra la cuenca del lago de Amatitlán. Provocando así una reducción en el desarrollo ambiental en el periodo de gobierno 2020-2024.				
<b>Pregunta General de la Investigación:</b>	¿Existe un plan de Manejo sobre la Gestión integral de residuos y desechos sólidos en las municipalidades que conforman la cuenca del lago de Amatitlán?				
<b>Objetivo General:</b>	Evaluar los planes para la gestión y manejo integral de residuos y desechos sólidos que contribuye a la reducción de la contaminación ambiental de la cuenca del lago de Amatitlán.				
<b>Preguntas de investigación</b>	<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Técnicas</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Tipo de análisis</b>	<b>Muestra es necesaria para aplicar la técnica.</b>
¿Existe un diagnóstico de la gestión actual de los desechos sólidos para contribuir a la reducción de la contaminación ambiental en la cuenca del lago de Amatitlán.?	Elaborar un Diagnóstico de la gestión actual de los desechos sólidos que permita conocer su generación, caracterización, recolección, transporte y disposición final, en la cuenca del lago de Amatitlán.	Entrevista 1 y 2	1. Guía de Entrevista Mixta:(guía de entrevista) 1. Autoridades de AMSA (Dirección de Planificación). 2. Autoridades de la Unidad de manejo de desechos y Residuos Sólidos de la Municipalidad de Amatitlán.	Análisis diagnóstico: para evaluar el manejo de la planificación y gestión de los desechos sólidos de la cuenca del lago de Amatitlán.	
		Encuesta	Guía de Encuesta	Análisis cualitativo : para establecer la disposición final de los desechos sólidos de la población de los siete municipios tienen mayor influencia en la contaminación de la cuenca del lago de Amatitlán. Análisis Cuantitativo: para establecer la cantidad de desechos sólidos vertidos o tratados y cuantificar cuantas municipalidades se involucran en la planificación de sus residuos sólidos.	Muestreo probabilístico por conglomerados : para establecer la participación de desechos sólidos por municipio.

¿Cuáles son los objetivos que debe cumplir el Plan Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos en la Cuenca del lado de Amatitlán?	Plantear la integración de las políticas y planes de desarrollo en la formulación del plan estratégico institucional del manejo de residuos y desechos sólidos en las municipalidades que integran la cuenca del lago de Amatitlán.	Análisis de documentos electrónicos y/o físicos.	Guía de Análisis de documentos para la política Nacional para la gestión integral de Residuos y Desechos Sólidos creada por el MARN y la guía Práctica para la Formulación de Planes Municipales para la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos	Análisis Interpretativo: para determinar la importancia de la integración de las políticas y planes de desarrollo para cumplimiento de objetivos establecidos en el plan.	
¿Cuál es la metodología para la elaboración de un plan de manejo de desechos sólidos a nivel municipal?	Desarrollar el marco lógico como una herramienta de apoyo para la elaboración del plan Municipal de gestión integral de residuos y desechos sólidos de los municipios que conforman la cuenca del lago de Amatitlán.	Análisis de Documentos	Guía Práctica para la Formulación de Planes Municipales para la gestión integral de Residuos y Desechos Sólidos.  Metodología de Marco Logico	Análisis Interpretativo para determinar la metodología adecuada para la implementación de planificación.	
<b>Temas y Subtemas del Marco Teórico:</b>					
2.1 Proyecto					
2.2 Planificación					
2.3 Etapas de la Planificación					
2.4 Tipos de Planificación					
2.5 Metodología del Marco Lógico -MML					
2.6 Metodo PRESS					
2.7 Gestión Ambiental					
2.8 Residuos Sólidos					
2.9 Desechos Sólidos					
2.9.1 Clasificación de Desechos Sólidos					
2.10 Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS)					
2.10.1 Manejo de Residuos y Desechos Sólidos Municipales					
2.10.2 Consecuencias de una mala gestión de los residuos y desechos sólidos					
2.11 Marco Legal de la Gestión de Residuos y Desechos Sólidos en Guatemala					
2.12 Desarrollo Sostenible y Desechos sólidos					

## Anexo 6: escala de Likert para calificación de la gestión municipal referente a desechos sólidos de los municipios de la cuenca del Lago de Amatitlán, periodo 2021.

ítem	Totalmente en Desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo Ni en Acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Calificación otorgada a la Administración Municipal en el manejo de residuos y desechos sólidos.	Criterios de Evaluación				
	1	2	3	4	5
Total, Respuestas de encuestas	49	61	63	23	6
% de encuestas	24%	30%	31%	12%	3%
Total, de encuestados	202				

**Anexo 7: Sistema de Redes de contención de residuos y desechos Sólidos-Australia.**



Fuente: ecoinventos green technology 2021.

## Anexo 8: Planta incineradoras productoras de energía.



Fuente: ecoinventos green technology 2021.

## ÍNDICE DE ACRONIMOS Y SIGLAS

No.	ACRÓNIMO/SIGLA	SIGNIFICADO
1	AMSA	Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán
2	OEFA	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
3	CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
4	SEGEPLAN	Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia
5	INE	Instituto Nacional de Estadística Guatemala
6	MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
7	MML	Metodología del Marco lógico
8	PEI	Plan Estratégico Institucional

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1.1 Investigaciones previas del tema objeto de investigación .....</b>	<b>6</b>
<b>Cuadro 2.1 Productos de la etapa de diagnóstico .....</b>	<b>11</b>
<b>Cuadro 2.2 Aplicación de metodología del marco lógico.....</b>	<b>13</b>
<b>Cuadro 2.3 Instrumentos para la gestión ambiental.....</b>	<b>17</b>
<b>Cuadro 2.4 Clasificación de desechos sólidos .....</b>	<b>20</b>
<b>Cuadro 2.5 Resumen de marco legal aplicable en materia de desechos sólidos ..</b>	<b>25</b>
<b>Cuadro 4.1 Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible una oportunidad para América Latina y el Caribe 2,015 .....</b>	<b>47</b>
<b>Cuadro 4.2 Plan Nacional de Desarrollo K´atun Nuestra Guatemala 2,032 República de Guatemala.....</b>	<b>48</b>
<b>Cuadro 4.3 Política Nacional para la gestión integral de residuos y desechos sólidos República de Guatemala 2,015.....</b>	<b>50</b>
<b>Cuadro 4.4 Matriz de involucrados cuenca del Lago de Amatitlán 2,021 .....</b>	<b>53</b>
<b>Cuadro 4.5 Método PRESS para la selección de alternativas de cuenca del Lago de Amatitlán 2,021 .....</b>	<b>58</b>
<b>Cuadro 4.6 Matriz del marco lógico MML de la cuenca del Lago de Amatitlán 2,021 .....</b>	<b>63</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 4.1 Generación per cápita de residuos y desechos sólidos de los municipios de la cuenca del Lago de Amatitlán en libras 2,021 .....</b>	<b>40</b>
--	-----------

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.1 Cuenca del Lago de Amatitlán.....</b>	<b>4</b>
<b>Figura 2.1 Fases de Gestión de un proyecto.....</b>	<b>9</b>
<b>Figura 2.2 Etapas de la planificación .....</b>	<b>10</b>
<b>Figura 2.3 Tipos de planificación .....</b>	<b>12</b>
<b>Figura 2.4 Etapas de gestión integral de residuos y desechos Sólidos .....</b>	<b>22</b>
<b>Figura 4.1. Flujoograma de disposición final actual de los residuos y desechos sólidos de los municipios de la cuenca del Lago de Amatitlán 2,021 .....</b>	<b>43</b>
<b>Figura 4.2 Árbol de problemas de la cuenca del Lago de Amatitlán 2,021 .....</b>	<b>55</b>
<b>Figura 4.3 Árbol de objetivos de la cuenca del Lago de Amatitlán 2,021 .....</b>	<b>56</b>

## ÍNDICE DE GRAFICAS

<b>Gráfica 4.1 Caracterización de los residuos y desechos sólidos de los municipios de la cuenca del Lago de Amatitlán 2,021 .....</b>	<b>39</b>
<b>Gráfica 4.2 Disposición final de residuos y desechos sólidos de los municipios de la cuenca del Lago de Amatitlán 2,021 .....</b>	<b>41</b>
<b>Gráfica 4.3 Percepción de impactos generados por el uso inadecuado de residuos y desechos sólidos de los municipios de la cuenca del Lago de Amatitlán 2,021 .....</b>	<b>44</b>
<b>Gráfica 4.4 Calificación de la gestión municipal referente a desechos sólidos de los municipios de la cuenca del Lago de Amatitlán 2,021 .....</b>	<b>45</b>
<b>Gráfica 4.5 Análisis de alternativas cuenca del Lago de Amatitlán 2,021 .....</b>	<b>60</b>