



Modelo de capacitación y concientización para el manejo adecuado de los desechos sólidos en el casco urbano de la Ciudad de Guatemala.

TESIS DOCTORAL

Para obtener el grado de Ph.D

Doctor en Dirección de proyectos

Presenta:

María Fernanda Alvarado Martínez

Asesor

Dr. Marco Antonio Zamora Antuñano

México, 2025

La presente Tesis doctoral deber ser citado como:

Alvarado, Fernanda (2025). *Modelo de capacitación y concientización para el manejo adecuado de los desechos sólidos en el casco urbano de la ciudad de Guatemala*. [Tesis de Doctorado de la Universidad de Investigación e Innovación de México - UIIX].



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Sin Derivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Se permite la reproducción total o parcial y la comunicación pública de la obra con reconocimiento de la autoría y mención de la Universidad de Investigación e Innovación de México - UIIX.

No se permite el uso comercial ni la creación de obras derivadas.

Resumen

Se ha desarrollado como tema de investigación el “Modelo de capacitación y concientización para el manejo adecuado de los desechos sólidos en el casco urbano de la ciudad de Guatemala.” El objetivo general de diseñar un modelo de capacitación y concientización que apoye el plan nacional de clasificación de desechos en forma sólida del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala (MARN) y de la Municipalidad del casco urbano de la Ciudad de Guatemala.

En cuanto a la metodología, se optó por un enfoque mixto, integrando de forma simultánea datos cuantitativos y cualitativos mediante un diseño mixto de tipo concurrente. Adicionalmente, se empleó un diseño documental, lo que permitió el análisis de fuentes secundarias relevantes (normativas, planes institucionales, estudios previos) para sustentar teóricamente la propuesta. El estudio se enmarca dentro de un diseño no experimental y de tipo descriptivo.

La población de interés de esta investigación es conformada por los residentes en las 25 zonas de la Ciudad de Guatemala, activas, generadoras de desechos sólidos y dispuestas a participar en procesos de capacitación orientados a mejorar el impacto ambiental.

El plan tiene como objetivo mejorar la clasificación adecuada de los desechos sólidos y, con ello, contribuir a la protección del medio ambiente urbano. Esta investigación surge del reconocimiento de una problemática creciente: el inadecuado manejo y disposición de residuos sólidos, que ha provocado impactos negativos en la salud pública, el entorno natural y la calidad de vida de los ciudadanos.

Se concluye que, con la implementación de este modelo, es posible generar un impacto positivo tanto en la conducta ciudadana como en las condiciones ambientales de la ciudad. Además, se plantea la posibilidad de escalar esta propuesta a otras regiones del país, posicionándola como una herramienta eficaz para avanzar hacia una ciudad más limpia, sostenible y consciente de su entorno.

Palabras clave: Desechos sólidos, cambio climático, impacto ambiental, Ciudad de Guatemala, medio ambiente, participación ciudadana.

Abstract

The research topic developed is: "Training and Awareness Model for the Proper Management of Solid Waste in the Urban Core of Guatemala City." The general objective is to develop a training and awareness model that supports the national plan for solid waste classification led by the Ministry of Environment and Natural Resources of Guatemala and the Town Hall of Guatemala.

Regarding the methodology, a mixed-methods approach was adopted, integrating both quantitative and qualitative data simultaneously through a concurrent design. Additionally, a documentary design was used, which allowed the analysis of relevant secondary sources (regulations, institutional plans, previous studies) to theoretically support the proposal. The study is framed within a non-experimental and descriptive design.

The target population includes residents of the 25 zones of Guatemala City who are active, generate solid waste, and are willing to participate in training processes aimed at improving environmental impact.

The plan seeks to improve the proper classification of solid waste and thus contribute to the protection of the urban environment. This research arises from the recognition of a growing problem: the inadequate management and disposal of solid waste, which has generated negative impacts on public health, the natural environment, and the quality of life of citizens.

It is concluded that the implementation of this model can generate a positive impact both on citizen behavior and on the environmental conditions of the city. Moreover, the proposal could potentially be scaled to other regions of the country, positioning it as an effective tool to advance toward a cleaner, more sustainable, and environmentally conscious city.

Keywords: Solid waste, climate change, environmental impact, Guatemala City, environment, citizen participation.

Agradecimientos

Este viaje de Estudios de tesis doctoral ha sido un desafío enorme y de retos presentados no solo para mi vida profesional sino personal, hoy quiero tomarme unos minutos para mostrar mi total agradecimiento a personas conocidas, expertos, profesionales, médicos, instituciones y amigos que me tendieron la mano para poder llegar a culminar mis estudios Doctorales.

Primero que todo quiero mostrar mi total agradecimiento a Dios nuestro creador que me brindó la sabiduría necesaria, así como el discernimiento de afrontar los distintos retos que se presentaron en esta etapa de mi vida, a él toda la gloria y honra.

Segundo quiero agradecer a mi pequeño motor de vida, mis padres: Carlos Leopoldo Alvarado y Gilda Martínez quien me han acompañado en las distintas etapas de mi vida y me han enseñado a no rendirme, quienes con sus palabras de ánimo y aliento me motivaron a continuar con mis estudios.

Carlos Leopoldo Alvarado, eres mi vida entera. Gracias Papá por ser mi compañero de batallas, enseñarme a ver la vida con valentía y fuerza, por no darme por vencida ni aun vencida, por tus consejos, regaños, por sostener mi mano en tiempos difíciles y cuando sentía que no podía más. Gilda del Carmen Martínez, gracias, madre por tus abrazos, tu cuidado y por tu exigencia que me ha hecho ser una mujer fuerte y de bien, gracias por estar ahí todo el tiempo, por acompañarme en mis desvelos, locuras y por siempre brindarme una mano. Por tu cuidado y tus oraciones.

A mis hermanos porque incluso en la distancia y el silencio, me han enseñado el valor de la presencia, la gratitud y el compromiso. Gracias porque su manera de actuar reforzó en mí la determinación de ser distinta, de honrar a quienes nos dieron la vida y de construir con convicción mis propios valores. Ustedes, me han enseñado la lección de vida más grande que alguien puede tener y es a elegir el camino correcto, a luchar por la familia y a decidir bien ante las dificultades de la vida, el camino no siempre es color de rosa, pero la familia va primero, este logro también es una respuesta: a veces, el mejor legado es demostrar que se puede elegir otro camino y forjaron mi carácter.

A mis Amigos incondicionales que han estado acompañándome en todo este camino de estudio, (Andrés Urizar, Andrés Morán, Delia Ovalle, Silvia Vernon, Cynthia Fuentes, entre otros.)

quienes comprendieron que para salir adelante es necesario seguir en constante crecimiento educativo, la disciplina y la constancia en todo lo que hacemos, pero sobre todo el amor y entrega que ponemos en cada proyecto personal o profesional. Gracias a todos esos amigos, por ese abrazo o palabra de aliento que me empujaron a dar la milla extra y que permitió que no me rindiera.

A mis familiares que se nos adelantaron y no están presentes especialmente a Blas Quaglieri, quien fue en vida un abuelito para mí y que siempre con alegría y entusiasmo me animó a perseguir mis sueños, gracias, Blas por reírse conmigo de las dificultades de la vida y su espíritu emprendedor, por cobijar mi corazón desde pequeña y enseñarme a lo que es el cariño incondicional. A Dora Leticia Palomo quien me enseñó su gusto por la buena música, la lectura y que con sus aprendizajes de vida me enseñó a luchar y no darme por vencida y que a veces ser diferente es sinónimo de ser única. A Carlos Alfonso Alvarado quien me enseñó que el cariño trasciende, vive en mi recuerdo y corazón, sé que me cuidas desde el cielo. A Adolfiná González (Mamafina) quien me motivó a siempre tener fortaleza ante las dificultades y sobre todo a tener coraje ante la vida, que el sufrimiento es temporal pero la gloria eterna, infinitas gracias. A todos ustedes mi agradecimiento infinito y un enorme abrazo hasta el cielo, este trabajo de tesis va por ustedes.

A mi madrina, Miriam de Barraza porque a lo largo de este proceso me ha acompañado, se ha preocupado por mi bienestar, por sus consejos, abrazos y oraciones que siempre me acompañan y sobre todo por sus buenos deseos, mi cariño total.

A mi asesor de tesis, Dr. Marco Antonio Zamora Antuña quien me ha acompañado en este camino de tesis doctoral y que ha sido clave para la realización de este proyecto. Gracias por sus consejos, regaños, dedicación, tiempo y sobre todo por difundir su amor por la investigación.

A mis colegas y amigos que me han acompañado en los retos de este doctorado mi agradecimiento y mis mejores deseos que este camino esté lleno de muchos éxitos profesionales. A las instituciones, expertos y profesionales de la Municipalidad de Guatemala, el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales gracias por creer en esta investigación, brindarme su apoyo y la información necesaria para llevar a cabo este trabajo.

Finalmente, gracias a la Universidad de Investigación e Innovación de México (UIXX) por permitirme formarme como profesional, actualizar mi conocimiento y crecer no solo a nivel académico sino como persona, infinitas bendiciones.

Con gratitud incondicional,

María Fernanda Alvarado Martínez

Dedicatoria

Este trabajo representa mucho más que una meta académica cumplida; es el reflejo de un camino de esfuerzo, sacrificios, aprendizajes y, sobre todo, del acompañamiento invaluable de personas que han marcado mi vida de forma trascendental.

A **Dios**, fuente de sabiduría y mi roca inquebrantable de fortaleza, por sostenerme en cada paso, darme luz en los momentos de oscuridad y recordarme que tus planes son perfectos, que, aunque a veces no entendamos tus planes son siempre mejores.

A mis padres, **Carlos Leopoldo Alvarado** y **Gilda del Carmen Martínez**, quienes han sido mi fuerza silenciosa, mis raíces y mi inspiración constante. Papá, gracias por enseñarme a resistir con coraje y dignidad, por tus palabras firmes y tu mano siempre extendida. Mamá, gracias por tu amor sin medida, tu ejemplo de tenacidad y ese abrigo emocional que solo tú sabes dar.

A mis amigos del alma: **Andrés, Delia, Silvia, Cynthia** y tantos otros que caminaron a mi lado con empatía, paciencia y palabras sinceras en los momentos que más lo necesité. A quienes ya no están físicamente, pero viven en mi memoria: **Blas, Carlos Alfonso, Dora Leticia y Mamafina**. Su legado, sus historias y su amor han sido brújula y consuelo a lo largo de este proceso. Este logro también les pertenece.

A mi madrina, **Miriam de Barraza**, por su cercanía cálida, sus oraciones constantes y su manera única de estar presente en el momento justo.

A mi asesor, **Dr. Marco Antonio Zamora Antuñano**, por su exigencia constructiva, su dedicación generosa y por contagiarme su pasión por la investigación.

Y a la **Universidad de Investigación e Innovación de México (UIXX)**, por convertirse en el espacio donde este sueño académico pudo tomar forma con visión, rigor y propósito.

A todos ustedes, gracias por formar parte de este inolvidable capítulo. Este logro también es suyo.

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO 1. PROYECCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	12
1. TEMA DE INVESTIGACIÓN PROPUESTO	12
1.1 TÍTULO PROPUESTO	12
1.2 VINCULACIÓN DEL TEMA CON LAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DE UIIX.	13
1.2.1. <i>Medio Ambiente</i>	13
1.2.2. <i>Calidad</i>	13
1.2.3. <i>Prevención</i>	13
1.2.4. <i>Capacitación y Formación</i>	13
1.2.5. <i>Integración</i>	14
1.3. IMPORTANCIA DEL TEMA EN EL CONTEXTO	14
1.4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.5. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	16
1.6. JUSTIFICACIÓN	16
1.6.1. <i>Justificación teórica</i>	17
1.6.2. <i>Justificación metodológica</i>	18
1.6.3. <i>Justificación práctica</i>	18
1.6.4. <i>Justificación personal</i>	18
1.7. OBJETO DE ESTUDIO	19
1.8. CAMPO DE ACCIÓN	19
1.9. OBJETIVOS	19
1.9.1. <i>Objetivo general</i>	19
1.9.2. <i>Objetivos específicos</i>	19
1.10. HIPÓTESIS	20
1.11. PROFUNDIDAD DEL ESTUDIO	20
1.11.1. <i>Alcance del estudio.</i>	20
1.12. DELIMITACIONES (TEMPORAL Y ESPACIAL)	21
1.12.1. <i>Temporalidad</i>	21
1.12.2. <i>Espacial</i>	21
CAPÍTULO 2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS	23
2.1. INTRODUCCIÓN	23
2.2 MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	23
2.3. ESTADO DEL ARTE	23
2.4. ANTECEDENTES INTERNACIONALES	25
2.5. ANTECEDENTES REGIONALES	26
2.6. ANTECEDENTES NACIONALES	27
2.7. MARCO TEÓRICO	28
2.7.1. <i>Teoría general del De los Desechos Sólidos</i>	28
2.7.2. <i>Protocolo De Kyoto</i>	32
2.7.8. <i>Adaptación</i>	33
2.8. CONTAMINACIÓN POR DESECHOS SÓLIDOS	34
2.8.1. <i>Problemática por los Residuos Sólidos</i>	34
2.9. DESECHOS SÓLIDOS EN LA SOCIEDAD MODERNA	35
2.10. MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS	37
2.10.1. <i>Producción de Desechos</i>	37
2.10.2. <i>Recolección de desechos sólidos</i>	38
2.10.3. <i>Reutilización de Materiales</i>	38
2.11. DESECHOS SÓLIDOS EN GUATEMALA	40
2.12 EDUCACIÓN AMBIENTAL	44
2.13. MARCO LEGAL	45
2.13.1. <i>Leyes internacionales</i>	45

2.13.3 Método para el manejo y aprovechamiento de los desechos sólidos	10
2.13.4 Regulación legal de los desechos sólidos En la actualidad	51
2.13.5 Marco Legal Normativo En La Investigación Científica, Reglamento para la Gestión Integral de Desechos Sólidos	52
2.14. REGLAMENTO PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS COMUNES	57
2.15 MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	60
CAPÍTULO 3. MARCO METODOLÓGICO Y RESULTADOS	64
3.1. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES Y ELABORACIÓN DE MATRIZ DE CONSISTENCIA CIENTÍFICA METODOLÓGICA	65
3.1.1. <i>Variable Independiente (VI)</i>	78
3.1.2. <i>Variable Dependiente (VD)</i>	79
3.2. DISEÑO METODOLÓGICO	79
3.3. DEFINICIÓN DEL ENFOQUE, DISEÑO Y TIPO DE INVESTIGACIÓN DE LA TESIS	80
3.4. DEFINICIÓN DE MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE OBTENCIÓN DE DATOS	81
3.4.1. <i>Justificación del uso de cada instrumento</i>	81
3.5. DESARROLLO DE LOS INSTRUMENTOS DE OBTENCIÓN DE DATOS	82
3.6. DETERMINACIÓN DE LA MUESTRA Y SU CRITERIO DE SELECCIÓN	83
3.7. TRABAJO DE CAMPO (O PRESENTACIÓN DE EVIDENCIAS, SI CORRESPONDE)	86
3.7. APLICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS	89
3.8. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	89
3.9. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS EN LOS DATOS OBTENIDOS	90
3.9.1 <i>Ficha Técnica</i>	90
3.9.2 <i>Encuesta</i>	94
3.9.3 <i>Entrevista</i>	118
3.9.4 <i>Redacción de resultados y discusión</i>	121
CAPÍTULO 4. PROPUESTA DE TRANSFORMACIÓN	123
4.1. FUNDAMENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE TRANSFORMACIÓN	123
4.2. ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA DE TRANSFORMACIÓN	124
4.3. APARTADO TEÓRICO CONCEPTUAL Y REFERENCIAL DE LA PROPUESTA DE TRANSFORMACIÓN	124
4.4. PLAN DE CAPACITACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN	129
4.4.1 <i>Objetivos del Modelo</i>	130
4.4.2 <i>Público Objetivo</i>	130
4.5. CONTENIDO TEMÁTICO	131
4.6. ALIANZAS ESTRATÉGICAS	135
4.7. SISTEMAS DE MONITOREO Y EVALUACIÓN	135
4.8. PLAN DE SOSTENIBILIDAD	136
4.8.1 <i>Presupuesto Municipal</i>	136
4.9. PLAN DE COMUNICACIÓN PARA EL MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES Y LA MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA	140
4.9.1. <i>Objetivo General</i>	140
4.9.2. <i>Objetivos Específicos</i>	141
4.9.3. <i>Públicos Meta</i>	141
4.9.4 <i>Mensajes Clave</i>	141
4.10. ESTRATEGIAS DE COMUNICACIÓN	142
4.11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	143
4.11.1. <i>Indicadores de Evaluación</i>	143
4.11.2. <i>Recursos Necesarios para el Plan de Comunicación</i>	143
4.11.3. <i>Sostenibilidad del Plan</i>	144
4.11.4. <i>Material Gráfico Por Implementar</i>	144
4.12. RECURSOS PARA EL DESARROLLO GENERAL DEL MODELO DE CAPACITACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN	148
4.13. VALORACIÓN, EVALUACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA DE TRANSFORMACIÓN	150
4.14. NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS DE LA PROPUESTA DE TRANSFORMACIÓN CONFECCIONADA	154
4.15. CONTRIBUCIÓN DEL MODELO DE CAPACITACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN	158
4.16 BENEFICIOS A LA CIUDAD DE GUATEMALA	158
4.16.1. <i>Beneficios educativos</i>	159
4.16.2. <i>Beneficios sociales y comunitarios</i>	159
4.16.3. <i>Beneficios económicos</i>	160
4.16.4 <i>Beneficios institucionales y de gobernanza</i>	160

4.16.5. Beneficios ambientales (más allá de los residuos)	11
4.16.6. Beneficios culturales y de cambio de paradigma	160
CONCLUSIONES	161
<i>Recomendaciones</i>	166
BIBLIOGRAFÍA	169

ÍNDICE DE TABLA

<i>Tabla 1 Análisis de la Legislación Ambiental Interna e Internacional</i>	56
<i>Tabla 2 Político Institucional</i>	65
<i>Tabla 3 Aspecto Social</i>	66
<i>Tabla 4 Aspecto Económico</i>	66
<i>Tabla 5 Matriz de Congruencia De La Investigación</i>	69
<i>Tabla 6 Operacionalización de Variables</i>	71
<i>Tabla 7 Criterios de Inclusión y Exclusión Para La Técnica Documental</i>	80
<i>Tabla 8 Cronograma de las Actividades Correspondientes al Trabajo de Campo</i>	82
<i>Tabla 9 Responsables, Participantes y Recursos Necesarios Para El Trabajo de Campo</i>	83
<i>Tabla 10 Ficha Técnica</i>	85
<i>Tabla 11 Temáticas a Abordar de Capacitación y Concientización</i>	126
<i>Tabla 12 Cronograma Modelo</i>	127
<i>Tabla 13 Cronograma de Ejecución</i>	136
<i>Tabla 14 Valoración de la Propuesta de Transformación</i>	142

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1 Datos Demográficos Guatemala</i>	24
<i>Ilustración 2 Eventos Históricos de la Clasificación de Desechos Sólidos</i>	34
<i>Ilustración 3 Fases del proceso de generación, recolección y gestión final de residuos en un sistema de economía circular</i>	35
<i>Ilustración 4 Rango de Ingresos Mensuales</i>	90
<i>Ilustración 5 Nivel de Estudios</i>	91
<i>Ilustración 6 Rango de Edad</i>	92
<i>Ilustración 7 Género De Los Participanes</i>	93
<i>Ilustración 8 Estado Civil</i>	93
<i>Ilustración 9 Cantidad de Personas en Domicilio</i>	94
<i>Ilustración 10 Zona de Residencia</i>	95
<i>Ilustración 11 Clasificación de Desechos</i>	96
<i>Ilustración 12 Clasificación de Desechos en el Hogar</i>	96
<i>Ilustración 13 Actividades de Capacitación</i>	97
<i>Ilustración 14 Capacidad Instalada de Tratamiento de Desechos</i>	98
<i>Ilustración 15 Conocimiento de Clasificación</i>	98
<i>Ilustración 16 Diferenciación de Desechos</i>	99
<i>Ilustración 17 Contenedores de Clasificación</i>	100
<i>Ilustración 18 Actividades en labores de Clasificación</i>	100
<i>Ilustración 19 Disposición Final de Materiales Reciclables</i>	101
<i>Ilustración 20 Barreras al Clasificar</i>	102
<i>Ilustración 21 Formato de Capacitación</i>	103
<i>Ilustración 22 Temas Relevantes Para Capacitación</i>	104
<i>Ilustración 23 Tiempo Para Capacitación</i>	105
<i>Ilustración 24 Importancia de Clasificar</i>	106
<i>Ilustración 25 Motivación y Participación Activa</i>	107
<i>Ilustración 26 Mejora con Capacitación</i>	108
<i>Ilustración 27 Importancia de Implementación</i>	108

	12
<i>Ilustración 28 Información Disponible</i>	109
<i>Ilustración 29 Contenedores para Clasificar</i>	110
<i>Ilustración 30 Centros de Reciclaje</i>	110
<i>Ilustración 31 Consejos Personalizados</i>	111
<i>Ilustración 32 Herramientas Educativas</i>	112
<i>Ilustración 33 Desafíos Actuales</i>	112
<i>Ilustración 34 Esquema de la Propuesta</i>	119
<i>Ilustración 35 Mapa del Vertedero</i>	123
<i>Ilustración 36 Contenido del Modelo Temático de Capacitación</i>	126
<i>Ilustración 37 Mejores Prácticas Municipios Aledaños</i>	133
<i>Ilustración 38 Flyers a Implementar</i>	138
<i>Ilustración 39 Formato Redes Sociales - Formato Carrousel</i>	139
<i>Ilustración 40 Afiches en Lugares Clave</i>	140

ÍNDICE DE ANEXOS

<i>Anexo 1 Ficha de categorías para la recolección de datos</i>	167
<i>Anexo 2 Guía de encuesta dirigida a la población residente de la Ciudad de Guatemala</i>	168
<i>Anexo 3 Entrevista dirigida a los integrantes de la Unidad de impacto ambiental de la Municipalidad de Guatemala</i>	176
<i>Anexo 4 Respuestas obtenidas por medio de la encuesta aplicada a la población residente de la Ciudad de Guatemala</i>	178
<i>Anexo 5 Mapa conceptual del Capítulo 1 de la investigación</i>	214
<i>Anexo 6 Mapa Capítulo 2 de la investigación conceptual del Marco Teórico</i>	215
<i>Anexo 7 Mapa conceptual del Capítulo 3-I de la investigación</i>	216
<i>Anexo 8 Mapa conceptual del Capítulo 3-II de la investigación</i>	217
<i>Anexo 9 Mapa conceptual del Capítulo 4 de la investigación</i>	218

INTRODUCCIÓN

Previo al desarrollo del trabajo investigativo, se reconoce que la problemática del mal manejo y el uso inadecuado de los desechos sólidos en áreas urbanas no solo representa un desafío ambiental, sino también un tema de salud pública y desarrollo sostenible. En este contexto, es necesario diseñar estrategias integrales que fortalezcan la conciencia ciudadana y fomenten prácticas responsables en el manejo de residuos. La correcta implementación de modelos de capacitación y concientización permite estructurar procesos educativos enfocados en modificar conductas, mejorar hábitos y generar impacto ambiental positivo desde la participación activa de la comunidad.

Tal como lo plantean autores como Díaz y Rodríguez (2022), los modelos de concientización ambiental deben considerar tanto los factores cognitivos como los contextuales que inciden en el comportamiento ciudadano frente al manejo de residuos. La educación ambiental no debe limitarse a la transmisión de información, sino que debe integrar experiencias significativas y prácticas aplicadas que promuevan un sentido de corresponsabilidad. En este sentido, los programas de formación y sensibilización pueden convertirse en herramientas clave para impulsar transformaciones sostenibles en entornos urbanos.

La situación actual de los residente del casco urbano evidencia altos niveles de generación de residuos y bajos índices de clasificación adecuada, lo cual ha incrementado la presión sobre los sistemas municipales de recolección y disposición final. Indicadores recolectados del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), el 90% de los residuos urbanos son gestionados sin procesos previos de separación, lo que limita su aprovechamiento y acentúa los efectos negativos sobre el ambiente. Frente a esta realidad, el diseño de un modelo educativo que articule esfuerzos institucionales y ciudadanos representa una oportunidad para avanzar hacia una ciudad más limpia, consciente y comprometida con su entorno.

La línea de investigación que sustenta este estudio corresponde al diseño de proyectos con enfoque estratégico, permitiendo así una contribución tangible al fortalecimiento de políticas públicas en materia ambiental, y promoviendo la participación ciudadana como eje de transformación.

La estructura del documento se organiza en capítulos que permiten abordar de forma ordenada y progresiva los distintos componentes del estudio:

Capítulo I: Proyección de la investigación. Se presenta la temática general, la problemática identificada, la línea de investigación, el planteamiento del problema, justificación, objeto de estudio, campo de acción, objetivos generales y específicos, hipótesis, alcance temático y delimitación espacio-temporal. Este capítulo constituye el fundamento inicial sobre el cual se construyen los apartados siguientes.

Capítulo II: Marco teórico. Se realiza una correcta revisión de la literatura científica que ha sido presentada de forma normativa y contextual relacionada con la gestión de desechos sólidos, la educación ambiental y la participación ciudadana. El capítulo incluye los marcos histórico, teórico, conceptual, contextual y legal, proporcionando los referentes necesarios para sustentar y orientar la investigación.

Capítulo III: Fundamentos metodológicos y resultados. En este apartado se define el enfoque metodológico, el tipo y diseño de la investigación (mixto, concurrente y documental), las técnicas e instrumentos utilizados, la población y muestra, así como el análisis de los datos recolectados. Este capítulo describe con claridad los pasos necesarios con los que cuenta el proceso investigativo y presenta los principales hallazgos.

Capítulo IV: Propuesta de transformación. Con base a los resultados obtenidos, se plantea una propuesta estructurada de modelo de capacitación y concientización para el manejo adecuado de desechos sólidos en la ciudad. Se desarrolla la fundamentación conceptual de la propuesta, su estructura operativa y una evaluación preliminar de su viabilidad e impacto.

Conclusiones y recomendaciones. Finalmente, se responde a los objetivos formulados y se destacan los aportes principales del estudio. Además, se ofrecen recomendaciones orientadas a la implementación, escalabilidad y sostenibilidad del modelo propuesto, así como a futuras líneas de investigación en esta temática.

CAPÍTULO 1. PROYECCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1. Tema de Investigación propuesto

1.1 Título propuesto

- Modelo de capacitación y concientización para el manejo adecuado de los desechos sólidos en el casco urbano de la ciudad de Guatemala.

Hoy en día en Guatemala existe una cultura muy baja para el manejo integral de los residuos dentro de la ciudad, por lo que se busca establecer una cultura ambiental sostenible para la ciudad de Guatemala, por medio de distintas acciones encaminadas a proteger los recursos naturales y heredar ciudadanos responsables que resguarden la riqueza natural y mejoren el medio ambiente de la ciudad.

Para lograr cambios positivos es importante generar una “cultura de cambio” la cual permita conocer a la población de la ciudad de Guatemala conocer los beneficios de clasificar los residuos sólidos a través de una campaña de medios, investigación de mercados y contar con acciones concretas y aplicables.

La separación adecuada de los residuos sólidos, genera cambios importantes tanto para el ambiente como para la economía. En primer lugar, al separar los materiales reciclables, se facilita su posterior procesamiento y reciclaje, evitando que estos recursos valiosos terminen en los vertederos. Esto tiene una vital importancia, no solo reduce la cantidad de desechos, sino que también disminuye la necesidad de extracción de materias primas, conservando los recursos naturales.

Además, esto aporta la reducción de desechos ambientales y de las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas con la producción de nuevos materiales. Una clasificación eficiente de desechos sólidos es esencial para optimizar estos procesos y maximizar los beneficios ambientales.

Desde una perspectiva económica, se crean empleos en la gestión de residuos y en la industria de reciclaje, fomentando el desarrollo de una economía circular más sostenible. Asimismo, al reducir la cantidad de residuos enviados a vertederos, se minimizan los costos asociados con la gestión de estos sitios.

En resumen, la clasificación de desechos sólidos no solo protege el medio ambiente al promover prácticas más sostenibles, sino que también tiene repercusiones positivas en la economía y en la conservación de recursos naturales.

1.2 Vinculación del tema con las líneas de Investigación de UIIX.

1.2.1 Medio Ambiente, Calidad y Prevención

La línea de investigación se alinea con la investigación de medio ambiente, calidad y prevención aplicado a la ciudad de Guatemala puesto que actualmente se debe impulsar a la correcta disposición de desechos sólidos de forma sostenible, por lo que “concientizar a las personas que residen en la Ciudad de Guatemala” tendrá como resultado acciones que son vitales para que la contaminación no dañe los ecosistemas y las fuentes hídricas, y mejorar el medioambiente y la salud de los habitantes de la ciudad de Guatemala.

La integración de la línea de investigación de medio ambiente, calidad y prevención con un modelo de capacitación para el manejo de desechos sólidos implica abordar aspectos clave en cada área.

1.2.2. Medio Ambiente

- Analiza el impacto ambiental de la gestión actual de desechos sólidos.
- Identifica oportunidades para reducir la huella ecológica y promover prácticas sostenibles.

1.2.3. Calidad

- Implementa estándares de calidad en la clasificación, manipulación y disposición de residuos sólidos.
- Establece procesos de control de calidad para garantizar la gestión adecuada y segura de los desechos.

1.2.4. Prevención

- Desarrolla estrategias para prevenir la generación innecesaria de residuos sólidos.
- Introduce medidas necesarias para la prevención y reducción para evitar riesgos ambientales.

1.2.5. Capacitación y Enseñanza

- Elabora un programa de enseñanza que contemple aspectos medio ambientales, con calidad y que sirva para prevenir que se agrave más el problema.

- Incluye módulos educativos sobre la clasificación adecuada de residuos, técnicas de reciclaje y normativas ambientales.

1.2.6. Integración

- Establece sinergias entre los equipos de medio ambiente, calidad y prevención para garantizar una gestión coherente y eficiente.
- Fomenta la colaboración interdisciplinaria para abordar los desafíos de manera integral.

Al unificar estos elementos, se crea un modelo sólido que no solo se enfoca en el manejo de desechos sólidos, sino que también considera su impacto ambiental, la calidad de los procesos y la prevención de problemas futuros. La capacitación juega un papel crucial al asegurar que quienes están involucrados en la gestión de residuos estén bien informados y comprometidos con prácticas responsables.

1.3. Importancia del tema en el contexto

Un mal manejo de los residuos sólidos, tiene afectaciones graves que afecta directamente a la salud integral de las personas, ya que la deposición de basuras en sitios no controlados ocasiona la proliferación de vectores causantes de hasta 22 distintos tipos de enfermedades (por ejemplo: tífus, rabia, peste bubónica, salmonelosis, disentería, paludismo, sarna) que pueden llegar a ser hasta mortales. Además de las enfermedades, la basura causa malos olores, incendios, muerte de especies y deterioro del paisaje ya que contamina el suelo, el agua que consumimos, y el aire que respiramos.

En la Ciudad de Guatemala, es preocupante el descontrol que existe ya que se generan hasta 1.7 millones de toneladas de residuos domiciliarios al año de las cuales solamente el 30% cuenta con algún servicio de recolección. El resto es incinerado o tirado en algún lugar de forma clandestina. En la Ciudad de Guatemala, llegan hasta 2.500 toneladas diarias de basura sin clasificar. De estos, solo se recicla el 5% (aun cuando el 80% puede ser reciclado).

Estos datos alarmantes nos dan una muestra de los problemas sanitarios, ambientales, económicos y hasta sociales que el mal manejo de la basura puede ocasionar.

Es por todo esto que es necesario para ver “resultados” y cambios positivos en el país que entren normas en vigor y que los residentes del casco urbano vean el tema como relevante y se resalte la importancia del impacto por una mala clasificación de los desechos sólidos en la ciudad. Para concientizar a la población es necesaria una investigación de mercados, así como ferias municipales, campaña publicitaria, capacitación, etc.

1.4. Planteamiento del problema

La mala disposición de los desechos sólidos en el Casco Urbano de Guatemala, representa un desafío ambiental, social y de salud pública de gran magnitud. La problemática comienza con la deficiente clasificación de los residuos desde su origen, lo cual deriva en una gestión ineficiente que incrementa considerablemente las proporciones de desechos potencialmente reciclables que terminan en vertederos y rellenos sanitarios. Esta situación acelera el agotamiento de los espacios de disposición final, y también implica la pérdida de recursos valiosos que podrían reincorporarse a la cadena productiva mediante procesos de reciclaje.

Adicionalmente, la falta de clasificación necesaria para los desechos contribuye a la contaminación ambiental. La mezcla de sustancias tóxicas o peligrosas con residuos comunes incrementa el riesgo de contaminación de los suelos y los cuerpos de agua, mientras que la quema informal de desechos —práctica extendida en áreas donde no se implementan mecanismos adecuados de recolección y clasificación— genera emisiones de gases nocivos que deterioran el bienestar del aire y afectan directamente la situación sanitaria de la población.

En la actualidad, se observa una débil cultura ciudadana respecto a la clasificación de desechos sólidos. La mayoría de los habitantes del casco urbano carece de conciencia sobre el impacto ambiental y sanitario que genera una disposición inadecuada de sus residuos. Esta realidad evidencia la necesidad de promover procesos de formación y concientización desde diversos ámbitos: centros educativos, instituciones públicas, hogares, comunidades organizadas y gobiernos locales.

La urgencia de abordar este problema se justifica por los impactos directos en la salud pública, con el aumento de enfermedades respiratorias, infecciones y otras afecciones relacionadas con la exposición a ambientes contaminados. Asimismo, la creciente presión sobre los recursos naturales producto de la sobreexplotación de materias primas y la acumulación de residuos no tratados compromete la sostenibilidad ambiental y el bienestar de las futuras generaciones.

De esta forma, la inadecuada clasificación para los desechos sólidos constituye un problema crítico que exige atención inmediata. La implementación de un modelo efectivo de capacitación y concientización resulta fundamental con el fin de optimizar la gestión integral de los residuos, minimizar sus efectos adversos y fomentar una cultura ciudadana comprometida con el cuidado del entorno y la sostenibilidad.

1.5. Pregunta de investigación

¿Está preparada la población residente del casco urbano de la ciudad de Guatemala, así como las empresas industriales y comerciales que operan en el área, para recolectar, clasificar y entregar adecuadamente sus desechos sólidos a las empresas recolectoras autorizadas?

1.6. Justificación

La gestión adecuada de los residuos sólidos en ciudad de Guatemala representa una acción urgente y estratégica para reducir la contaminación ambiental provocada por su manejo ineficiente. Esta investigación tiene como propósito fundamental fomentar la conciencia ciudadana respecto al manejo responsable de los residuos, promoviendo un cambio de actitud y comportamiento tanto en la población residente de la ciudad como en los actores económicos e institucionales implicados.

La problemática abordada trasciende los aspectos meramente ambientales, ya que la correcta gestión de los residuos sólidos, impactando positivamente en la salud pública, la economía circular, la conservación de los recursos naturales, el cumplimiento normativo y la sostenibilidad urbana. Entre los beneficios directos se destacan: la mitigación del cambio climático, la generación de empleo verde, el impulso a tecnologías limpias, la mejora en la calidad del aire, agua y suelo, y el fortalecimiento de la cultura ambiental.

Esta investigación servirá como marco para el diseño de campañas de concientización e información que apoyen la implementación de una normativa de clasificación de residuos, próxima a entrar en vigor en la ciudad capital. Su aplicación efectiva permitirá contar con el involucramiento de distintas personas de sectores de la sociedad, con un enfoque de inclusión social, la educación ambiental, la mejora de la gestión en la salud colectiva y la generación de sociedades resilientes y responsables.

Es importante destacar entre los aspectos más relevantes:

- **Comunidades locales:** obtendrán beneficios mediante la reducción de la contaminación, mejoras en la salud pública, oportunidades de empleo e inclusión en programas de reciclaje.
- **Gobiernos locales y nacionales:** optimizarán recursos públicos, disminuirán la presión sobre los vertederos y fortalecerán las políticas ambientales mediante sistemas más eficientes y sostenibles.

- **Empresas e industria del reciclaje:** accederán a materiales reciclables que fomentan la economía circular y disminuyen la dependencia de materias primas vírgenes.
- **Trabajadores del sector de residuos:** contarán con mejores condiciones laborales y mayor estabilidad gracias al fortalecimiento del sistema formal de recolección y clasificación.
- **Consumidores conscientes:** podrán adoptar prácticas sostenibles y asumir un rol activo en la gestión responsable de los residuos.
- **Medio ambiente:** será el mayor beneficiario con la reducción de la contaminación, la protección de ecosistemas y la conservación de recursos.
- **Salud pública:** mejorará al disminuir la propagación de vectores de enfermedades y la exposición a residuos peligrosos mal gestionados.

En conjunto, esta investigación está motivada por intereses económicos, sociales y ambientales, y se alinea con los ejes estratégicos del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, así como de la Municipalidad de Guatemala, permitiendo su viabilidad e impacto a corto, mediano y largo plazo.

1.6.1. Justificación teórica

Desde un enfoque teórico, la clasificación de los residuos sólidos constituye una herramienta esencial para la gestión sostenible de los desechos sólidos. Facilita la separación desde su origen, reduce la contaminación ambiental, permite la obtención de materiales importantes y promueve la eficiencia en el uso de recursos naturales. Asimismo, fortalece la conciencia ciudadana, transforma hábitos de consumo y fomenta la responsabilidad colectiva hacia el entorno.

La teoría de la sostenibilidad ambiental, los principios de economía circular y los modelos de comportamiento proambiental respaldan la implementación de sistemas de clasificación de residuos como parte de un cambio estructural necesario en las dinámicas urbanas.

1.6.2. Justificación metodológica

El estudio se sustenta en un enfoque participativo y educativo. A través de campañas de sensibilización, formación ciudadana y el desarrollo de infraestructuras adecuadas, se busca fortalecer la capacidad comunitaria para gestionar sus residuos de forma eficiente.

La implementación de metodologías activas —como talleres, capacitaciones y proyectos comunitarios— permitirá involucrar a los distintos actores sociales en un proceso de transformación gradual, sustentado en la apropiación del conocimiento y la acción colectiva.

Además, el diseño de sistemas integrados de recolección, clasificación y reciclaje estará acompañado por lineamientos normativos y políticas públicas que garanticen su sostenibilidad.

1.6.3. Justificación práctica

En términos prácticos, la clasificación de desechos sólidos permite recuperar materiales reciclables, reducir la presión sobre los vertederos, disminuir la emisión de gases de efecto invernadero y conservar los recursos naturales. Su implementación mejora la calidad de vida, promueve entornos urbanos más limpios y fortalece la educación ambiental en la ciudadanía.

El activo involucramiento de la población en la separación de residuos desde el hogar establece una base sólida para prácticas ambientales sostenibles y genera efectos positivos inmediatos en la salud, el entorno y la economía local.

1.6.4. Justificación personal

Desde una perspectiva personal, el presente estudio responde a la preocupación por la crisis ambiental que atraviesa la ciudad de Guatemala, especialmente por la saturación de vertederos, la mala disposición de residuos y la escasa conciencia ambiental en la población. Diariamente se generan toneladas de desechos sin ningún tipo de clasificación, lo que contribuye a la contaminación del aire, del agua y del suelo, además de representar una amenaza constante para la salud pública.

Como ciudadano y profesional comprometido con el desarrollo sostenible, se considera fundamental fomentar una cultura de clasificación y reciclaje que permita reducir el impacto ambiental y sentar las bases para una ciudad más limpia, saludable y resiliente. La falta de plantas de tratamiento de residuos en la ciudad capital es una limitante estructural, pero también una oportunidad para impulsar políticas públicas y proyectos ciudadanos que fortalezcan la infraestructura y motiven la participación de todos los sectores sociales.

1.7. Objeto de Estudio

El deficiente manejo y clasificación de los residuos sólidos en el casco urbano de la Ciudad de Guatemala ha contribuido significativamente a la contaminación ambiental.

1.8. Campo de Acción

El campo de acción de esta investigación es el manejo de los residuos sólidos por parte de los residentes del casco urbano de la Ciudad de Guatemala, en concordancia con los lineamientos establecidos en el Plan General de Manejo de Desechos **del** Ministerio de Ambiente y Recursos

Naturales de Guatemala (MARN). La investigación se enfoca en los procesos de generación, clasificación, disposición final y concientización ciudadana, abordando el componente social y educativo de la gestión de residuos sólidos urbanos.

1.9 Planteamiento de la problemática

¿Está preparada la población residente del casco urbano de la ciudad de Guatemala, así como las empresas industriales y comerciales que operan en el área, para recolectar, clasificar y entregar adecuadamente sus desechos sólidos a las empresas recolectoras autorizadas?

1.10. Objetivos

1.10.1. Objetivo general

Proponer estrategias de comunicación ambiental orientadas a la concientización de los residentes del casco urbano de la Ciudad de Guatemala sobre el manejo adecuado de los desechos sólidos, en concordancia con el Plan General del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

1.10.2. Objetivos específicos

- Determinar los fundamentos teóricos referenciales del estudio sobre la capacitación y concientización para la gestión integral de los residuos sólidos.
- Analizar en detalle el Plan Nacional del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala, con énfasis en las metas, acciones y cronograma establecidos para la gestión de los desechos sólidos.
- Examinar el plan de manejo de desechos sólidos implementado por la Municipalidad de la Ciudad de Guatemala, identificando sus fortalezas, debilidades y áreas de mejora.
- Determinar las cantidades y tipos de desechos sólidos generados diariamente en la ciudad capital, con base en datos oficiales y/o estudios recientes.
- Formular estrategias de comunicación ambiental alineadas con las campañas del Ministerio de Ambiente y adaptadas a las características socioculturales de los residentes del casco urbano de la Ciudad de Guatemala, con el fin de fomentar su concientización sobre el manejo adecuado de los desechos sólidos.

1.11 Hipótesis

- **Hipótesis nula (H₀):**

La implementación de estrategias de comunicación ambiental orientadas a la concientización de la población urbana no contribuye significativamente al manejo adecuado de los desechos sólidos por los residentes del casco urbano de la Ciudad de Guatemala, en el marco del Plan General del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala.

- **Hipótesis alternativa (H₁):**

La implementación de estrategias de comunicación ambiental orientadas a la concientización de los residentes del casco urbano de la Ciudad de Guatemala contribuye significativamente al manejo adecuado de los desechos sólidos y, con ello, a la mejora de las condiciones del medio ambiente.

1.12 Profundidad del estudio

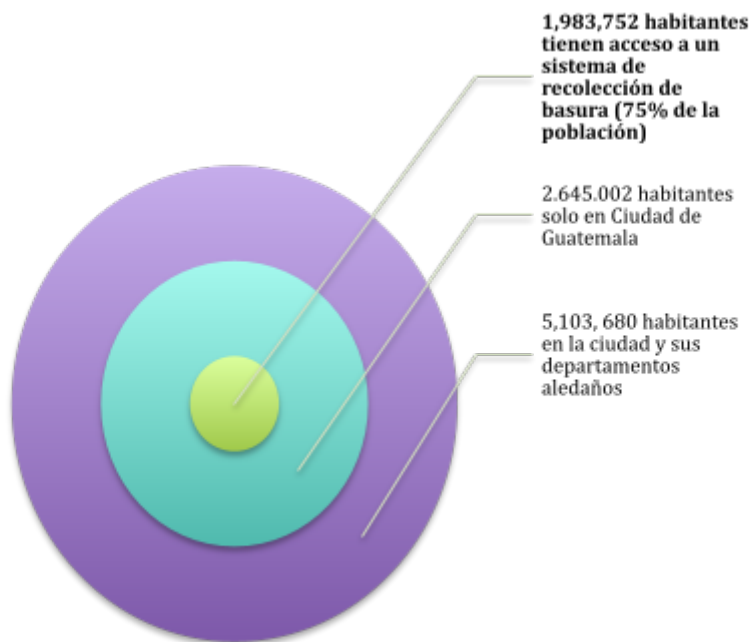
1.12.1 Delimitación territorial:

La investigación se delimita territorialmente al casco urbano de la Ciudad de Guatemala, específicamente a las zonas (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19, 21,24 y 25) donde se concentra una densidad significativa de población residencial. Esta delimitación permite observar con mayor precisión los hábitos de manejo de desechos sólidos en un entorno urbano representativo de los desafíos ambientales y sociales que enfrenta la ciudad.

1.12.2. Alcance del estudio.

El estudio se implementará en el Casco Urbano de la Ciudad de Guatemala que se conforma de los siguientes datos demográficos: en la Figura 1, se pueden observar los datos demográficos.

Ilustración 1 Datos Demográficos Guatemala



Fuente: Elaboración propia

La población objetivo son 1,983, 752 habitantes a concientizar y desarrollar una propuesta de plan de capacitación. Dichas personas objetivos conforman el plan objetivo tanto del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales como de la Municipalidad capitalina.

El modelo del plan de concientización y capacitación se espera para las zonas principales de la ciudad capital.

1.13 Delimitaciones (temporal y espacial)

1.13.1 Temporalidad

En virtud de que actualmente existe una prórroga de 18 meses otorgada por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales para poner en ejecución el plan de clasificación de desechos sólidos, se propone que la presente propuesta entre a conocerse en los primeros 12 meses en que inicie el plan de manejo de desechos sólidos en el casco urbano de la Ciudad de Guatemala.

En virtud que actualmente dicho ministerio decidió prorrogar por un término de 18 meses el cambio de la clasificación y recolección de desechos sólidos del casco urbano de la ciudad capital, siendo importante resaltar que actualmente los recolectores de basura no cuentan con los vehículos adecuados para cumplir con las normas establecidas por el Ministerio de medio Ambiente.

Por otra parte, la Municipalidad Capitalina se encuentra haciendo los estudios y preparativos necesarios para reacondicionar los vertederos municipales de desechos sólidos acorde a los lineamientos establecidos por el Ministerio de Medio Ambiente (lo cual requiere cotización, adquisición e instalación de plantas de tratamiento de basura), lo cual rebasa los alcances de la presente tesis.

1.13.2 Espacial

El presente estudio presenta varias delimitaciones relacionadas con: recursos económicos de carácter presupuestario, que permitan hacer las readecuaciones necesarias para dar cumplimiento a lo establecido en lo referente a la recolección, clasificación y tratamiento de los desechos sólidos.

Con base a lo anteriormente expuesto, en la medida que este proceso avanza el desarrollo de la presente tesis se irá adecuando de acuerdo con el avance de las entidades antes descritas que les permitan cumplir con el cometido propuesto.

CAPÍTULO 2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

REFERENCIALES

2.1. Introducción

El marco teórico referencial integra las teorías, modelos y estudios previos relacionados con la comunicación ambiental y la concientización ciudadana en torno al manejo adecuado de los desechos sólidos. Su desarrollo permite contextualizar el problema dentro del estado actual del conocimiento, identificar vacíos en la implementación de estrategias comunicacionales y proporcionar un fundamento sólido para el diseño metodológico y la interpretación de los resultados.

A través del análisis crítico de la literatura especializada en comunicación ambiental, gestión de residuos y comportamiento social, este marco establece las bases conceptuales para la formulación de objetivos e hipótesis coherentes con la realidad social y cultural del casco urbano de la Ciudad de Guatemala.

Además, el marco teórico referencial articula las variables clave del estudio: estrategias de comunicación ambiental y nivel de concientización de los residentes del Casco Urbano de la Ciudad de Guatemala, facilitando una comprensión profunda y estructurada del fenómeno investigado. De esta forma, sustenta la propuesta de diseño de estrategias alineadas con el Plan General del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, contribuyendo a la mejora en el manejo de residuos sólidos y, en consecuencia, al bienestar ambiental urbano.

2.2. Estado del arte

El estado del arte sobre el manejo de desechos sólidos revela una creciente conciencia global sobre la urgente necesidad de abordar este desafío ambiental.

El manejo de desechos sólidos ha sido un tema de creciente interés a nivel global durante las últimas décadas debido a sus implicaciones ambientales, sociales y económicas (Smith, 2015; García & López, 2018). Diversos estudios han explorado estrategias que van desde tecnologías innovadoras hasta políticas públicas orientadas a minimizar la generación de residuos y

optimizar su tratamiento, incorporando principios de sostenibilidad como la economía circular (Porter & Kramer, 2019; Naciones Unidas, 2020).

Desde los años 90, el involucramiento de la población y la educación ambiental se han identificado como elementos clave para el éxito de los sistemas de gestión de residuos sólidos (Johnson, 1997; Martínez, 2003). Organismos internacionales como la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) han subrayado la importancia de la capacitación y educación en la clasificación de desechos, como herramientas esenciales para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible, especialmente en relación con ciudades sostenibles y consumo responsable (ODS 12) (ONU, 2015; OMS, 2017).

En la última década, regiones como la Unión Europea han avanzado significativamente en la implementación de políticas estrictas de manejo de residuos, apoyadas en campañas educativas y programas formativos (European Commission, 2018). Países como Japón y Corea del Sur también han desarrollado programas integrales que incluyen separación en origen y reciclaje obligatorio, enfatizando la capacitación continua de la población (Lee & Kim, 2016; Tanaka, 2019).

Las mejores prácticas internacionales recomiendan combinar modalidades formales e informales de capacitación, apoyadas en plataformas digitales, aprendizaje experiencial y material didáctico adaptado a diferentes audiencias (Fernández & Ruiz, 2021). Casos exitosos como Singapur y Alemania demuestran que la educación ambiental constante y estructurada es fundamental para lograr altos niveles de reciclaje y manejo eficiente de residuos (Nguyen, 2020; Schmidt et al., 2019).

No obstante, persisten desafíos como la resistencia al cambio y la desigualdad en acceso a la educación, que limitan la efectividad de los programas de capacitación (Ramírez & Soto, 2022). Sin embargo, la innovación tecnológica y el creciente interés por la sostenibilidad abren nuevas oportunidades para el desarrollo de estrategias comunicativas más efectivas y accesibles.

La capacitación en manejo adecuado de desechos sólidos, apoyada en políticas robustas y tecnologías innovadoras, es un componente esencial para enfrentar los desafíos ambientales contemporáneos, contribuyendo al bienestar ambiental y social.

Las mejores prácticas combinan ambas modalidades para maximizar el alcance y la efectividad.

Dentro de las herramientas que se recomiendan utilizar están:

- **Plataformas Digitales:** Utilización de herramientas en línea para la capacitación, como cursos MOOC, webinars y aplicaciones móviles.

- **Aprendizaje Experiencial:** Programas que incluyen visitas a plantas de reciclaje, participación en campañas de limpieza y proyectos comunitarios.

- **Material Didáctico:** Guías, manuales y videos educativos diseñados para diferentes audiencias, desde niños en edad escolar hasta trabajadores en sectores específicos.

A pesar de los avances, existen desafíos significativos en la capacitación para el manejo de desechos sólidos. La resistencia al cambio, la falta de infraestructura y la variabilidad en los niveles de educación son barreras comunes. No obstante, el creciente interés por la sostenibilidad y la innovación tecnológica presentan oportunidades para desarrollar programas de capacitación más efectivos y accesibles.

2.3. Antecedentes internacionales

En este apartado se presentan los estudios realizados por diversos investigadores a nivel internacional y latinoamericano, relacionados con el manejo de residuos y desechos sólidos, siguiendo un orden cronológico para mostrar la evolución del conocimiento en este campo.

A nivel internacional, desde la década de 1990, países como Suecia han destacado por sus primeras iniciativas exitosas en reciclaje y reutilización, basadas en la implementación de tecnologías avanzadas y políticas públicas orientadas a la sostenibilidad (Andersson, 1994). Posteriormente, en la década del 2000, Japón reforzó estos esfuerzos, promoviendo una fuerte conciencia ciudadana y programas de gestión integrada de residuos que redujeron considerablemente el volumen de residuos destinados a vertederos (Tanaka, 2005).

Durante los últimos años, la problemática de los desechos plásticos en los océanos ha ganado protagonismo en la agenda ambiental mundial, impulsando acuerdos internacionales y políticas específicas para reducir el uso de plásticos de un solo uso (García & Martínez, 2018).

Paralelamente, organismos internacionales como la Organización de las Naciones Unidas (ONU) han enfatizado la importancia de la educación y capacitación en gestión de residuos para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible, especialmente los relacionados con ciudades sostenibles y consumo responsable (ONU, 2015).

En América Latina, los estudios realizados desde la década de 2000 muestran respuestas diversas frente a los desafíos del manejo de desechos sólidos. Países como Chile y Costa Rica han implementado políticas ambiciosas centradas en la reducción de residuos y la promoción de prácticas sostenibles, destacándose la participación comunitaria y la creación de cooperativas de reciclaje como estrategias efectivas (López & Ramírez, 2010; Fernández, 2015).

No obstante, varios países enfrentan retos importantes, como la insuficiencia de infraestructura y recursos, así como la necesidad de fortalecer la conciencia ciudadana para mejorar la gestión ambiental (Pérez, 2018). La problemática de los vertederos a cielo abierto y la gestión inadecuada de residuos peligrosos son temas recurrentes en la región, que afectan tanto la salud pública como el medio ambiente (Sánchez et al., 2020).

En el ámbito regional, estudios recientes realizados en Centroamérica subrayan que la Ciudad de Guatemala y sus autoridades ambientales han evaluado y actualizado legislaciones con miras a reducir el impacto ambiental generado por los desechos sólidos (Ministerio de Ambiente, 2022). Sin embargo, el manejo inadecuado y los altos volúmenes de residuos sólidos siguen representando un problema crítico para la salud y el entorno urbano (Gutiérrez & Morales, 2021).

La revisión documental de la literatura científica muestra una evolución progresiva en el conocimiento y las prácticas de manejo de residuos sólidos, destacando la necesidad de integrar estrategias educativas y comunicacionales adaptadas a las realidades socioculturales específicas de cada región para lograr un manejo sostenible y efectivo.

2.4. Antecedentes regionales

En este espacio se presentan los estudios realizados en Centroamérica, relacionados con el manejo de desechos sólidos, organizados de manera cronológica para evidenciar la evolución de las políticas y prácticas en la región.

En la primera década del siglo XXI, diversos países centroamericanos comenzaron a identificar el manejo inadecuado de residuos sólidos como un problema creciente que afectaba la salud pública y el medio ambiente (Hernández, 2004). Durante este período, la mayoría de las ciudades capitales enfrentaban limitaciones en infraestructura y capacidad institucional para gestionar los residuos generados (Ramírez & Castillo, 2007).

A partir de 2010, se incrementaron los esfuerzos regionales para fortalecer el marco legal y promover la cooperación interinstitucional. En particular, la Ciudad de Guatemala, junto con el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, inició evaluaciones para actualizar la normativa ambiental y aplicar planes transversales enfocados en la reducción del impacto ambiental de los residuos sólidos (Ministerio de Ambiente, 2015; López, 2017).

Entre 2015 y 2020, la problemática del manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe se intensificó debido al aumento en la generación per cápita de desechos (Gómez & Torres, 2018). En este contexto, se identificaron como factores críticos la falta de conciencia ciudadana, la insuficiente infraestructura y los vertederos a cielo abierto, lo que motivó la implementación de programas de sensibilización y educación ambiental (Pérez et al., 2019).

Estudios recientes han destacado la necesidad de diseñar estrategias específicas adaptadas a las características socioculturales de cada localidad para mejorar la efectividad de los programas de gestión de residuos (Sánchez & Morales, 2021). En el caso particular de la Ciudad de Guatemala, se reconoce la importancia de la cooperación entre entidades gubernamentales y la población para avanzar hacia una gestión más sostenible de los desechos sólidos (Gutiérrez & Ramírez, 2023).

Los antecedentes regionales evidencian un avance progresivo en la formulación y aplicación de políticas y estrategias para el manejo de desechos sólidos, aunque persisten desafíos que requieren enfoques integrales que incluyan capacitación, concientización y mejoras en infraestructura para lograr una gestión ambientalmente responsable.

2.5. Antecedentes nacionales

En el caso de Guatemala, se presentan los estudios y acciones realizadas en Guatemala en relación con el manejo de desechos sólidos, ordenados cronológicamente para evidenciar el desarrollo de las políticas y prácticas nacionales.

En la década de 2000, Guatemala comenzó a enfrentar con mayor preocupación los efectos ambientales y sanitarios derivados del manejo inadecuado de los residuos sólidos urbanos (Martínez, 2003). Durante este período, se identificaron deficiencias significativas en infraestructura y en la capacidad técnica de las municipalidades para gestionar los residuos generados (Ramírez, 2007).

A partir de 2010, el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) implementó planes y estrategias orientadas a fortalecer la gestión integral de residuos sólidos, en concordancia con políticas internacionales y regionales (MARN, 2012). Asimismo, la Municipalidad de Guatemala inició campañas de concientización y proyectos piloto de separación en origen, buscando reducir la cantidad de residuos destinados a vertederos (Gómez & López, 2015).

Entre 2015 y 2020, se evidenció un incremento en la colaboración interinstitucional y en la formulación de normativas más estrictas para el manejo de desechos sólidos, incluyendo regulaciones sobre residuos peligrosos y promoción del reciclaje (Ministerio de Ambiente, 2018). Sin embargo, se identificaron retos persistentes relacionados con la baja participación ciudadana y la falta de continuidad en los programas de educación ambiental (Pérez & Sánchez, 2019).

Recientemente, investigaciones han enfatizado la necesidad de fortalecer las estrategias comunicacionales y de capacitación dirigidas a la población urbana, para fomentar una mayor conciencia y mejores prácticas en la gestión de residuos (Rodríguez & Morales, 2022). La alineación de estas acciones con el Plan General del MARN es considerada clave para mejorar el impacto ambiental y social del manejo de los residuos sólidos en Guatemala.

Guatemala experimentó un rápido crecimiento demográfico en el último siglo porque la migración llevó a un gran número de personas a los mercados laborales y las ciudades, aumentando las tasas de producción para rivalizar con nuestros dos primeros siglos (Wooden et al., 2012).

La Ciudad de Guatemala y sus comunidades dormitorio se expandieron rápidamente, resultado de este rápido crecimiento, empaquetado sin el proceso de desarrollo institucional, organización gremial y estatal y un estado sólido para satisfacer las necesidades colectivas de estos centros urbanos. Según el Banco Mundial (2023b), entre 1950 y 2020, los datos guatemaltecos tienen un grupo base con el cual se pueden analizar las diversas situaciones guatemaltecas. A partir de 2018, los residentes rurales disminuyeron del 50% a solo el 19% de la población total.

Es la migración la que transformaría aún más el área metropolitana, requiriendo que los gobiernos municipales planifiquen y gestionen el desarrollo urbano de manera sostenible y efectiva. Ha jugado un papel transformador en el desarrollo urbano regional, lo que requería que las capitales locales respondieran a las necesidades de sus áreas circundantes, actuaran responsablemente dentro de los marcos de planificación nacional, llevaran a cabo procedimientos de manera ordenada y coherente, enmarcaran los objetivos del desarrollo turístico con respecto tanto a los gastos de los miembros reunidos como a las corrientes de ingresos para las empresas locales que se benefician de los subsidios gubernamentales.

Principalmente, durante los últimos cincuenta años sin obtenerlo, fue necesario establecer infraestructuras y redes de transporte para facilitar la movilidad urbana, crear sistemas de agua potable y saneamiento, gestión y zonas de disposición de residuos sólidos, distribución de energía y telecomunicaciones, plazas y parques, sistemas de protección de seguridad ciudadana para una población aliviada o asediada por igual, finalmente con la conurbación del uso del suelo y las áreas de urbanización para evitar futuros conflictos y mantener una calidad de vida mínima para los habitantes. Todo esto constituye el punto de partida para la planificación futura. Sin embargo, también exige que establezcamos preparación para desastres y una capacidad para absorber el impacto de los desastres naturales más comunes en esta área sobre la cual basar nuestros planes de resiliencia, como respuesta a los cambios climáticos, proteger vidas humanas y bienes de todos los habitantes, grandes o pequeños.

La zona 3 de la Ciudad de Guatemala ha sido uno de los escenarios de esos barrancos convertidos en vertederos a cielo abierto; esta práctica comenzó en 1950 con el gobierno de Juan José Arévalo. Durante más de 70 años, este vertedero ha continuado operando sin controles adecuados. El cierre final de la primera ubicación ocurrió en 1966, años después de que se inaugurara un nuevo vertedero sanitario en esa área.

Desde entonces, el vertedero sanitario se ha utilizado en un área de barranco accesible desde la parte superior, donde los desechos depositados aprovechan la pendiente para la compresión y la maquinaria pesada los compacta como se muestra en la Ilustración 1. El primer gran cambio de conceptos en la gestión de residuos sólidos se produjo al final de la Segunda Guerra Mundial con los primeros vertederos sanitarios de América. Debido al creciente volumen de chatarra y residuos sólidos liberados por las bases militares, se comenzó a utilizar terrenos adyacentes para el almacenamiento de basura.

Estados Unidos tenía cientos de ciudades y bases con vertederos sanitarios operados por tractores que movían la basura ya en la década de 1950. El mismo sistema todavía se utiliza hoy en el vertedero sanitario de Guatemala después de décadas de usar las mismas prácticas. En 2017 se estimó que: 550 camiones de basura ingresan al vertedero sanitario de la zona 3 todos los días.

La zona 3 es el vertedero sanitario histórico a cielo abierto, que opera sin controles de saneamiento adecuados, sin reducción de contaminantes gaseosos y líquidos, sin protección ambiental contra la contaminación del agua subterránea ni ninguna disposición para gestionar las erosiones inducidas por el flujo de residuos hacia los ríos y arroyos, y así sigue sin cambios sustantivos durante más de 50 años.

Los antecedentes nacionales muestran un progreso importante en la formulación de políticas y programas para la gestión de residuos sólidos en Guatemala, aunque persisten desafíos relacionados con la infraestructura, la educación ambiental y la participación ciudadana, aspectos que requieren atención continua para lograr una gestión sostenible y efectiva.

2.6. Marco teórico

Es mediante las teorías de sustento que se busca el poder analizar, así como presentar algunos problemas de investigación por lo que en este apartado serán presentadas algunas de las teorías las cuales se encuentran ligadas al tema de investigación y que previamente fueron abordadas por diversos autores las cuales se detallan a continuación

2.6.1. Teoría general del De los Desechos Sólidos

En el caso de Guatemala y como resultado de este proceso de urbanización, la población del país tuvo durante el siglo pasado un veloz crecimiento con tasas de natalidad por arriba de la tasa de fertilidad de las economías desarrolladas y en vías de desarrollo (De Broe et al., 2018) y junto a este crecimiento, la migración interna hacia la ciudad de Guatemala y las ciudades dormitorio del área metropolitana crecieron velozmente sin que se observara un proceso de desarrollo institucional, organización gremial y estatal y sin que se contase con el crecimiento de un estado sólido que atendiese a las necesidades colectivas de estos centros urbanos.

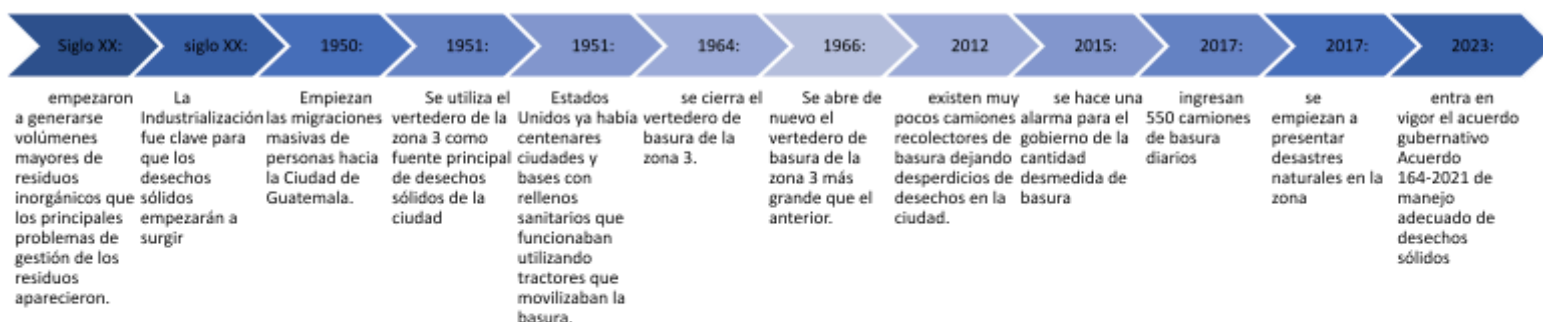
Ante este contexto, los datos del (Banco Mundial, 2023b) de 1950 a 2020 nos dan herramientas para entender las complejidades del caso guatemalteco.

La población rural en Guatemala descendió de un 50% de la población total a tan solo un 19%, respectivamente. Esta migración interna implicó una transformación de la zona metropolitana que requeriría que los gobiernos municipales planificaran y gestionaran el desarrollo urbano de manera sostenible y eficiente. Principalmente, los últimos cincuenta años requerían sin que se consiguiera desarrollar, la instalación de infraestructura y redes de transporte para facilitar la movilidad urbana, creación de sistemas de agua potable y saneamiento, creación de zonas de manejo y gestión de residuos sólidos, distribución de energía y telecomunicaciones, creación de plazas y parques, establecimiento de un sistema de seguridad y protección de los ciudadanos y planificación de las zonas de urbanización y ordenamiento territorial con el fin de reducir los conflictos y mantener la calidad de vida de los habitantes. Todo lo anterior, es parte de una planeación inicial base que requería establecer, además, los planes de resiliencia, adaptación y preparación para desastres asociados a los desastres naturales más comunes en la zona y en la

respuesta ante los cambios climáticos con el objetivo primordial de proteger la vida y propiedades de todos los habitantes.

Desde el año 1950, la zona 3 de la ciudad de Guatemala ha sido el escenario donde uno de los barrancos de la ciudad se convirtió en un vertedero a cielo abierto durante el gobierno de Juan José Arévalo (Barillas, 2015). Durante más de 70 años, el vertedero continuó funcionando sin los controles adecuados y luego de que se cerrara en 1966 la primera ubicación, años después se volvió a inaugurar un nuevo vertedero sanitario en esa zona. Desde entonces, el relleno sanitario es utilizado en una zona del barranco al que se ingresa desde su parte superior y en donde, los residuos que se han depositado aprovechan la pendiente del barranco para escurrirse hacia abajo con un proceso de compactación por maquinarias pesadas como se observa en la Ilustración 1. El primer gran cambio de paradigmas en el manejo de desechos sólidos se dio en y al finalizar la Segunda Guerra Mundial con la creación de los primeros rellenos sanitarios en Estados Unidos. Debido al creciente volumen de chatarra y residuos sólidos generados por las bases militares que se crearon, empezaron a crearse terrenos aledaños para almacenar basura. Para la década de 1950 en Estados Unidos ya había centenares ciudades y bases con rellenos sanitarios que funcionaban utilizando tractores que movilizaban la basura. El mismo sistema que aún hoy en día se utiliza en el relleno sanitario de Guatemala después de décadas utilizando la misma práctica.

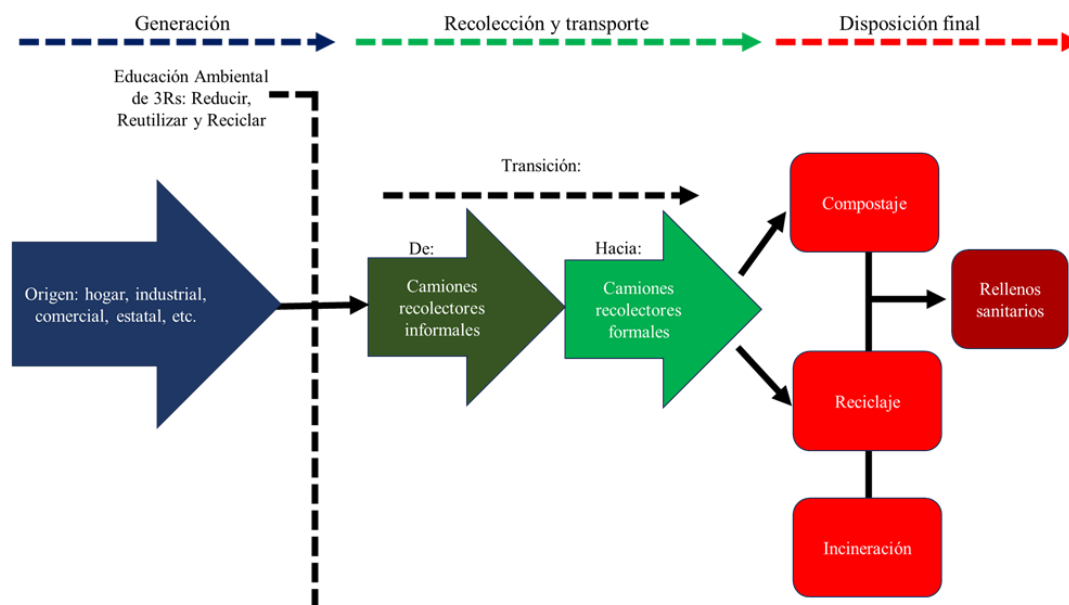
En el año 2017 calculaba que “al relleno sanitario de la zona 3 ingresan cada día 550 camiones de basura. El relleno sanitario de la zona 3, históricamente ha sido utilizado como un basurero a cielo abierto ha funcionado sin controles adecuados de saneamiento, reducción de contaminantes gaseosos y líquidos, sin protecciones ambientales para evitar la contaminación de los mantos acuíferos y sin una gestión para evitar el derrame de residuos sólidos a los ríos y riachuelos cercanos a la barranca ha existido sin cambios sustantivos durante más de 50 años.



Los Factores formales en los que se han acentuado las legislaciones y el contexto histórico sobre la gestión de residuos sólidos han fallado en establecer un camino a la regulación del comercio informal y se han basado sólo en aspectos de inmediatez administrativa y económica para los propósitos de los acuerdos gubernativos y reglamentaciones de forma aislada. La construcción de una futura ley nacional de manejo y gestión de residuos y desechos sólidos deberá tomar en cuenta a estos actores informales para conseguir de forma efectiva la modernización de esta industria. Con este objetivo, los círculos normativos relativos a la competencia económica de los proyectos de desarrollo sostenible y de protección ambiental deberán negociar con el derecho de libertad de comercio que protege la Constitución para que incidan directamente en el comercio informal existente en torno a la valoración de residuos y se les proteja formalizando y legalizando los conglomerados de pequeños empresarios y comerciantes aislados que ya existen en la industria. Por lo anteriormente expuesto, la adaptación en lo formal de esta compleja realidad mercantil y laboral deberá de obligar a que en futuras legislaciones que involucren a los mercados informales se tomen en cuenta los factores necesarios para mitigar los desechos sólidos en la ciudad de Guatemala.

Además, para la reorganización del servicio de manejo de residuos sólidos queda aún pendiente que se establezcan con claridad funciones específicas de cada institución gubernamental y se delimite la competencia de cada una de ellas.

Ilustración 3 Fases del proceso de generación, recolección y gestión final de residuos en un sistema de economía circular



Dado que la fase de recolección y transporte de residuos es actualmente la principal fase de conflicto en la mejora y modernización de esta industria, es fundamental evitar que esta red detenga su funcionamiento según se presentan en la Ilustración 3 ya que los residuos no recolectados presentarían un impacto ambiental directo si se llegase a acumular en los basureros clandestinos en las cercanías de las áreas urbanas, en predios baldíos, cauces de ríos, puentes y la vía pública. Para esto, es necesario que el proceso de recolección, manejo y gestión de los residuos sólidos esté acorde con los costos reales de todo el proceso hasta la llegada a la fase final de reciclaje, compostaje, tratamiento o incineración. Para esto, es necesario que se internalicen de esta manera los costos del daño ambiental causado por el manejo deficiente de los residuos generados por la industria, el comercio y los hogares. Al internalizar los costos del daño ambiental potencial, no solo se responsabilizará a los habitantes, sino que también a las industrias y comercios para que se dispongan los residuos de una manera sana, clasificada y que permita a los recolectores modernizar y mejorar las condiciones existentes de transporte. De lo contrario, los costos del daño por la contaminación de residuos serán pagados de manera indirecta por los mismos actores comerciales en las cercanías urbanas y también en las cuencas de ríos que nacen en las zonas urbanas y llevan contaminación de residuos sólidos hasta los océanos.

lograr que la ciudadanía y los diversos actores en la cadena de la gestión de los residuos y desechos sólidos cumplan consciente y voluntariamente con las obligaciones y derechos que le corresponden en lo referente a la entrega clasificada de los desechos sólidos, el cobro y venta de los servicios de recolección y el pago final por la gestión de los residuos y desechos sólidos en plantas de compostaje, reciclaje, incineración o tratamiento en rellenos sanitarios requerirá de estrategias que antecedan la elaboración de reglamentos y legislaciones. Asimismo, será necesario fortalecer el rol de las entidades locales que serán ejecutoras de estos y de los recursos humanos y económicos con la creación de entes responsables en la legislación y modificación de los renglones presupuestarios que les permitan recibir fondos públicos necesarios. La creación de fondos públicos para la modernización de la gestión de residuos también requerirá del apoyo financiero de la comunidad internacional.

Quizás, el punto más importante para la implementación efectiva de nuevas legislaciones en términos del manejo y gestión de residuos sólidos será el aspecto cultural y educativo que es una de las fuentes de conflicto actuales.

2.6.2. Protocolo De Kyoto

Según unidas, Naciones. (2012) protocolo Kyoto, Unfccc.int. Available at https://unfccc.int/es/kyoto_protocol (Accessed: 15 February 2024), El Protocolo de Kyoto fue aprobado el 11 de diciembre de 1997. Debido a un complejo proceso de ratificación, entró en vigor el 16 de febrero de 2005. Actualmente, hay 192 Partes en el Protocolo de Kyoto.

En concreto, el Protocolo de Kyoto pone en funcionamiento la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático comprometiendo a los países industrializados a limitar y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de conformidad con las metas individuales acordadas. La propia Convención sólo pide a esos países que adopten políticas y medidas de mitigación y que informen periódicamente.

El Protocolo de Kyoto se basa en los principios y disposiciones de la Convención y sigue su estructura basada en los anexos. Sólo vincula a los países desarrollados y les impone una carga más pesada en virtud del principio de "responsabilidad común pero diferenciada y capacidades respectivas", porque reconoce que son los principales responsables de los actuales altos niveles de emisiones de GEI en la atmósfera.

En su Anexo B, el Protocolo de Kyoto establece objetivos vinculantes de reducción de las emisiones para 36 países industrializados y la Unión Europea. En conjunto, esos objetivos suponen una reducción media de las emisiones del 5 % en comparación con los niveles de 1990 en el quinquenio 2008-2012 (el primer período de compromiso).

El Protocolo de Kyoto también estableció un riguroso sistema de seguimiento, revisión y verificación, así como un sistema de cumplimiento para garantizar la transparencia y hacer que las Partes rindan cuentas. En virtud del Protocolo, las emisiones reales de los países deben ser supervisadas y se deben llevar registros precisos de los intercambios realizados.

Los sistemas de registro supervisan y registran las transacciones de las Partes en el marco de los mecanismos. La secretaría de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, con sede en Bonn (Alemania), lleva un registro de transacciones internacionales para verificar que estas se ajustan a las normas del Protocolo.

Las Partes presentan a intervalos regulares inventarios anuales de emisiones e informes nacionales con arreglo al Protocolo.

Un sistema de cumplimiento garantiza que las Partes cumplan sus compromisos y les ayuda a cumplirlos si tienen problemas para hacerlo.

2.6.3 Adaptación

El Protocolo de Kyoto, al igual que la Convención, también tiene por objeto ayudar a los países a adaptarse a los efectos adversos del cambio climático. Facilita el desarrollo y el despliegue de tecnologías que pueden ayudar a aumentar la resistencia a los impactos del cambio climático.

El Fondo de Adaptación se estableció para financiar proyectos y programas de adaptación en los países en desarrollo que son partes en el Protocolo de Kyoto. En el primer período de compromiso, el Fondo se financió principalmente con una parte de los ingresos procedentes de las actividades de proyectos del MDL. En Doha, en 2012, se decidió que, para el segundo período de compromiso, el comercio internacional de derechos de emisión y la aplicación conjunta también proporcionarían al Fondo de Adaptación una parte del 2 % de los fondos devengados. Marco conceptual

En este apartado serán detallados los principales conceptos los cuales se relacionan con las variables del tema de investigación, así como con las dimensiones: residuos sólidos, contaminación, desarrollo de la población, servicios básicos, concientización ambiental, leyes vigentes, capacitación y desechos de toda índole.

2.7. Contaminación Por Desechos Sólidos

2.7.1. Problemática por los Residuos Sólidos

Los desechos y residuos sólidos es toda aquella materia (basura, desperdicio, lodo, etc.) que proceden de actividades humanas y de animales que son por lo general sólidos y que se desechan como inútiles o indeseados (Szanto, Marcel.1996:1).

El hombre y los animales han usado los recursos de la tierra para sustentar la vida y disponer de desechos desde tiempos ancestrales. En tiempos antiguos la disposición de desechos humanos o de otra naturaleza no representaba un problema significativo debido a que la población era pequeña y la cantidad de tierra disponible para la asimilación de desechos era grande. Hoy en día se habla de reusar el valor energético y fertilizante de los desechos sólidos; sin embargo, el

agricultor de los tiempos antiguos probablemente hizo un intento más audaz de esto. Todavía se pueden ver indicaciones de reuso en las prácticas agrícolas primitivas tales como la producción de abono orgánico y también como un estabilizador del suelo. Los problemas con la disposición de los desechos sólidos comienzan a producir impactos, en el momento en que los seres humanos se congregan en tribus, poblaciones y comunidades. Es este aumento en la generación y acumulación de los desechos con la práctica de botarlos en calles sin pavimentar, carreteras y terrenos desocupados lo que condujo a la proliferación de ratas y pulgas acarreadoras de gérmenes propios de enfermedades con erupción epidémica en siglos pasados.

En el siglo XIX se toman las primeras medidas de control de salud pública considerándose de vital importancia comenzar a recolectar y disponer en forma sanitaria los desechos a fin de controlar vectores portadores de enfermedades ej. Fiebre tifoidea, hepatitis, etc. (Szanto, Marcel.1996: 36).

La relación directa entre salud pública y almacenamiento, recolección y disposición inadecuados de los desechos sólidos es muy clara habiéndose demostrado que las ratas, moscas y otros vectores encuentran ambiente propicio para su procreación en vertederos a cielo abierto, como en viviendas pobremente construidas o mantenidas, así como en instalaciones de almacenamiento de alimentos. El servicio de Salud Pública de EE. UU. publicó resultados de varios estudios relacionando 22 enfermedades humanas con la gestión incorrecta de residuos sólidos (Tchobanoglous, et.al.1993). Además de los impactos ecológicos sufridos mediante la contaminación de las aguas y el aire también, atribuidos al manejo impropio de los desechos sólidos generadores de líquidos y gases contenedores de elementos tóxicos como cobre, arsénico, uranio, calcio, magnesio, etc. (Nebel y Wright.1999:512).

Producción de desechos sólidos en una sociedad moderna. Con el desarrollo de una sociedad moderna se produce un aumento de los problemas de disposición de desechos sólidos (sistema mundial, más producción, más consumo). Los desechos sólidos se producen desde el inicio del proceso empezando con la extracción de materias primas y luego en cada etapa de la transformación en productos para el consumo.

2.8. Desechos Sólidos en la Sociedad Moderna

Al analizar el flujo de materiales y producción se desprende que una de las mejores maneras de reducir la cantidad de desechos sólidos a ser dispuestos es mediante la limitación en el consumo

de materias primas y aumentar la tasa de recuperación y reúso de materiales de desecho (Brown, Doreen, et.al.2004:20).

Los avances tecnológicos modernos en el empaqueo de productos incrementan el uso de plásticos y prolongan la vida útil de su contenido, reducen las cantidades de desechos, pero aumentan los volúmenes de residuos inorgánicos de diferentes tipos.

Los desechos sólidos de fuentes residenciales son potencialmente uno de los principales problemas de salud pública en cualquier comunidad, municipio o ciudad (ver gráfica No.1), pues varía considerablemente su composición y cantidad. Dentro de la bibliografía consultada los autores han encontrado variaciones importantes, dependiendo del estatus económico, la condición étnica, y los hábitos sociales del vecindario. Las cantidades también varían por las características geográficas de las tierras, la precipitación, el clima y los hábitos sociales del vecindario (Marcel, Szanto,1996:17).

Para el diseño de cualquier sistema de gestión de desechos sólidos se deben obtener datos suficientes sobre su composición. El nivel de vida actual está inevitablemente vinculado a la producción de desechos sólidos, al despilfarro de recursos naturales y al uso de materiales de muchos tipos por una sola vez.

El desperdicio, así como la rápida obsolescencia de los productos se incrementan por lo que es necesario crear una cultura de reutilización de productos para reducir el tonelaje de desechos a ser manejados. Este concepto de reciclaje o reutilización inevitablemente conduce a la necesidad de recuperar recursos y a recircular los materiales recuperados a la corriente principal de la industria. Además, promover los hábitos de la gente por cambiar por su propia voluntad, guiados por grupos conservacionistas y producir información disponible a través de agencias industriales y gubernamentales debe ser una política pública permanente.

En ese sentido se deben hacer esfuerzos para reducir la cantidad de materiales usados para empaocar mercancías y propiciar procesos de recirculación en la fuente (casa, oficinas, fábrica) de manera que muchos materiales no se conviertan en parte de los desechos a ser dispuestos en la ciudad. Siendo los desechos sólidos, una consecuencia de la vida, cada una de las actividades a realizar produce una cantidad variada de éstos; cada una con características acordes con la fuente que los genera.

En general, el término empleado para identificar los elementos fuera de uso, es el “de basuras”, término comúnmente usado en nuestro medio. Sin embargo, existen varios sinónimos y

derivaciones que se han utilizado para diferenciar ciertas características (Henry y Heinke,1999:567).

A continuación, se presentan algunas definiciones:

1. **Desechos de alimentos:** Son los residuos de animales, frutas o vegetales que resultan del manejo, preparación, enfriamiento e ingestión de alimentos. Estos residuos son altamente putrescibles y se descomponen rápidamente en climas cálidos.
2. **Basuras o escombros:** Son residuos combustibles y no combustibles de fuente residencial como papel, cartón, caucho, vidrio, aluminio y madera.
3. **Cenizas y residuos:** Son materiales que resultan de quemar madera, carbón, coque, etc. Por lo general se componen de materiales finos, polvorientos y escorias.
4. **Demolición y construcción:** Son desechos de edificios demolidos y otras estructuras, así como de construcciones, remodelaciones y reparaciones de viviendas. La composición de estos desechos es variable incluyendo tierra, piedras, concreto, ladrillos, maderas, tejas, vidrio, plomería, partes eléctricas, etc.
5. **Desechos especiales:** Se denominan así los escombros, animales muertos, vehículos abandonados y componentes tóxicos.
6. **Desechos de plantas de tratamiento:** Residuos sólidos y semisólidos de instalaciones de tratamiento de aguas residuales y desechos industriales (lodos, principalmente).
7. **Desechos peligrosos:** Se denominan así los desechos hospitalarios, químicos, biológicos, inflamables, explosivos o radiactivos que plantean un peligro para la vida humana. Se pueden presentar en forma de gases, sólidos o lodos.

2.9 Manejo de Desechos Sólidos

Se define como la aplicación de técnicas, tecnologías y programas de manejo para lograr objetivos y metas para una localidad en particular (Tchobanoglous, *et. al.*1993). Uno de los objetivos primordiales del manejo de los desechos sólidos es la optimización en el uso del recurso para proporcionar la solución más eficiente y económica, en concordancia con todas aquellas restricciones impuestas por los usuarios del sistema y aquellos que son afectados o controlan su uso. Como consecuencia, para un manejo de los desechos sólidos de manera eficiente y ordenado se deben identificar y comprender claramente los aspectos y relaciones fundamentales que intervienen en sus diferentes etapas.

2.9.1 Producción de Desechos

La producción de los desechos comprende aquellas actividades en las cuales se identifican los materiales que ya no son útiles y desechados o recogidos para su disposición final. Lo más importante en la producción de desechos es que hay una etapa de identificación y que esta etapa varía con cada individuo y por ende en cada comunidad y desde el punto de vista económico, el mejor lugar para clasificar materiales de desechos con propósitos de recuperación es en la fuente de producción. Los propietarios de las viviendas se están volviendo más conscientes de la importancia de separar periódicos y cartón, lata de acero, aluminio, botellas, etc.

Aun cuando los desechos sólidos residenciales representan una parte del total general que se produce, ellos son quizás los más importantes debido a que se producen en áreas de limitado almacenamiento y como resultado, pueden tener impactos significativos en la salud y estética a corto, mediano y largo plazo. El almacenamiento no apropiado de los desechos sirve como depósito potencial de la fauna nociva. En tal efecto se hace indispensable el uso de recipientes con tapas ajustadas, el lavado periódico de los recipientes y el área de ubicación, así como la remoción periódica de materiales biodegradables en un lapso de menos de 8 días; en especial en áreas con climas cálidos.

2.9.2 Recolección de desechos sólidos

La recolección de desechos sólidos tanto en áreas urbanas como en áreas rurales es difícil y compleja debido a que la producción de desechos sólidos residenciales, comerciales e industriales es un proceso disperso que tiene lugar en cada casa o domicilio, comercio o industria. También se recolectan desechos provenientes de limpieza de calles, parques y aún en áreas libres de cada comunidad. El rápido desarrollo de suburbios en los países ha complicado más la tarea de recolección. A medida que los patrones de producción se vuelven más dispersos, la cantidad total de desechos aumenta y los problemas logísticos asociados con la recolección se hacen más complejos. Aunque estos problemas siempre han existido en algún grado, ahora se han vuelto más críticos debido al alto costo elevado de los combustibles y la mano de obra. Es importante señalar que, para una optimización del servicio de recolección de desechos sólidos, es indispensable que el organismo responsable analice:

- Cantidad de desechos generados por día
- Actualización de planos urbanos

- Encuestas de servicio

El trazo en una ciudad y el estudio detallado de los puntos mencionados servirá para realizar el diseño de rutas para la recolección de los desechos urbanos a fin de obtener menores tiempos de recorrido con máximo provecho en la recogida evitando espacios muertos de tiempos (ver gráfica No. 2). La recolección puede ser diaria o ínter diaria dependiendo de la cantidad de desechos a generarse y la población (Hiraga, Ryo.2003:22).

2.9.3 Reutilización de Materiales

Entre los materiales que han sido objeto de reuso en el mercado se incluyen papel, cartón, trapos, plásticos, vidrio, metales ferrosos, aluminio y otros materiales residuales no ferrosos. Con Visión a crear, dentro de la misma comunidad, una conciencia de la necesidad de disminuir los desechos sólidos generados y por recolectar se ha comenzado a plantear la posibilidad de ubicar centros de acopio donde se depositarán los materiales recuperados para ser vendidos a las compañías. Estos aspectos traen beneficios tanto a la comunidad como a las empresas, tal es el caso de empresas recicladoras instaladas en diferentes puntos de la ciudad.

Entre las ventajas de reutilizar materiales podemos encontrar:

- El material reusable o reciclables se encuentra “limpio” de la mezcla con otros elementos degradantes.
- La cantidad de desechos recolectados es menor y en consecuencia se alarga la vida útil del sitio de disposición final.
- Se elimina el problema de la existencia de rebuscadores (guajeros) en el sitio de disposición final disminuyendo los peligros de accidentes e infección de enfermedades.
- Obtención de algún beneficio económico para la comunidad, pudiendo realizarse mejoras a la misma. Existen posibilidades de generación de empleos.
- El reciclaje a pequeña escala ha existido desde hace mucho tiempo. La clave ahora es lograrlo a gran escala.
- El reciclaje es un mecanismo sustentable que el planeta ha utilizado por millones de años.
- Esto hace crucial la existencia de un mercado confiable y cercano para los materiales recuperados.

- Para el humano es un problema tanto ambiental como económico y por supuesto con ciertos materiales. Sin embargo, de momento se tiene una limitación tecnológica que requiere altos costos de inversión inicial para la recuperación y conversión de materia prima.
- Hay dos niveles para la recuperación del flujo de residuos: Primario en el que los desperdicios originales forman el mismo material; y secundario cuando los desechos se convierten en otros productos.
- El transporte a la planta de procesamiento se reduce por la existencia de centros de acopio regionales o comunales. El procesamiento intermedio (selección y compactación
- El procesamiento final para regenerar una materia prima u otro producto final permite aprovechar la materia prima recuperable.
- Colectar y transportar el material requiere cantidades sustanciales de energía y mano de obra por lo que puede ser difícil hacer rentable un proceso de reciclaje, si no existen estudios previos.
- Incentivo fuerte para reciclar aplicando tasas de mercado por recolección de basura.

2.10. Desechos Sólidos en Guatemala

El informe preparado en 1995 por OPS/OMS¹, USAID (RHUDO)², CARE³ de Guatemala y Banco Mundial, señala que la gestión de los residuos sólidos en el país ha enfrentado problemas de ejecución y no ha solucionado los problemas que aquejan a los municipios. Se ha conceptualizado como un servicio que debe ser resuelto de cualquier forma y a bajo costo y de esa cuenta es deficitario y representa un gran problema de contaminación ambiental. Actualmente el panorama en muchos aspectos es similar al descrito en dicho informe en esa fecha.

Guatemala, cuenta con un total de 108,889 kilómetros cuadrados, tiene una población de acuerdo con el último censo del año 2,002 de 11.7 millones, creciendo a una tasa anual en promedio del 3%. La densidad es aproximadamente de 110 habitantes por kilómetro cuadrado, con una desigualdad en la concentración de población en el área urbana, por lo que el incremento poblacional aumenta la problemática que a su vez se suma a otros factores, principalmente el de la pobreza potencializando las consecuencias ambientales. La situación de los desechos sólidos posee una diferencia marcada entre las poblaciones urbanas y rurales. Los datos existentes evidencian que el 44% de los hogares rurales tiran la basura en cualquier parte, 36% la queman y un 18% la entierran. En el área urbana la situación es diferente; en principio un 25% de la basura se recolecta –con servicio

municipal (10.5%) o privado (14.5%); del remanente (75%), el 36% se quema, 11% se entierra, 26% se tira en cualquier parte y 2% adquiere otras formas de deposición (Perfil Ambiental, 2004).

Se observa que el problema es multidimensional y complejo, que exige ser diferenciado en sus soluciones; si bien gran parte de los desechos son generados por las viviendas, existen desechos peligrosos, como el caso de los desechos hospitalarios, materiales tóxicos y residuos de origen industrial.

Respecto a la cobertura de recolección de basura, solo en el departamento de Guatemala presenta un 72% de cobertura a nivel urbano, mientras que Quetzaltenango un 49% y Chiquimula el 38%, teniendo el resto departamentos coberturas menores al 32% con una cobertura promedio de 19% (Perfil Ambiental, 2004:214). Esto significa que, a excepción de las tres ciudades mencionadas, en promedio el 80% de los desechos del país terminan en basureros no planificados.

En el caso de este trabajo la solución a esta problemática se enfocará en conocer las metodologías para la planeación y priorización de proyectos que conlleven a una propuesta de aplicación mediante un plan piloto de inversión para los desechos sólidos domiciliarios como un sistema integrado el cual presenta para nuestro país, los siguientes antecedentes, en términos generales:

Los estudios de composición y cantidad de basura tienen una base que data del año 1995 como el dato más reciente; sin embargo, el volumen total de la generación de basura no está totalmente estimado y esto no permite asignar correctamente los recursos.

La mayor generación de basura es producida por viviendas siendo la proporción de material orgánica casi del 70% en el área rural y 55-60% en áreas urbanas; los diferentes tipos de basura son domiciliaria, comercial, industrial y peligrosos que necesitan atención especial. Se estima que la generación de desechos sólidos a nivel nacional suma 8.2 millones de TM por año (Perfil Ambiental, 2004). Se ha determinado que existe una clara relación entre el Índice de Desarrollo Humano y las características del consumo de bienes y servicios y por lo tanto de la cantidad y calidad de desechos generados.

De las 2,566 industrias que se encuentran en el país, 64% están en Guatemala, Santa Rosa posee el 7,6%, Quetzaltenango el 5% y Escuintla el 4%. Sin embargo, no se tiene información del volumen de generación de desechos de las industrias reportadas en el país (Perfil Ambiental, 2004:18).

Se observa que el problema es multidimensional y complejo, que exige ser diferenciado en sus soluciones; si bien gran parte de los desechos son generados por las viviendas, existen

desechos peligrosos, como el caso de los desechos hospitalarios, materiales tóxicos y residuos de origen industrial.

Respecto a la cobertura de recolección de basura, solo en el departamento de Guatemala presenta un 72% de cobertura a nivel urbano, mientras que Quetzaltenango un 49% y Chiquimula el 38%, teniendo el resto departamentos coberturas menores al 32% con una cobertura promedio de 19% (Perfil Ambiental, 2004:214). Esto significa que, a excepción de las tres ciudades mencionadas, en promedio el 80% de los desechos del país terminan en basureros no planificados.

En el caso de este trabajo la solución a esta problemática se enfocará en conocer las metodologías para la planeación y priorización de proyectos que conlleven a una propuesta de aplicación mediante un plan piloto de inversión para los desechos sólidos domiciliarios como un sistema integrado el cual presenta para nuestro país, los siguientes antecedentes, en términos generales:

Generación de basura. Los estudios de composición y cantidad de basura tienen una base que data del año 1995 como el dato más reciente; sin embargo, el volumen total de la generación de basura no está totalmente estimado y esto no permite asignar correctamente los recursos. La mayor generación de basura es producida por viviendas siendo la proporción de material orgánica casi del 70% en el área rural y 55-60% en áreas urbanas; los diferentes tipos de basura son domiciliaria, comercial, industrial y peligrosos que necesitan atención especial.

Se estima que la generación de desechos sólidos a nivel nacional suma 8.2 millones de TM por año (Perfil Ambiental, 2004). Se ha determinado que existe una clara relación entre el Índice de Desarrollo Humano y las características del consumo de bienes y servicios y por lo tanto de la cantidad y calidad de desechos generados.

De las 2,566 industrias que se encuentra en el país, 64% están en Guatemala, Santa Rosa posee el 7,6%, Quetzaltenango el 5% y Escuintla el 4%. Sin embargo, no se tiene información del volumen de generación de desechos de las industrias reportadas en el país (Perfil Ambiental, 2004:18). La falta de un control sanitario acerca de la generación de basura.

A. Recolección y transporte. La basura es recolectada principalmente por las municipalidades; pero la cobertura es menor que el 60%. Mayoritariamente las municipalidades usan equipo básico como camiones, pick-ups, y carretones. En la mayor parte de las poblaciones tanto en áreas residenciales y comerciales del área urbana y rural, la recolección es puerta-puerta, sin embargo, de todos es sabido que esta técnica es centralizada, es cara y no efectiva.

La frecuencia de recolección es dos veces por semana en promedio. En términos de los métodos de recolección, no hay separación inicial, toda la basura es mezclada incrementando los problemas ambientales. Regularmente no hay un cobro de cuotas reales o de mercado en las municipalidades para el servicio de colección y transporte.

B. Tratamiento intermedio. El tratamiento intermedio no es utilizado en la mayoría de los casos, por ejemplo, no hay sistemas o instalaciones de recuperación de materiales en las municipalidades, para la recuperación de materiales reciclables, o bien para producir compost. La falta de conciencia acerca de los beneficios para usar productos reciclados crea dificultades para incrementar esta actividad, así como la falta de incentivos de un mercado amplio y bien establecido que no favorece el incremento de dicha actividad. El uso de incineradores es poco utilizado y en los casos en que se están utilizando carecen de control.

C. Disposición final. En un estudio de 40 basureros municipales realizado en 1999 (Conadesco-Conama), se determinó que todos se encontraban a cielo abierto, en diferentes tipos de sitio; barrancos, depresiones, acantilados, zanjones, orillas de ríos.

De esa cuenta se concluye que en Guatemala a la fecha no hay ninguna municipalidad usando un efectivo sistema de disposición final, la mayoría de las municipalidades están usando un botadero a cielo abierto como método de disposición final debido a ello y por la poca planificación técnica, de recursos humanos y financieros, no hay ningún relleno sanitario construido hasta el momento. En muchos casos la población usa quebradas o sitios baldíos como tiraderos de basura, incrementando el problema de basureros clandestinos, sin que hasta el momento existan regulaciones y sanciones efectivas en todo caso. Recientemente estos problemas en la disposición final han incrementado la aparición de incendios provocando un incremento en la contaminación ambiental. Así mismo no hay un tratamiento específico de

lixiviados, incrementando los problemas de contaminación del agua subterránea, de igual manera como se observa a continuación existe un problema social en los sitios de disposición que representa riesgos en la salud de los recuperadores de materiales que buscan una fuente de empleo informal en la venta de materiales recuperables.

2.11 Educación Ambiental

Muchas municipalidades reconocen actualmente la importancia de la educación ambiental como una estrategia adicional para cambiar la situación descrita, pero necesitan unir esfuerzos a todo nivel (apoyo financiero, metodología, recursos humanos, etc.). Algunas ONG's están trabajando en áreas rurales sobre educación ambiental pero la cobertura no es muy amplia. Dentro de las competencias institucionales se tiene a la cabeza al Ministerio de Ambiente y de Recursos Naturales es el ente rector en el ámbito de los controles ambientales inclusive aquellos producidos por los desechos sólidos. En ese sentido se complementa y en algunas veces se traslapa con el mandato que tiene el Ministerio de Salud Pública en el tema desde el punto de vista de la protección de la salud.

La gestión, administración y sanción está a cargo de las Municipalidades tal como se establece en el Código Municipal, siendo estas las que tiene la responsabilidad de la adecuada gestión de los desechos sólidos en su jurisdicción, sin embargo, aducen falta de financiamiento para hacer un adecuado tratamiento en la disposición final. Dado que el tema exige un enfoque multidimensional se conformó el Consejo Nacional para los Desechos Sólidos (CONADESCO) que nace a partir del Acuerdo Gubernativo No. 700-97. Mediante Acuerdo Gubernativo No.234-2004, se crea la Comisión Nacional para el Manejo de los Desechos Sólidos, CONADES, que sustituye a CONADESCO y se constituye en el órgano consultor y asesor en la formulación y dirección de las Políticas Nacionales. Dicho Consejo cumple papeles de coordinación y asesoría técnica y está conformado actualmente por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, quien ejerce la presidencia, El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, El Instituto de Fomento Municipal, la Asociación Nacional de Municipalidades, el Comisionado Presidencial para el Desarrollo Local, el Sector Empresarial representado por el CACIF y la Secretaría de Planificación y Programación de La Presidencia, SEGEPLAN.

2.12. Marco legal

En este apartado se detallan las principales leyes nacionales e internacionales las cuales se relacionan con el tema de investigación, en las cuales sea abordado el manejo adecuado de los desechos sólidos en el casco urbano de la ciudad de Guatemala.

2.12.1. Leyes internacionales

En este apartado se detallana las leyes y convenios internacionales los cuales tengan relación con el tema de investigación, mismas que se encargan del cuidado y protección del medio ambiente en la Ciudad de Guatemala.

2.12.2 Marco de Normas de la investigación

Guillermo J. Citado por Martínez, (2010:6,7,8) establece que el Medio Ambiente se encuentra constituido por tres categorías de elementos: MEDIO AMBIENTE NATURAL: El cual puede subdividirse en dos diferentes clases de elementos o manifestaciones Los recursos naturales: Que son los elementos de la naturaleza útiles al hombre (atmósfera, tierra, suelo, aguas, flora, fauna, yacimientos minerales, energía primaria, etc.) Los fenómenos naturales: son todos aquellos desastres naturales que influyen en el ambiente y que el hombre trata y que en algunas ocasiones puede prevenir o controlar por medios tecnológicos y legislativos, a través de la promulgación de cuerpos normativos de tipo preventivo o de emergencia. (terremotos, sequías, inundaciones, ciclones, epidemias, plagas vegetales, incendios de bosques, etc.)

Ambiente Cultivado: el ambiente cultivado es aquel en que la acción humana induce a la producción de la naturaleza como por ejemplo las producciones agrícolas, pecuarias, silvícolas, piscícolas.

Ambiente Inducido: el ambiente inducido se encuentra conformado por: Ambiente cultural creado o fabricado: cuyo origen es el resultado del trabajo transformador del hombre sobre los elementos físicos o no físicos, los que convierte en elementos indispensables, necesarios o suntuosos bajo el denominador común de obras o artículos manufacturados o industrializado (producción manufacturera, edificios, productos agroquímicos y farmacéuticos, alimentos, asentamientos humanos, medios de transporte, carreteras, ferrocarriles, aeropuertos, etc.)

Ambiente sensorial: que también es obra o producto de la actividad humana. Dentro de esta categoría se encuentran los ruidos, olores, sabores (agua clorada) paisajes.

De belleza estética construidos por el hombre, contaminación visual (carteles publicitarios, etc.)

La contaminación va aumentando aceleradamente lo que ha hecho que autoridades educativas implementen dentro de los contenidos programáticos de los procesos de aprendizajes temas relacionados con el Medio Ambiente para concientizar a la población estudiantil. Debemos considerar que el ambiente es un bien, productor de servicios, beneficios y satisfacciones, ya sea por el solo hecho de existir (agua, aire, luz solar, el paisaje) o como un factor de producción a

través de los recursos naturales como la tierra, los animales y las plantas. Debemos aprender la mejor forma de administrarlos y conservarlos ya que las tecnologías clásicas, diseñadas sobre todo para ecosistemas de países templados, se basan en la explotación de los recursos naturales. Carrillo (2009: 9) Contaminación ambiental.

Ante la diversidad de conceptos de contaminación ambiental se puede establecer en forma amplia que significa ensuciar, degradar, corromper, maltratar todo lo que rodea al ser vivo, siendo el hombre el único responsable de la contaminación de su entorno natural y artificial provocando efectos nocivos a la salud de todo ser vivo. Carrillo dice: “Así el hombre derriba sin misericordia extensos bosques y contamina el agua de los ríos; con la deforestación, los suelos preciosos e irre recuperables se pierden cada año inexorablemente “(2009: 49)

Allaby, citado por Martínez (2010:13) define la contaminación de desechos sólidos así: “Alteración directa o indirecta de las propiedades radiactivas, biológicas, térmicas o físicas de una parte cualquiera del medio ambiente, que puede crear un efecto nocivo o potencialmente nocivo para la salud, supervivencia o bienestar de cualquier especie viva.” También se considera que en Guatemala el ser humano contamina y destruye desmesuradamente el ambiente por el manejo inapropiado de los desechos siendo el hombre el único capaz de prevenir la proliferación de los contaminantes del medio ambiente y asegurar una vida sana prolongada. Según el diccionario del medio ambiente, citado por Martínez, (2010:23) se comprende por desecho “cualquier sustancia sólida, líquida o gaseosa, que no puede usarse por un organismo o por cualquier sistema que lo produce debiéndose diseñar métodos para su eliminación”. La preocupación por las condiciones ambientales ha ido aumentando en las últimas décadas esto ha permitido que se identifiquen diversos problemas que afectan a diferentes especies del planeta, uno de estos problemas es la contaminación por los derrames de petróleo, la radiactividad y la depredación de los recursos naturales, Guatemala ha tenido cambios importantes en su clima debido a la contaminación y la destrucción de la naturaleza, como la pérdida de áreas forestales.

Como consecuencia de los factores mencionados y según la clase de productos que lo originan o el lugar en que se produce existen formas de contaminación y las más conocidas e importantes son: la contaminación atmosférica, de las aguas, radiactiva, de los suelos, acústica y visual. “Contaminación atmosférica. Se da principalmente en las grandes concentraciones urbanas; pero no conoce fronteras ya que las lluvias y los vientos pueden trasladarla con facilidad a cualquier parte”. (Enciclopedia del estudiante, Océano 2002) Ejemplo: existen establecimientos educativos cuya infraestructura física es muy reducida y hay sobrepoblación escolar por lo que el ambiente

en las aulas y corredores se contamina frecuentemente, aunado a la falta de agua potable para la eliminación de los malos olores de sanitarios y depósitos de basura. Se define como suelo a toda la capa de tierra que se encuentra suelta, diferenciándola de la roca sólida y de la cual dependen plantas, microorganismos y seres vivos. En nuestro medio existen pocas escuelas que tienen algún pequeño espacio donde alumnos y maestros pueden realizar algunos sembradíos u hortalizas por lo que en este caso no se contamina los suelos, ya que no se utilizan los químicos mencionados. “Contaminación acústica. La contaminación acústica es el conjunto de sonidos y ruidos que circulan por el aire en las calles de una población. (Martínez, 2010:26)

El control ambiental está directamente en manos del ser humano, es quien debe cuidar todo lo que le rodea, lamentablemente no es así ya que es él quien muchas veces provoca el desequilibrio ambiental con el afán de obtener para sí provecho económico al destruir los bienes naturales. En los centros educativos es necesario que las autoridades educativas y maestros ejerzan control ambiental de manera apropiada en los estudiantes. Según la doctrina control ambiental es “Vigilancia, inspección y aplicación de medios para la conservación del ambiente o para reducir la contaminación” (Rivas y Guzmán, 2005:96) De acuerdo con la definición anterior se considera que el control ambiental es el cuidado sistemático para la protección del medio ambiente garantizando una vida fortificada y prolongada.

Muñoz (2010:41) dice que: “El Estado tiene la obligación de velar por el bienestar de su población actual y futura” se está de acuerdo con esta afirmación ya que en Guatemala existe un ordenamiento legal en la Constitución Política de la República al respecto y lo estipula así: “Artículo 2. Deberes del Estado. Es deber del Estado garantizarles a los habitantes de la República la vida, la libertad, la justicia, la seguridad, la paz y el desarrollo integral de la persona.”

La Constitución Política de la República de Guatemala establece: Artículo 97. Medio ambiente y equilibrio ecológico. El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico.

Se dictarán todas las normas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, de la tierra y del agua, se realicen racionalmente, evitando su depredación. También indica: Artículo 96 Control de calidad de productos. El Estado controlará la calidad de los productos alimenticios, farmacéuticos, químicos y de todos aquellos que puedan afectar la salud y bienestar de los habitantes.

Velará por el establecimiento y programación de la atención primaria de la salud, y por el mejoramiento El Estado, las Municipalidades y los habitantes del territorio nacional, propiciarán el desarrollo social económico, científico y tecnológico que prevenga la contaminación del

medio ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Por lo tanto, la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, suelo, subsuelo y el agua, deberá realizarse racionalmente.

Por lo que la población estudiantil es parte de los habitantes del país y se les debe concientizar al respecto para que no se siga degradando el Medio Ambiente. La educación ambiental dista mucho de haber penetrado y aportado una nueva comprensión del mundo en el sistema educativo formal. Los principios y valores ambientales que promueve una pedagogía del ambiente.

artículo 12 incisos c y e del Decreto 68-86 del Congreso de la República establece que uno de los objetivos es orientar los sistemas educativos ambientales y culturales en todos los niveles de la educación para formar una conciencia ecológica, pero esto no se cumple ya que en nivel básico y diversificado no existe una materia específica al respecto, incluida en los programas de estudio, ya que si lo ven se da como temas aislados en algún curso. En los centros educativos de nivel primario tampoco se tiene un curso específico de Medio Ambiente en el programa de estudio solamente se estudia como un tema más a desarrollar el cual no es suficiente para concientizar a la población estudiantil sobre cómo evitar la contaminación y el deterioro ambiental en la comunidad y en el centro educativo. También señala dicho artículo que uno de sus objetivos es crear incentivos para fomentar programas para la protección y restauración del medio ambiente, tales incentivos no se dan en la actualidad Artículo 12. Son objetivos específicos de la ley, los siguientes: a) La protección, conservación y mejoramiento de los recursos naturales del país, así como la prevención del deterioro y mal uso o destrucción de los mismos, y la restauración del medio ambiente en general; b) La prevención, regulación y control de cualesquiera de las causas o actividades que originen deterioro del medio ambiente y contaminación de los sistemas ecológicos y excepcionalmente, la prohibición en casos que afecten la calidad de vida y el bien común, calificados así, previo dictámenes científicos y técnicos emitidos por organismos competentes; c) Orientar los sistemas educativos, ambientales y culturales, hacia la formación de recursos humanos calificados en ciencias ambientales y la educación a todos los niveles para formar una conciencia ecológica en toda la población; d) El diseño de la política ambiental y coadyuvar en la correcta ocupación del espacio; e) La creación de toda

clase de incentivos y estímulos para fomentar programas e iniciativas que se encaminen a la protección, mejoramiento y restauración del medio ambiente...”

Desechos sólidos Definición Según Martínez, desechos sólidos son: Conjunto de materiales sólidos de origen orgánico e inorgánico que no tienen utilidad práctica para la actividad que lo produce, siendo procedente de las actividades domésticas, comerciales, industriales y de todo tipo que se produzca en una comunidad, con la sola excepción de las excretas humanas. (2010:24) Se comparte la definición anterior ya que desechos sólidos es todo material que proviene del proceso del consumo que el ser humano cree que ya no le sirve y expulsa porque no tiene ningún valor ni utilidad.

Clasificación de los desechos sólidos Existen tres clases de desechos sólidos o basura los cuales derivan de la clase de material que la produce siendo estos los siguientes: “Desechos sólidos orgánicos. Se le denomina a los desechos biodegradables que son putrescibles, restos de alimentos, desechos de jardinería, residuos agrícolas, animales muertos, huesos, otros biodegradables excepto la excreta humana y animal” (Martínez, 2010:24) La presencia de este tipo de desechos en lugares públicos provoca la proliferación de moscas, malos olores y una mala imagen para la comunidad, en los centros educativos toda esta basura si no es retirada a tiempo del establecimiento contamina los alimentos que consumen los estudiantes. En los centros educativos la cantidad de desechos sólidos que se genera a diario derivado de recreos, refacciones y usos sanitarios es abundante ya que los estudiantes consumen muchas golosinas y bebidas con envases desechables y que la mayoría no deposita en los recipientes. A diario se genera un aproximado de seis a siete toneladas de basura en los establecimientos con quinientos a seiscientos alumnos, los cuales son retirados por los camiones recolectores de empresas particulares sin ningún tratamiento.

2.12.3 Método para el manejo y aprovechamiento de los desechos sólidos

El tratamiento de los desechos sólidos en Guatemala abarca procesos físicos, químicos, biológicos y térmicos, tales como la incineración, el compostaje y el reciclaje de los materiales para la reutilización de materia prima, pero en cuanto a una disposición final la técnica más adecuada es la del relleno sanitario que confina los residuos sólidos en la menor superficie posible, reduciendo su volumen. En Guatemala, existe el relleno sanitario

de la zona 3 el cual está a cielo abierto contaminando el ambiente de quienes viven alrededor especialmente el de los centros educativos más cercanos resultando afectados los estudiantes de los mismos, pues no existe un método adecuado para el tratamiento de este relleno sanitario a pesar de eso sí existe un aprovechamiento de los desechos sólidos que ahí se vierten pues existen los recolectores de basura que la van seleccionando y clasificando para su venta y poder ser reutilizado por algunas empresas de reciclaje. En los establecimientos se debe implementar la colocación de recipientes de basura identificándolos por colores y rótulos que indiquen el tipo de basura que se depositará en cada uno de estos, y nombrar comisiones que controlen a los estudiantes para que cumplan con lo establecido.

2.12.4 Regulación legal de los desechos sólidos En la actualidad

no se ha definido qué instituciones tienen la potestad de decidir y aplicar las sanciones en materia de contaminación por desechos sólidos ya que se les otorga a varias instituciones que carecen de coordinación entre sí, como lo son: el Ministerio de Salud Pública, las Municipalidades y el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

Es escasa la regulación legal que existe sobre los desechos sólidos ya que hasta la fecha se les ha atribuido a las municipalidades del país, pues son pocas las que tienen un reglamento al respecto y que con su poca experiencia más que todo está enfocado al ornato del área urbana de dicho municipio por lo que los desechos sólidos terminan en barrancos. Para efectos del presente trabajo se indican solo los Decretos o acuerdos Gubernativos que tienen relación con los desechos sólidos: Código de Salud Establece que los ciudadanos tienen derecho a la prevención de su salud y para ello en los centros educativos las autoridades del mismo deben prevenir cualquier tipo de contaminación ambiental que dañe la salud de los escolares dándole un manejo y aprovechamiento adecuado a los desechos sólidos. Código Municipal Crea reglamentos que regulan diferentes aspectos de su competencia entre estos está el manejo de los desechos sólidos de su jurisdicción por lo que algunas municipalidades envían camiones recolectores de basura a los establecimientos educativos para el retiro correspondiente. Acuerdo Gubernativo No.234-2004 Crea la comisión nacional para el manejo de los desechos sólidos, el cual debe darse a conocer a

los estudiantes para que se dé un manejo y aprovechamiento de los mismos sólidos de manera correcta.

Acuerdo Gubernativo No. 111-2005 Crea la política nacional para el manejo integral de los residuos y desechos sólidos, en el cual involucra a toda la sociedad guatemalteca para que juntos desarrollen actividades y programas encaminados a mantener un ambiente sano, acertadamente indica un autor que: “Desde que el hombre existe sobre la faz de la tierra, ha interactuado con el medio ambiente” (Díaz, Ayli.2009:1) Acuerdo Gubernativo No. 700-97 Crea el Consejo Nacional para el Manejo de los Desechos Sólidos. Ley de Fomento de la Educación Ambiental Decreto No. 74-96 Tiene como fin promover la educación ambiental en los centros educativos públicos y privados y coadyuvar con las políticas que se implementen relacionados con el medio ambiente, indica Alvarado (2008:77) “La legislación ambiental es relativamente nueva en el ámbito de Latinoamérica, ya que generalmente ha atendido los temas de manejo de recursos ambientales”. Se está de acuerdo ya que la indicada Ley fue creada en el año 1996.

2.12.5 Marco Legal Normativo En La Investigación Científica, Reglamento para la Gestión Integral de Desechos Sólidos

2.12.5.1 DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1. Objeto. El presente Reglamento tiene por objeto establecer las normas sanitarias y ambientales que deben aplicarse para la gestión integral de los residuos y desechos sólidos comunes, en función de asegurar la protección de la salud humana y evitar la

contaminación del ambiente. El cual será aplicable a los entes sujetos al presente Reglamento.

Tabla 1 Análisis de la Legislación Ambiental Interna e Internacional

Tipo de Legislación	Análisis
LEGISLACIÓN AMBIENTAL INTERNA	Guatemala tiene una reglamentación ambiental rica pero dispersa, aunque hace falta regular algunos aspectos relacionados con el medio ambiente e implementar sanciones más drásticas que puedan ser aplicadas sin ninguna preferencia. Si existen sanciones para determinados delitos pero que muy pocas veces se han aplicado, sucede también que después de un procedimiento ya sea penal o administrativo los infractores salen condenados o sancionados pero éstas no se ejecutan lo que hace que la población continúe cometiendo ciertos delitos o faltas dañando el medio ambiente sin que las autoridades responsables de la aplicación de las leyes internas hagan algo al respecto.
Constitución política de la República Ley de protección y Mejoramiento del Medioambiente Código de Salud Ley de Sanidad vegetal y Animal Decreto No. 36-98 Ley de parcelamientos urbanos Ley de la importación, elaboración, almacenamiento, transporte, venta y uso de pesticidas Ley de tránsito Código municipal Ley forestal Ley de áreas protegidas	

<p>Ley del sector público agropecuario y de alimentación</p> <p>Ley de caza</p> <p>Ley reglamentaria de pesca y piscicultura</p> <p>Ley de hidrocarburos</p> <p>Ley de minería</p> <p>Código civil</p> <p>Ley de creación de autoridad para el manejo sustentable de la cuenca y del lago de Atitlán</p> <p>Ley de creación de la autoridad para el manejo sustentable del lago de Atitlán</p> <p>Código penal</p> <p>Código procesal penal</p> <p>Ley forestal</p>	
<p>LEGISLACIÓN AMBIENTAL INTERNACIONAL</p>	<p>Guatemala ha ratificado varios convenios internacionales en materia ambiental ya que sí existe la intención de proteger el medio ambiente y que no se siga deteriorando pero hace falta una acertada aplicación de dichos tratados ya que casi no ha habido sanciones derivadas de la aplicación de los convenios internacionales.</p>
<p>Tratados, convenios y acuerdos regionales y bilaterales que Guatemala ha ratificado y es signataria.</p>	
<p>Tratados, convenios y acuerdos Supra-regionales o globales que Guatemala es signataria y ha ratificado.</p>	

Fuente: Elaboración Propia

Artículo 2. Competencia. Velar por el cumplimiento del presente Reglamento compete, de manera conjunta y en coordinación con las municipalidades del país, al Ministerio de

Ambiente y Recursos Naturales -MARN- y al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social -MSPAS-, dentro del ámbito de sus competencias.

Artículo 3. Definiciones. Para efectos de la aplicación e interpretación del presente Reglamento se aplicarán las definiciones siguientes:

- a) Almacenamiento temporal:** Acumulación ordenada de residuos y desechos sólidos comunes, durante un tiempo determinado previo a su recolección.
 - b) Capacidad volumétrica nominal:** Volumen teórico definido o asignado a los espacios destinados a utilizarse para la gestión integral de los residuos y desechos sólidos.
 - c) Desecho:** Material producido por actividades humanas, descartado por el ente que lo genera, que no posee valor intrínseco o extrínseco, cuyo destino debe ser la disposición final.
 - d) Disposición final:** Aislamiento o eliminación definitiva de desechos sólidos comunes o de productos generados durante su tratamiento, por medio del uso de tecnologías que garanticen la ausencia o el estricto control del riesgo sanitario y ambiental.
 - e) Economía circular:** Sistemas de producción y consumo que promuevan la eficiencia en el uso de materiales, teniendo en cuenta la sostenibilidad y capacidad de recuperación de los ecosistemas, el uso circular de los flujos de materiales y la extensión de la vida útil a través de la implementación de la innovación tecnológica, alianzas y colaboraciones entre actores y sectores públicos y privados, así como el impulso de modelos de negocio que responden a los fundamentos del desarrollo sustentable.
 - f) Ente:** Toda persona individual o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera, que preste los servicios de recolección, almacenamiento, reciclaje y/o reutilización, tratamiento de desechos y residuos sólidos comunes hasta su disposición final; sujeta a las disposiciones del presente Reglamento, en virtud de su participación en cualquiera de las etapas de la gestión integral de los residuos y desechos sólidos comunes.
- Reglamento para la gestión integral de los residuos y desechos sólidos comunes**
- g) Estación de transferencia:** Conjunto de obras de infraestructura que, en conjunto con el personal y los vehículos apropiados, es utilizado para efectuar la transferencia de residuos y desechos sólidos comunes.
 - h) Estudio de caracterización de los residuos y desechos sólidos:** Estudio técnico por medio del cual se obtiene una estimación de la cantidad generada, la composición y la

densidad de los residuos y desechos sólidos que son generados dentro de una jurisdicción territorial.

i) Incineración: Tecnología usada para el tratamiento mediante la combustión bajo condiciones controladas, lo que permite la reducción de materiales a cenizas.

j) Lixiviados: Líquidos generados como resultado de la interacción de sustancias en fase líquida que logran tener contacto, por percolación o no, con los residuos y desechos sólidos comunes, los productos de su tratamiento, o las sustancias generadas por su descomposición; suponiendo un riesgo sanitario debido a su alta concentración de compuestos nocivos a la salud humana y capacidad de infiltración hacia el subsuelo y cuerpos de agua subterráneos.

k) Plan municipal para la gestión integral de residuos y desechos sólidos: Instrumento de planificación que establece los objetivos propuestos a mediano y largo plazo, junto con las estrategias generales propuestas para alcanzarlos, involucrando aspectos técnicos, económicos, administrativos, sociales, educativos y legales; asimismo, podrá incluir las políticas básicas para el establecimiento, la ampliación o la optimización de la prestación de los servicios municipales relativos a la gestión integral de los residuos y desechos sólidos comunes. Se basa en uno o más estudios de caracterización de los residuos y desechos sólidos en concordancia con el código municipal y las especificaciones técnicas del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

l) Reciclaje: Procesamiento de materiales recuperados a partir de residuos sólidos comunes, que permite, por medio de la aplicación de transformaciones físicas, químicas, biológicas o una combinación de estas, la modificación de sus propiedades, de manera que sea factible su reutilización.

m) Recolección: Recogida o acopio sistemático de residuos y desechos sólidos comunes, a partir de los sitios utilizados para su almacenamiento temporal y con el objeto de proceder a su transporte.

n) Recuperación: Procedimiento manual o mecanizado que permite la separación física selectiva de materiales aptos para su reutilización o reciclaje.

o) Relleno sanitario: Conjunto de obras de ingeniería que permiten la disposición final de desechos sólidos, sistemática, por medio de su acomodo, compactación y recubrimiento

sanitario con materiales inertes, así como el control permanente de las emisiones generadas por el sistema.

p) Residuo: Material producido por actividades humanas, descartado por el que lo genera, pero que sí posee valor intrínseco o extrínseco, por lo que su destino debe ser el aprovechamiento.

q) Residuos y desechos sólidos comunes: Aquellos cuya naturaleza no representa, en sí misma, un riesgo especial a la salud humana o al ambiente; por lo que no poseen características tóxicas, corrosivas, reactivas, explosivas, patológicas, infecciosas, punzocortantes, radiactivas u otras de similar riesgo.

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales

r) Separación: Segregación metódica de los residuos y desechos sólidos comunes, al momento de su generación, en categorías establecidas en el presente Reglamento de acuerdo con sus características físicas y químicas.

s) Tipificación iconográfica: diseño gráfico, retícula, colores y tipografía estipulada para la rotulación e identificación para los residuos y desechos sólidos comunes, según su clasificación, separación y almacenamiento temporal.

t) Transferencia: Conmutación y consolidación sistemática de los residuos y desechos sólidos comunes, hacia vehículos de transferencia con gran capacidad volumétrica, especialmente habilitados para el efecto; seguida de su traslado hacia el sitio donde se realizará la recuperación de residuos o donde los desechos serán sometidos a tratamiento o disposición final.

u) Transporte: Traslado de los residuos y desechos sólidos comunes hacia el sitio donde serán sometidos a transferencia, tratamiento o disposición final; utilizando para el efecto, los vehículos y el personal necesario.

v) Tratamiento: Procesamiento de los desechos sólidos comunes, a través del empleo de sistemas mecánicos, químicos, térmicos o una combinación de estos; orientados a la minimización o eliminación de su riesgo sanitario y ambiental, o a la reducción de su tamaño o volumen; facilitando la recuperación y el reciclaje de materiales, o la degradación y disposición final de los productos obtenidos del proceso.

Artículo 4. Planes municipales para la gestión integral de residuos y desechos sólidos. El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales coordinará con las Municipalidades, la

elaboración de los planes relativos a la gestión integral de residuos y desechos sólidos y así evitar el deterioro ambiental, con el fin de prevenir o mitigar impactos relacionados a los sistemas ambientales hídrico, edáfico, biótico, atmosférico y visual; regulados en la ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente.

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales elaborará las guías que sean necesarias y pertinentes para desarrollar dichos planes municipales relacionados a la gestión integral de los residuos y desechos sólidos, en concordancia con las políticas generales del Estado y con la Política Nacional para la Gestión Integral de los Residuos y Desechos Sólidos.

Además, promoverá su uso y aplicación por las municipalidades y verificará que, en el caso de las actividades sujetas a autorización sanitaria o ambiental que se incluyan en los Planes Municipales, se cumpla con las regulaciones, normas y especificaciones técnicas aplicables.

2.13. Reglamento para la gestión integral de los residuos y desechos sólidos comunes

CAPÍTULO II. CONDICIONES DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

Artículo 5. Disposiciones para vehículos utilizados en la gestión integral de los residuos y desechos sólidos. Todo ente que utilice vehículos para las diferentes etapas de la gestión integral de los residuos y desechos sólidos deberá cumplir como mínimo con lo siguiente:

- a) Los vehículos utilizados deben estar equipados con uno o más extintores para fuego tipo ABC que deben estar ubicados en sitios accesibles para el personal.
- b) Los vehículos utilizados deben mantenerse permanentemente en excelente estado de funcionamiento.
- c) Los vehículos no deben ser utilizados para realizar actividades diferentes a las relacionadas con la gestión de residuos y desechos sólidos.

Artículo 6. Disposiciones para la operación y mantenimiento de entes en la gestión integral de los residuos y desechos sólidos. Todo ente que forme parte de las etapas de la gestión integral de los residuos y desechos sólidos deberá ser responsable de diseñar los planes de mantenimiento preventivo y correctivo de toda obra de infraestructura, instalaciones, vehículos, maquinaria, equipos y accesorios que se utilicen para la gestión integral de los residuos y desechos sólidos. Los planes de mantenimiento referidos deben ejecutarse de forma estricta y permanente, de manera que se garantice el funcionamiento correcto de

aquellos elementos, en todo momento, de acuerdo con las guías técnicas que emita el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

Artículo 7. Alcances en materia de salud y seguridad ocupacional. Las disposiciones específicas que se incluyen en este capítulo no condicionan, limitan o restringen de ninguna manera el alcance de lo preceptuado en la normativa vigente en materia de salud y seguridad ocupacional, así como cualquier otra normativa relacionada.

Artículo 8. Inmunización. El personal de todo ente sujeto al presente Reglamento, que sea parte de la operación de los sistemas regulados, debe estar inmunizado contra la hepatitis B, el tétanos y la rabia; considerándose inmunizada a aquella persona que haya recibido vacunación, en los últimos cinco años conforme el esquema siguiente:

- a) Al menos un ciclo completo de vacunación contra la hepatitis B;
- b) Al menos una dosis de la vacuna contra el tétanos; y,
- c) Al menos un ciclo completo de vacunación contra la rabia.

Artículo 9. Normas mínimas en instalaciones. Toda obra de infraestructura e instalación que se utilice para la gestión de los residuos y desechos sólidos deberá diseñarse y operarse de forma tal que se cumpla como mínimo con las siguientes normas:

- a) Debe instalarse de forma accesible y mantenerse claramente identificados, y en excelente estado de funcionamiento, todos los dispositivos necesarios para la ducha y el lavado de ojos por situaciones de emergencia, así como la cantidad necesaria de extintores para fuego tipo ABC, de acuerdo con la extensión y distribución de espacios;
- b) Las áreas donde estén instalados equipos mecanizados peligrosos para el personal, en especial aquellos que tienen partes móviles expuestas, deben mantenerse aisladas durante la operación de tales equipos;
- c) Debe mantenerse una concentración de oxígeno en el aire de, al menos, dieciocho por ciento; mientras que la concentración de metano no debe exceder, en ningún momento, de cinco por ciento. Aquellas áreas que representen riesgo por acumulación de gases derivados de la descomposición de los residuos y desechos sólidos comunes deben mantenerse ventiladas artificialmente, de manera permanente;
- d) Deben disponerse áreas de vestidores, duchas y descanso para el personal, físicamente separadas de aquellas destinadas al procesamiento de los residuos y desechos sólidos.

Artículo 10. Tarjeta de salud. El personal de todo ente sujeto a este Reglamento debe contar con Tarjeta de Salud vigente, extendida por la autoridad de salud competente.

Artículo 11. Control de plagas. La aplicación de medidas para la erradicación y la contención de plagas y vectores en la estación de transferencia, la planta de tratamiento y/o en el lugar de disposición final solo podrá ser ejecutada a través de personas o entidades que cuenten con la autorización sanitaria respectiva, extendida por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social y autorización ambiental emitida por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

Artículo 12. Clasificación. Todas aquellas personas, individuales o jurídicas, públicas o privadas, nacionales o extranjeras que, como resultado de sus actividades produzcan residuos o desechos sólidos comunes, deberán separarlos al momento de su generación, de acuerdo con la clasificación siguiente:

a) Clasificación primaria:

a.1) orgánico

a.2) inorgánico

b) Clasificación secundaria:

b.1) papel y cartón

b.2) vidrio

b.3) plástico

b.4) metal

b.5) multicapa

b.6) otros

Durante los primeros dos años de vigencia del presente Reglamento la separación se realizará de acuerdo con la clasificación primaria, como mínimo.

Aquellas municipalidades que así lo dispongan, de acuerdo con sus políticas y planes para la gestión de los residuos y desechos sólidos, podrán utilizar inmediatamente la clasificación secundaria, cuya aplicación es obligatoria a partir de la conclusión del período de dos años referido.

Las municipalidades podrán establecer una clasificación secundaria extendida en la que se incluyan otros materiales, siempre y cuando esté sustentada por el estudio de caracterización que están obligadas a ejecutar para poder desarrollar el Plan Municipal para

la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos correspondiente. En todo caso, priorizar la recuperación de materiales. Actuando en coordinación, los Ministerios de Ambiente y Recursos Naturales y de Salud Pública y Asistencia Social podrán establecer una clasificación terciaria, en función de las necesidades sanitarias y ambientales.

Artículo 13. Tipificación iconográfica. La tipificación iconográfica se desarrollará a través de acuerdo ministerial emitido por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

2.14 Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales

Artículo 14. Normas para los espacios o sitios destinados al almacenamiento temporal.

Se establecen como normas mínimas, aplicables a los espacios o sitios destinados al almacenamiento temporal de residuos y desechos sólidos comunes, las siguientes:

- a) Deben estar separados conforme a la clasificación aplicable, y aislados por medios físicos de las áreas de habitación, proceso, comercio o cualquier otra actividad de concurrencia humana frecuente; excepto aquellos ubicados en áreas públicas;
- b) Las condiciones físicas y ambientales deben ser apropiadas para minimizar la probabilidad de interacción de vectores con los residuos y desechos sólidos comunes almacenados;
- c) No deben ser utilizados para realizar actividades diferentes al almacenamiento temporal;
- d) Deben ser de fácil acceso, en función de las rutas y horarios establecidos para la recolección; evitando la obstrucción peatonal y vehicular; y,
- e) Su ubicación y localización no deberá representar un riesgo de contaminación de las fuentes de abastecimiento de agua, ni la superficie del suelo.

Artículo 15. Normas para las obras de infraestructura destinadas al almacenamiento temporal. Se establecen como normas mínimas, aplicables a las obras de infraestructura destinadas al almacenamiento temporal de residuos y desechos sólidos comunes, las siguientes:

- a) Deben proporcionar suficiente capacidad volumétrica para el almacenamiento temporal;

- b) Su diseño y ubicación debe permitir su ventilación natural abundante, pero minimizar la probabilidad de la interacción de vectores con los residuos y desechos sólidos comunes contenidos en su interior;
- c) Deberán diseñarse de acuerdo con las características del equipo de recolección y transporte que utilice;
- d) Deben ser sólidas y estables; tanto en su diseño estructural, como en los materiales usados para su construcción;
- e) Sus acabados deben estar elaborados con materiales resistentes a la corrosión;
- f) Deben contar con pendientes, canales y otras características de diseño que sean necesarias para asegurar la captación de los materiales líquidos generados;
- g) Deben conectarse a drenajes sanitarios que permitan efectuar la captación y conducción de materiales líquidos generados en su interior; inclusive aquellos derivados de las actividades periódicas de mantenimiento de las obras, hacia obras de tratamiento y disposición adecuada, en virtud de la normativa aplicable en la materia;

2.15 Política Nacional Para El Manejo Integral de Desechos Sólidos

Tabla 2 Político Institucional

OBJETIVOS	INDICADORES
Fortalecer a las instituciones del Guatemala involucradas en la gestión integral de los residuos y desechos sólidos, a través del establecimiento de mecanismos de coordinación interinstitucional y municipal.	1. Existencia de leyes, decretos y reglamentos que aclaren las competencias entre instituciones nacionales, entre las diferentes niveles. 2. Número de proyectos con enfoque preventivo, social y técnico-sanitario implementados. 3. Número de municipios de los cuales se tiene al menos un 30% de establecimientos mapeados y tratamiento de residuos y desechos. 4. Nivel de armonía con los actores sociales y de gobernanza.
Incorporar el manejo público y normativo en la política ambiental nacional.	1. Normativa aprobada por el Organismo de la República. 2. Número de reglamentos municipales aprobados.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 3 Aspecto Social

OBJETIVOS	INDICADORES
Cambiar los hábitos de la población en cuanto al consumo, uso, reducción, reutilización y disposición de los residuos y desechos sólidos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Número de hogares clasificados y participantes en recolección diferenciada. 2. Número de programas de capacitación y sensibilización implementados por actores locales.
Incorporar a la sociedad civil en los procesos de ejecución del sistema de gestión integral de residuos y desechos sólidos, mecanismos de participación social y educación.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Número de COODES con bordas pro gestión. 2. Número de COMUDES con control y/o vigilancia. 3. Número de proyectos de manejo integral de residuos sólidos con participación comunitaria.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4 Aspecto Económico

OBJETIVOS	INDICADORES
Propiciar la valoración económica de los residuos y desechos sólidos y los servicios relacionados.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Número de municipios con plantas de tratamiento con componente de manejo que permita aprovechamiento orgánico. 2. Número de municipios en los cuales se refleja una recuperación de desechos valorizables.
Propiciar la participación de la empresa privada en el manejo integral.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Número de empresas privadas con plan estratégico de sus residuos. 2. Número de empresas privadas vinculadas en el manejo integral. 3. Número de empresas mixtas involucradas en el manejo integral. 4. Número de proyectos manejados por el empresariado nacional relacionados con el manejo integral.
Promover la creación y aplicación de instrumentos económicos destinados a mejorar las condiciones de producción y manejo de residuos y desechos sólidos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Montos financieros invertidos en el manejo. 2. Número de empresas que acceden a incentivos.

Fuente: Elaboración Propia

2.15.1 Reglamento para la gestión integral de los residuos y desechos sólidos comunes

- h) Deben estar claramente identificados, incluyendo ayudas gráficas;
- i) No deben ser utilizados para realizar actividades diferentes al almacenamiento

En este capítulo se presentaron los principales referentes teóricos que sustentan la presente investigación. Se abordaron los conceptos clave vinculados al manejo integral de los desechos sólidos, la educación ambiental, los modelos de capacitación comunitaria y los procesos de concientización ciudadana, estableciendo un marco conceptual que permite comprender la complejidad del problema desde una perspectiva sistémica e interdisciplinaria. Asimismo, se analizaron enfoques y experiencias previas que evidencian cómo la formación, la participación social y la comunicación ambiental pueden incidir positivamente en el comportamiento de los ciudadanos respecto a la gestión de sus residuos. Este análisis fundamenta la necesidad de proponer un modelo propio, contextualizado y viable para la realidad urbana de la Ciudad de Guatemala.

Los elementos teóricos desarrollados permiten estructurar las bases del modelo propuesto, aportando una visión integral que articula la normativa vigente, las dimensiones pedagógicas, sociales y ambientales, así como la corresponsabilidad entre actores. Con ello, se avanza hacia el diseño de una propuesta que no solo responda a los desafíos técnicos, sino que también fortalezca el compromiso ciudadano hacia prácticas más sostenibles y responsables.

CAPÍTULO 3. MARCO METODOLÓGICO Y RESULTADOS

El presente capítulo integra dos componentes clave de la investigación: el marco metodológico y los principales resultados obtenidos. En la primera parte, se describen los aspectos metodológicos que orientaron el desarrollo del estudio, incluyendo el enfoque, tipo de investigación, técnicas e instrumentos de recolección de información, así como el procedimiento de análisis utilizado. Esta estructura metodológica se diseñó con el fin de abordar de manera sistemática las variables centrales del estudio: las estrategias de comunicación ambiental, el nivel de concientización ciudadana y el manejo adecuado de los desechos sólidos.

En la segunda parte del capítulo se presentan los hallazgos derivados del trabajo de campo. Estos resultados se organizan y analizan en función de las variables previamente definidas, permitiendo establecer relaciones entre las percepciones, conocimientos y prácticas de la población urbana estudiada, y su vinculación con las acciones de comunicación ambiental desarrolladas en el contexto del casco urbano de la Ciudad de Guatemala.

La articulación entre el diseño metodológico y los hallazgos obtenidos permite sustentar con evidencia empírica las conclusiones y propuestas que se presentan en los capítulos siguientes.

intervención necesarios para garantizar la calidad y validez del estudio

3.1. Operacionalización de variables y elaboración de matriz de consistencia científica metodología

Tabla 5 Matriz de Congruencia De La Investigación

Item	Contenido
Tema	Propuesta de capacitación y concientización para el manejo adecuado de los desechos sólidos en los residentes del casco urbano de la Ciudad de Guatemala.
Problema General	¿De qué manera una propuesta de capacitación y concientización puede contribuir al manejo adecuado de los desechos sólidos por parte de los residentes del casco urbano de la Ciudad de Guatemala, en concordancia con el Plan General del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales?
Objetivo General	Diseñar una propuesta de capacitación y concientización para los residentes del casco urbano de la Ciudad de Guatemala, orientada a mejorar el manejo adecuado de los desechos sólidos, en articulación con el Plan General del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.
Objetivos específicos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analizar los lineamientos del Plan General del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales relacionados con la gestión de desechos sólidos. 2. Identificar las acciones actuales de la Municipalidad de Guatemala sobre el manejo de desechos sólidos. 3. Diagnosticar el nivel de conocimiento, prácticas y actitudes de los residentes del casco urbano frente al manejo de desechos sólidos. 4. Diseñar estrategias de comunicación ambiental para fortalecer la capacitación y concientización ciudadana.
Marco Teórico Conceptual de Referencia	<ul style="list-style-type: none"> - Educación ambiental - Comunicación para el cambio de comportamiento - Participación ciudadana - Gestión integral de residuos sólidos - Concientización y sostenibilidad urbana

Hipótesis	La implementación de una propuesta de capacitación y concientización dirigida a los residentes del casco urbano de la Ciudad de Guatemala contribuirá significativamente al manejo adecuado de los desechos sólidos, en alineación con el Plan General del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.
Hipótesis de Variables	Variable independiente: Propuesta de capacitación y concientización. Variable dependiente: Manejo adecuado de los desechos sólidos por parte de los residentes del casco urbano.
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> - Nivel de conocimiento sobre clasificación de residuos. - Participación en actividades de capacitación. - Accesibilidad y claridad de los materiales informativos. - Frecuencia de prácticas adecuadas de disposición de residuos. - Percepción de la efectividad de las campañas de concientización. - Número de medios y canales utilizados para la comunicación ambiental.
Instrumentos	<ul style="list-style-type: none"> - Encuesta a residentes del casco urbano. - Guía de entrevista a funcionarios del Ministerio de Ambiente y de la Municipalidad. - Ficha de análisis documental del plan ministerial. - Cuestionario a empresas recolectoras de residuos. - Validación de diseño de campaña comunicacional.
Preguntas	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué conocimientos y prácticas tienen los residentes sobre el manejo de desechos sólidos? 2. ¿Qué acciones de capacitación y concientización desarrolla actualmente el Ministerio y la Municipalidad? 3. ¿Qué canales de comunicación son más efectivos para promover buenas prácticas ambientales? 4. ¿Qué elementos deben incluirse en una propuesta efectiva de capacitación y concientización para mejorar la gestión de residuos sólidos?

Tabla 6 Operacionalización de Variables

Propuesta de capacitación y concientización para el manejo adecuado de los desechos sólidos en el casco urbano de la ciudad de Guatemala.

- **Métodos de capacitación:** Charlas, talleres, campañas, materiales didácticos.
- **Cobertura poblacional:** Alcance del modelo (hogares, centros educativos, empresas, comunidades).

Variable	Dimensiones	Indicadores	Definición operacional
1. Propuesta: Modelo integral de capacitación y concientización ambiental	Diseño y contenido del modelo	Claridad, coherencia, pertinencia y adaptación cultural del modelo	Evaluar si el modelo está adecuadamente diseñado y contextualizado para la población objetivo.
	Modalidades de capacitación	Presencial, virtual, talleres, materiales didácticos, campañas multimedia	Identificar los tipos de modalidad que utiliza la propuesta para capacitar y concientizar.
	Alcance y cobertura	Número de participantes alcanzados, frecuencia y continuidad de actividades	Medir cuántas personas y con qué frecuencia reciben la capacitación.
2. Accesibilidad a la capacitación	Accesibilidad cultural	Nivel de comprensión y adecuación cultural del contenido	Medir si el contenido es comprendido y aceptado por la población.
	Accesibilidad geográfica	Distancia y tiempo para asistir a las actividades	Tiempo promedio en minutos u horas para acceder a capacitaciones.
	Accesibilidad económica	Costos directos o indirectos para el participante	Gastos en transporte, materiales o pérdida de tiempo por participar.
3. Factores sociodemográficos	Edad	Clasificación por rangos etarios	Edad en años cumplidos, categorizados para análisis.

	Nivel educativo	Nivel de instrucción alcanzado	Categorías: primaria, secundaria, universitario, posgrado.
	Composición familiar	Número de integrantes del hogar	Cantidad de personas que viven en la vivienda.
	Nivel socioeconómico	Ingreso, ocupación y condiciones de vivienda	Clasificación socioeconómica basada en ingresos y tipo de vivienda.
4. Conocimiento y actitudes ambientales	Formación ambiental	Participación en cursos, talleres y educación ambiental previa	Registro de formación recibida sobre medio ambiente.
	Conciencia ambiental	Nivel de interés, preocupación y disposición para el cambio	Medición de actitudes favorables hacia prácticas sostenibles.
5. Prácticas de manejo de desechos sólidos	Frecuencia de clasificación	Periodicidad con la que se realiza la clasificación en el hogar	Diario, semanal, quincenal, mensual.
	Método de clasificación	Tipos de residuos clasificados y separación utilizada	Orgánico, reciclable, inorgánico, peligrosos, etc.
	Participación en reciclaje	Asistencia a actividades y uso de recursos para reciclaje	Número de actividades asistidas y materiales utilizados.
6. Impacto ambiental percibido	Cambios en hábitos	Modificación observable en prácticas de gestión de residuos	Evidencia de cambios en el manejo de desechos tras la capacitación.
	Percepción de beneficios	Opinión sobre mejoras en ambiente y calidad de vida	Autoevaluación del impacto positivo en su entorno.

Fuente: Elaboración propia

3.1.1. Variable Independiente (VI)

- **Nombre:**

Modelo integral de capacitación y concientización ambiental para el manejo adecuado de desechos sólidos.

- **Definición operativa**

Es un conjunto estructurado de acciones educativas y comunicacionales diseñadas para informar, formar y sensibilizar a los residentes del casco urbano de la Ciudad de Guatemala sobre el manejo adecuado de los desechos sólidos.

- **Dimensiones sugeridas:**

- Contenido educativo: Temas abordados (clasificación de residuos, reciclaje, impacto ambiental, normativas).
- Estrategias de comunicación: Canales y formatos utilizados (digitales, comunitarios, impresos).
- Diseño y contenido del modelo
- Modalidades de capacitación (presencial, virtual, talleres, materiales didácticos)
- Alcance y cobertura (número de participantes, frecuencia de actividades)

Indicadores:

8. Calidad y pertinencia del modelo adaptado a características socioculturales locales
9. Tipos y formatos de capacitación implementados
10. Número y frecuencia de sesiones realizadas

3.1.2. Variable Dependiente (VD)

- **Nombre:**

Prácticas de manejo adecuado de desechos sólidos y mejora en las condiciones ambientales en el casco urbano de la Ciudad de Guatemala.

- **Definición operativa**

Es el cambio positivo en los indicadores ambientales observables en la Ciudad de

Guatemala, resultado de una gestión adecuada de los desechos sólidos por parte de la población.

Dimensiones sugeridas

- **Reducción de residuos no clasificados:** Disminución en la cantidad de desechos mezclados en origen.
- **Reducción de puntos críticos de contaminación:** Menor presencia de basura en calles, ríos y espacios públicos.
- **Percepción ciudadana del entorno:** Opinión de los residentes sobre la limpieza y salubridad del entorno urbano.
- **Efectos sobre la salud pública:** Disminución de enfermedades relacionadas con la acumulación de residuos.

Indicadores:

- Nivel de conocimiento sobre manejo adecuado de desechos sólidos
- Porcentaje de hogares que clasifican correctamente sus residuos
- Participación en capacitaciones y campañas ambientales
- Evaluación de mejoras en la calidad ambiental y reducción de contaminación

3.2. Diseño metodológico

En esta investigación se ha seleccionado un diseño metodológico mixto, de enfoque cualitativo y cuantitativo, que permite abordar de manera integral el estudio del manejo adecuado de los desechos sólidos en el casco urbano de la Ciudad de Guatemala. Este diseño combina la recolección y análisis de datos numéricos para medir variables específicas con el estudio profundo de percepciones y comportamientos de la población a través de técnicas cualitativas.

Según Hernández Sampieri, Fernández y Baptista (2014), el diseño metodológico mixto facilita la triangulación de información y aporta una visión más completa y robusta del fenómeno estudiado. Para este estudio, se implementará una fase cuantitativa basada en encuestas estructuradas a residentes y actores clave, complementada con entrevistas semiestructuradas y grupos focales para captar las dimensiones cualitativas relacionadas con la concientización ambiental y las prácticas de manejo de desechos sólidos.

Este enfoque permite no solo cuantificar el nivel de conocimiento y prácticas actuales, sino también comprender las motivaciones, barreras y percepciones que influyen en el comportamiento ambiental de la población. Así, el diseño metodológico seleccionado garantiza la validez, confiabilidad y aplicabilidad de los resultados para el desarrollo de un modelo integral de capacitación y concientización ambiental.

3.3. Definición del enfoque, diseño y tipo de investigación de la tesis

En la presente investigación se ha elegido un enfoque de investigación mixto, con enfoque estratégico, siendo una decisión metodológica fundamentada en la necesidad de abordar el fenómeno de estudio desde perspectivas complementarias que permitan comprender tanto los datos cuantitativos como las cualidades subyacentes del problema desde una óptica cualitativa. Según Creswell y Plano Clark (2018), el enfoque mixto combina las fortalezas de los métodos cualitativos y cuantitativos, lo que permite una mayor profundidad en el análisis y una triangulación de datos que incrementa la validez de los hallazgos.

El diseño no experimental resulta adecuado cuando el investigador no tiene control sobre las variables independientes y desea observar los fenómenos tal como ocurren en su entorno natural (Hernández Sampieri, Fernández & Baptista, 2014). Sin embargo, los diseños no experimentales no están dirigidos a comprender las cualidades que subyacen en el problema; para este propósito se emplean diseños cualitativos específicos, como el fenomenológico, narrativo, teoría fundamentada y otros enfoques desde una perspectiva subjetivista del problema, que permiten un análisis profundo de las experiencias y significados relacionados con el fenómeno.

La temporalidad transversal es ideal cuando el objetivo es obtener un panorama general del fenómeno en un momento específico, permitiendo identificar relaciones entre variables sin requerir un seguimiento prolongado (Cohen, Manion & Morrison, 2018). Esta combinación metodológica es eficaz para buscar una comprensión integral y contextualizada sin incurrir en procesos experimentales o longitudinales más complejos.

Esta investigación será de carácter descriptiva, siendo una decisión adecuada cuando el objetivo principal del estudio es detallar, caracterizar y analizar un fenómeno, población o situación en su estado actual, sin intervenir ni modificar las variables estudiadas. Este tipo de investigación permite proporcionar una base sólida de conocimiento sobre el tema de interés, que puede ser el punto de partida para futuras investigaciones explicativas o experimentales.

De acuerdo con Hernández Sampieri, Fernández y Baptista (2014), la investigación descriptiva es ideal cuando se busca responder preguntas del tipo “qué” o “cómo” respecto a las características de un fenómeno, y se enfoca en medir, registrar y analizar las propiedades específicas de los elementos de estudio. Por ejemplo, en una tesis doctoral, este enfoque sería útil para identificar patrones, relaciones iniciales entre variables o describir el estado de un problema social, educativo o científico.

Además, la investigación descriptiva es fundamental para áreas en las que existe poca información previa o donde se requiere establecer un marco conceptual sólido antes de proponer soluciones o modelos teóricos más avanzados (Creswell, 2014). Este enfoque también destaca por su capacidad de generar datos confiables y estructurados que pueden servir como referencia para otros investigadores o tomadores de decisiones.

Dado que el enfoque metodológico es mixto, es importante especificar que se adopta un diseño mixto concurrente, en el cual las fases cuantitativa y cualitativa se desarrollan de manera simultánea para integrar los hallazgos y obtener una comprensión más completa del fenómeno. La fundamentación y los planteamientos previos corresponden principalmente a la fase cuantitativa, que utiliza un diseño no experimental transversal para recolectar y analizar datos numéricos que describen y miden variables específicas. Por otro lado, la fase cualitativa asume un diseño fenomenológico, orientado a explorar las experiencias, percepciones y significados que los participantes atribuyen al manejo de desechos sólidos y la propuesta de capacitación ambiental. Este diseño cualitativo es pertinente porque permite captar en profundidad las cualidades subyacentes del problema desde la perspectiva de los propios actores sociales, complementando y enriqueciendo la información obtenida en la

fase cuantitativa. Así, la combinación de ambos diseños asegura una validación cruzada de los resultados y una aproximación integral al objeto de estudio.

3.4. Definición de métodos, técnicas e instrumentos de obtención de datos

La definición de métodos, técnicas e instrumentos permite abordar un problema de investigación desde múltiples perspectivas, garantizando un enfoque integral y fundamentado en evidencia real. El método empírico para aplicar en esta investigación es especialmente útil cuando el objetivo es estudiar fenómenos sociales, educativos o culturales, ya que combina datos concretos con interpretaciones subjetivas, brindando una visión completa del objeto de estudio.

3.4.1. Justificación del uso de cada instrumento

- **Encuestas**

Las encuestas son ideales para recopilar datos cuantitativos de manera sistemática y estructurada, permitiendo analizar tendencias, frecuencias o relaciones entre variables en una población amplia. Según Hernández Sampieri, Fernández y Baptista (2014), este instrumento es eficaz para obtener información estandarizada y generalizable sobre percepciones, actitudes o comportamientos.

- **Análisis documental**

Este instrumento permite explorar fuentes secundarias como informes, estadísticas, normativas o investigaciones previas, ofreciendo un contexto teórico y factual que enriquece la interpretación de los hallazgos. Según Bowen (2009), el análisis documental complementa otros métodos al proporcionar información histórica y contextual que puede validar o contrastar los datos primarios.

- **Entrevistas a profundidad**

Las entrevistas de profundidad permiten obtener datos cualitativos detallados, capturando las experiencias, opiniones y significados que los participantes atribuyen al fenómeno estudiado. Kvale y Brinkmann (2015) destacan que este instrumento es crucial para

explorar dimensiones subjetivas y contextuales que no pueden ser abordadas con métodos cuantitativos.

La combinación de estos instrumentos en el método empírico refuerza la validez del estudio al permitir la triangulación de datos. Esto significa que los hallazgos de las encuestas pueden contrastarse con la información documental y enriquecerse con las perspectivas obtenidas a través de las entrevistas. Este enfoque integrado asegura que la investigación sea tanto exhaustiva como rigurosa, lo que es fundamental en una tesis doctoral.

3.5. Desarrollo de los instrumentos de obtención de datos

La selección y desarrollo de los instrumentos en una investigación científica requieren que el investigador y el problema de estudio cumplan con ciertas características esenciales. Estas incluyen la definición de dimensiones e indicadores específicos alineados con las variables o el problema general, la disponibilidad de recursos materiales y técnicos, así como la experiencia previa del investigador en la aplicación de instrumentos de recolección de datos (de la Lama et al., 2021). Estas cualidades son fundamentales para garantizar la validez y fiabilidad de los resultados.

En este contexto, los instrumentos seleccionados deben estar directamente relacionados con las técnicas previamente propuestas para alcanzar los objetivos del estudio. Para la técnica documental, se empleará una ficha de categorías (ver Anexo 1), que, según Useche et al. (2019), permite clasificar de manera ordenada la información relevante obtenida de documentos o investigaciones previas. Este instrumento facilitará la organización de los datos por criterios como nombres, localización y cantidades, asegurando una sistematización adecuada de la información.

Por otro lado, para las técnicas de encuesta y entrevista, se utilizarán cuestionarios como instrumentos principales. Aunque ambos emplean preguntas estructuradas, difieren significativamente en su diseño y aplicación. El cuestionario de encuesta se caracteriza por contener preguntas cerradas, que ofrecen opciones de respuesta múltiple o dicotómica, adaptándose según los requerimientos del estudio. En contraste, el cuestionario de entrevista incluye preguntas abiertas, que permiten a los participantes expresar libremente

sus opiniones o experiencias sin restricciones en sus respuestas. Esta diferenciación asegura que cada técnica recopile los datos necesarios de acuerdo con la naturaleza de los objetivos planteados.

De este modo, fue diseñada una guía de encuesta compuesta por 30 preguntas cerradas (ver anexo 2) cuyas opciones de respuesta se presentan con escalas nominales, es decir, aquellas que le presentan al encuestado una serie de opciones de respuesta a la cual se le puede dar un valor cuantitativo durante su análisis. Asimismo, se diseñó una entrevista estructurada de 12 preguntas abiertas donde cada participante responderá a las mismas preguntas en el mismo orden que ya ha sido preestablecido (ver anexo 3).

3.6. Determinación de la muestra y su criterio de selección

La determinación de la muestra y el criterio de selección son elementos fundamentales en una investigación, ya que de ellos depende la representatividad y la validez de los resultados obtenidos. Según Hernández Sampieri, Fernández y Baptista (2014), una muestra adecuada permite generalizar los hallazgos al resto de la población objetivo y garantiza que los datos recopilados sean relevantes para responder a las preguntas de investigación. Esto implica que el tamaño de la muestra y los métodos para seleccionarla deben ser cuidadosamente planificados, considerando las características del fenómeno y los objetivos del estudio.

Además, el criterio de selección juega un papel crucial para asegurar que los participantes o unidades de análisis sean pertinentes y representen adecuadamente las variables de interés. Creswell (2014) señala que los criterios de inclusión y exclusión deben ser definidos de manera explícita para evitar sesgos en la muestra y mejorar la fiabilidad de los resultados. En investigaciones cualitativas, se suelen utilizar muestras intencionadas que se seleccionan estratégicamente para maximizar la diversidad de perspectivas, mientras que en estudios cuantitativos se prefiere el muestreo probabilístico para garantizar la representatividad. Una determinación adecuada de la muestra y un criterio de selección riguroso no sólo fortalecen el rigor metodológico de la investigación, sino que también aseguran que los resultados sean aplicables y útiles para resolver el problema planteado.

Para la presente investigación se consideraron tres poblaciones, siendo la primera de ellas la que corresponde a la técnica documental, es decir, los documentos, informes o registros referentes a la clasificación adecuada para los desechos sólidos en la Ciudad de Guatemala, puesto que por medio de la ficha de recolección de datos se busca conocer la infraestructura de recolección de desechos sólidos, la conciencia cultural en clasificación, cantidad de talleres, cursos, beneficios de clasificación, leyes vigentes, las ferias municipales, el impacto ambiental esperado en la Ciudad de Guatemala y las limitaciones para el plan de clasificación de desechos en cuanto a las actividades económicas. Por lo que se han delimitado los criterios de inclusión y exclusión para esta población de la siguiente forma:

Tabla 7 Criterios de Inclusión y Exclusión Para La Técnica Documental

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Registros actualizados de la situación actual de los desechos sólidos en la ciudad de Guatemala	Registros demasiado viejos y desactualizados de las toneladas diarias de desechos sólidos.
Informes sobre las ferias y capacitaciones sobre la clasificación de desechos	Ferias ocasionales que se realizan por la municipalidad de la Ciudad de Guatemala
Registros actuales de los recursos disponibles para el aprendizaje sobre la clasificación adecuada de los desechos sólidos para la ciudad de Guatemala	Registros o documentos desactualizados sobre la clasificación de desechos
Informes de los objetivos esperados para la ciudad en términos de clasificación	Informes de planes de capacitación en otros lugares
Documentos de no más de 3 años de las actividades de concientización ambiental	Documentos de más de 3 años sobre las actividades de concientización ambiental en la Ciudad de Guatemala

Fuente: Elaboración Propia

Por otro lado, la segunda población la componen las personas económicamente activas de la Ciudad de Guatemala estimadas para el año 2022 por el INE (2022) las cuales sumaron

un total de 1,229,215 personas. Debido a que se trata de una población tan extensa, ha de ser aplicado un método probabilístico para el cálculo de la muestra, este es calificado por Hernández y Carpio (2019) como aquel que les brinda a todos los individuos de la población la oportunidad de ser seleccionados en la calidad y cantidad necesaria para representar con precisión a la población inicial.

Para efectuar el cálculo, será empleada la siguiente fórmula:

$$n = \frac{k^2 pqN}{e^2(n-1) + k^2 pq} \dots\dots\dots(1)$$

En donde:

n: representa el tamaño de la muestra

N: representa el tamaño de la población (1,229,215)

e: representa el margen de error tolerable (5%)

k: representa el nivel de confianza (95%)

p: representa la cantidad de individuos elegibles de la población (éxito 0.5)

q: representa la cantidad de individuos no elegibles de la población (fracaso 0.5)

El nivel de confianza es calculado haciendo uso de la siguiente tabla:

Valores de k

K	1,15	1,28	1,44	1,65	1,96	2	2,58
Nivel de confianza	75%	80%	85%	90%	95%	95,5 %	99%

Nota, elaboración propia

Al intercambiar los valores se obtuvo que la muestra de la segunda población estará conformada por 385 individuos que conforman la población residente en la ciudad de Guatemala, a vecindados a la Municipalidad de la Ciudad de Guatemala a quienes les será aplicado el cuestionario en forma de encuesta.

Diseño de los instrumentos de recolección de datos										
Aplicación de la prueba piloto										
Aprobación de los instrumentos de recolección de datos										
Aplicación de los instrumentos a las muestras correspondientes										
Obtención del número total de encuestas y entrevistas planificadas										

Nota, elaboración propia.

Los recursos necesarios para el cumplimiento de las actividades planificadas en la tabla 6 se verán organizados con sus respectivos responsables y participantes en la siguiente tabla:

Tabla 9 Responsables, Participantes y Recursos Necesarios Para El Trabajo de Campo

Actividades	Responsable	Participantes	Recursos
Operacionalización de las variables	María Fernanda Alvarado	María Fernanda Alvarado	Metodología de la Investigación por Hernández Sampieri et al.,
Correcciones y aprobación de la operacionalización	María Fernanda Alvarado y Asesor	María Fernanda Alvarado y Asesor	Recursos Bibliográficos
Diseño de la metodología de investigación	María Fernanda Alvarado	María Fernanda Alvarado	Metodología de la Investigación por Hernández Sampieri et al., y materiales del curso

Diseño de los instrumentos de recolección de datos	María Fernanda Alvarado	María Fernanda Alvarado	Metodología de la Investigación por Hernández Sampieri et al., y materiales del curso
Aplicación de la prueba piloto	María Fernanda Alvarado	María Fernanda Alvarado + 15 integrantes de la muestra	Google forms
Aprobación de los instrumentos de recolección de datos	Asesor	Asesor	Recursos Bibliográficos
Aplicación de los instrumentos a las muestras correspondientes	María Fernanda Alvarado	María Fernanda Alvarado y Totalidad de integrantes de las muestras	internet Google forms Recursos de encuestas
Obtención del número total de encuestas y entrevistas planificadas	María Fernanda Alvarado	María Fernanda Alvarado y Totalidad de integrantes de las muestras	internet Google forms

Nota, elaboración Propia.

3.8. Aplicación de los instrumentos

Una vez validados y aprobados los instrumentos de recolección de datos, estos serán distribuidos a los participantes a través de correo electrónico, WhatsApp, telegram o redes sociales, proporcionando enlaces directos a la encuesta en Google forms.

La plataforma en línea está diseñada para facilitar la realización de encuestas y entrevistas, permitiendo que los participantes completen los instrumentos de manera flexible, en el

momento y lugar que les resulte más conveniente. Las preguntas, junto con las opciones de respuesta en el caso de las encuestas, serán previamente configuradas en la plataforma, lo que garantiza una recolección de datos organizada y coherente, optimizando tanto la experiencia del participante como la calidad de la información obtenida.

Para la ficha de categorías, se procederá a completar las casillas definidas de manera inmediata una vez se obtengan los documentos pertinentes. Este enfoque asegura que la recolección de datos sea sistemática, eficiente y rigurosa, al tiempo que facilita el manejo y la organización de la información a lo largo del proceso de investigación. De esta manera, se logra una gestión de datos ágil y efectiva, que contribuye a la confiabilidad y validez de los resultados obtenidos.

3.9. Procesamiento de la información

El procesamiento de la información en una investigación es fundamental para transformar los datos recolectados en resultados significativos. En estudios cuantitativos, esto implica organizar y analizar los datos mediante herramientas estadísticas para identificar patrones y relaciones entre variables. En investigaciones cualitativas, el proceso consiste en clasificar y analizar temas emergentes a partir de entrevistas o textos. En investigaciones mixtas, se combinan ambos enfoques para obtener una visión más completa. La correcta organización, análisis e interpretación de los datos es clave para garantizar la validez y relevancia de los hallazgos y responder adecuadamente a las preguntas de investigación.

Se utilizará Excel para la adecuación e interpretación de la información, así como atlas ti.

3.10. Análisis de los resultados en los datos obtenidos

Se presentan los resultados de los datos obtenidos tomando en cuenta los instrumentos de recolección de datos utilizados. Se presentan a Continuación los resultados:

Tabla 10 Ficha Técnica

Infraestructura	Lugar	Cantidad
Capacidad de Desechos Sólidos	Ciudad de Guatemala	Desde su establecimiento en 1966, se han acumulado en

		el vertedero un estimado de 6.3 a 9 millones de toneladas de basura
Capacidad de desechos sólidos Diaria	Zona 3	Recibe un promedio de 3,200 toneladas de desechos sólidos al día
# de habitantes de la ciudad de Guatemala	Ciudad de Guatemala	1,983,752
Áreas de clasificación y reciclaje	Ciudad de Guatemala	Vertedero municipal zona 3 (sin contar los que están en municipios aledaños, No pertenecientes a la Ciudad de Guatemala).
Generación de desechos	Por persona	Cada guatemalteco genera un promedio de 0.47 Kg de desechos sólidos diariamente.
Áreas de Clasificación y Reciclaje	Ciudad de Guatemala	Actualmente son las personas que clasifican en los vertederos, llamados "guajeros", quienes clasifican los desechos sólidos.
Espacio Educativo	Ciudad de Guatemala	Municipalidad de Guatemala, Talleres en Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN).
Capacidad de Reciclaje		solo el 4.5% de los desechos sólidos se recicla o se convierte en compost.

Educación Ambiental		
Cultura Ambiental	Programa	Lugar de disponibilidad
Material y guías disponibles	<ul style="list-style-type: none"> ● Guía de residuos ambientales de la Municipalidad de Guatemala. ● Guía de impacto ambiental y clasificación del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). 	<ul style="list-style-type: none"> ● Página de la municipalidad, WhatsApp. ● Página WEB del Ministerio.
Clasificación x tipo de desecho	<ul style="list-style-type: none"> ● Guía de residuos ambientales de la Municipalidad de Guatemala. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Videos y material educativo por parte de la Municipalidad Capitalina.
Educación ambiental	<ul style="list-style-type: none"> ● Guía de Impacto ambiental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). 	<ul style="list-style-type: none"> ● Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN).

Impacto Ambiental		
Conciencia Ambiental	Tipo	Eventos

Adquirida	Información disponible para aprendizaje de la población Residente de la Ciudad de Guatemala.	<ul style="list-style-type: none"> • Leyes que promueven la clasificación obligatoria de desechos sólidos. (Quedó posteriormente sin efecto). • Eventos Municipales.
Pensum de Estudios	Actualmente No existe una materia / pensum obligatorio a ningún nivel educativo.	<ul style="list-style-type: none"> • Eventos de conciencia ambiental a discreción de escuelas, colegios y universidades.
Investigación Ambiental	De tipo universitario sobre la clasificación adecuada de los desechos sólidos.	<ul style="list-style-type: none"> • Tesarios de las distintas universidades.

Limitaciones

Actividades económicas	Tipo de limitación	Barreras
Residentes Menores de 18 años / Estudiantes	No existe un pensum de estudio que fomente la clasificación adecuada de los desechos sólidos.	Conocimiento.

Residentes mayores de 18 años / personas laboralmente activas	<ul style="list-style-type: none"> ● Falta de conocimiento. ● Poca cultura ambiental. ● Gasto añadido de bolsas, botes de basura, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Conocimiento. ● Tiempo. ● Centros de reciclaje. ● Poco Interés.
Personas de la 3era edad / jubilados	<ul style="list-style-type: none"> ● Cultura arraigada. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Desplazamiento a centros educativos. ● Tiempo. ● Poco interés.

Nota: Elaboración propia, con datos obtenidos por medio de respuestas a expertos de la unidad de la Municipalidad de Guatemala.

En la tabla anteriormente presentada como ficha técnica se desglosan los distintos elementos ambientales de la Ciudad de Guatemala, que presentan la realidad nacional de la capacidad en términos de clasificación de desechos, así como de impacto ambiental y situaciones actuales.

Es importante resaltar que actualmente no hay una ley vigente que obligue a los residentes de la Ciudad de Guatemala a clasificar sus desechos sólidos. Adicionalmente, el tema de conciencia ambiental y educación representa un reto gigante desde los más pequeños hasta los más grandes.

Se cuenta con material disponible para la autoeducación ambiental por parte de la Municipalidad de Guatemala, así como el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), pero no se encuentra un plan de capacitación donde se vea involucrada toda la población.

Los vertederos municipales, principalmente el de zona 3 que está dentro de la Ciudad de Guatemala está establecido desde 1966 y es el que actualmente se encuentra en funcionamiento y cuenta con una cantidad de desechos sólidos desmedida.

Según el Centro de Estudios Urbanos y Regionales, diariamente ingresa un promedio de 3,200 toneladas de desechos sólidos al vertedero de la zona 3; 1,500 provenientes de las 22 zonas de la ciudad y 1,700 de municipios aledaños como Mixco, Chinautla, Santa Catarina Pinula, San Miguel Petapa, Villa Nueva, Villa Canales y San Pedro Sacatepéquez. El

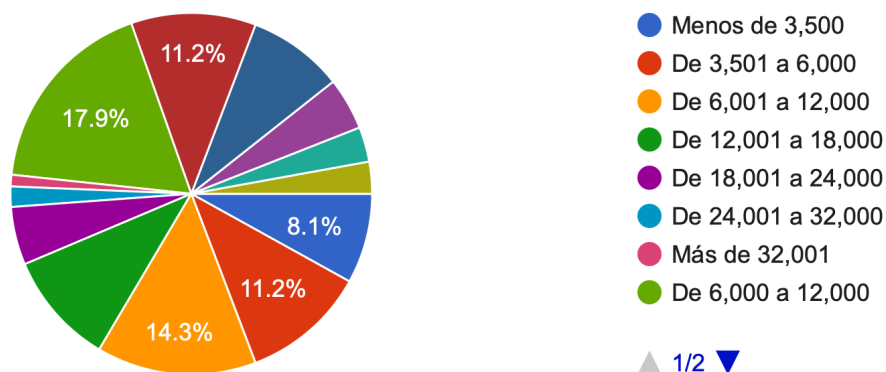
sistema de recolección en la ciudad de Guatemala se realiza de la siguiente manera: la municipalidad de Guatemala recolecta el 13.7%, el 71.3% por empresas privadas y el 15% son depositados en basureros ilegales o son quemados a cielo abierto. De los desechos municipales producidos, el 65% son de tipo orgánico, el 30% reciclables y el 5% inertes; y de esto, tan solo el 4.5% se recicla o se convierten en compost.

3.10.2 Encuesta

En este subapartado se presentan los resultados obtenidos por medio de la aplicación de las encuestas a la población objetivo residente de las zonas de la Ciudad de Guatemala, encuestando a 385 individuos.

Rango de ingresos mensuales (Quetzales)

385 respuestas



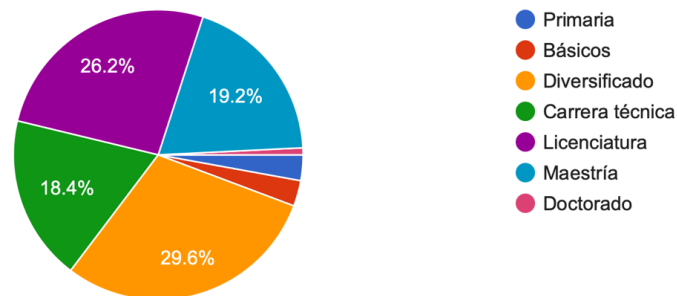
Nota: Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta

La primera pregunta realizada dentro de la encuesta a la población residente de la Ciudad de Guatemala, sobre el ingreso que percibe de manera mensual en su núcleo familiar, encontrando como resultado que, el 32.2% indicó que percibe de Q6,000.00 a Q12,000.00, el 22.4% respondió que entre Q3,501.00 a Q6,000.00, el 10.1% de Q12,001.00 a Q18,000.00 siendo los tres ingresos más relevantes. En tal sentido, se concluye que la

mayoría de las personas perciben ingresos mensuales que le permiten llevar a cabo diferentes actividades económicas y de capacitación.

Ilustración 5 Nivel de Estudios

¿último Nivel de estudios aprobado?
385 respuestas

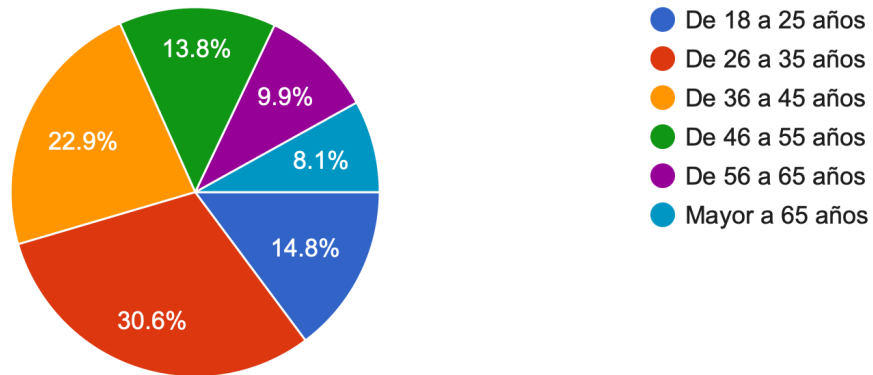


Nota: Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta

La segunda pregunta realizada dentro de la encuesta a la población es sobre su nivel educativo, para lo que el 26.2% cuenta con un nivel de estudios a nivel Diversificado, el 26.2% cuenta con un nivel de Licenciatura, el 19.2% cuenta con Maestría, el 18.4% con carrera técnica, 2.9% con básicos finalizados, el 2.9% con primaria finalizada y solo el 0.3% cuenta con estudios a Nivel Doctorado. La muestra se cuenta conformada con variedad de niveles educativos dentro de la Ciudad de Guatemala.

Indicar su rango de Edad

385 respuestas

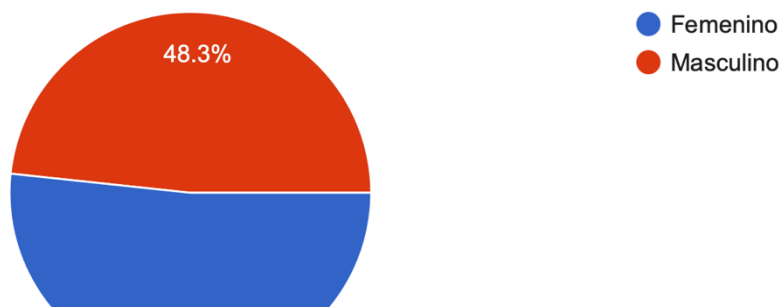


Nota: Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta

La tercera pregunta realizada es el rango de edad de las personas encuestadas, indicando que el 30.6% se encuentra entre los 26 a 35 años, seguido por un 22.9% entre los 36 a 45 años, 14.8% de 18 a 25 años, 13.8% de 46 a 55 años, 9.9% de 56 a 65 años y un 8.1% mayor de 65 años. Contando con una variedad de edades en la encuesta lo que permite que las personas de distintas edades que contestaron la misma, tienen experiencias, intereses, comportamientos y necesidades diferentes. Al incluir varios rangos etarios, se logra una visión más completa y representativa de la realidad.

Género

385 respuestas

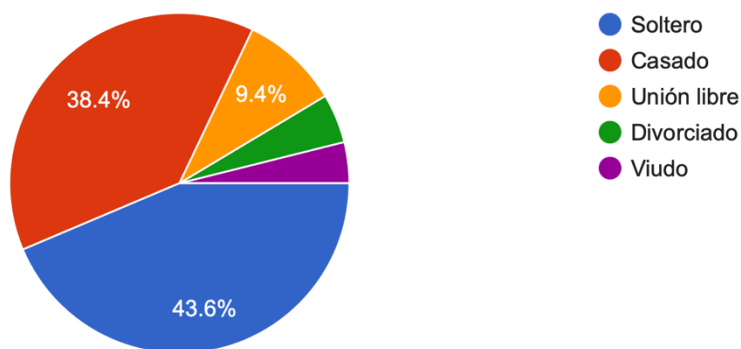


Nota: Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta

La pregunta 4 de la encuesta fue género, la cual se conformó de un 51.7% de mujeres y un 48.3% hombres.

Estado Civil

385 respuestas

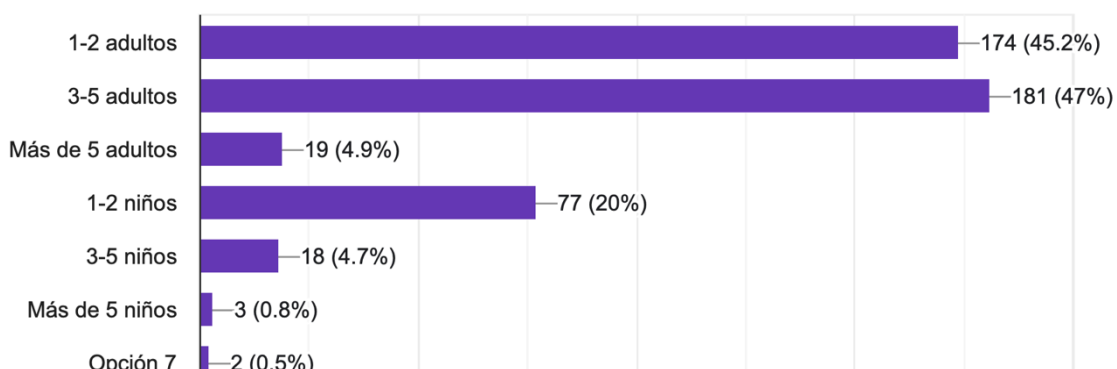


Nota: Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta

La quinta pregunta de la encuesta fue conformada por estado civil de las personas, la cual el 43.6% se conformó por personas solteras, un 38.4% por personas casadas, un 9.4% por personas conviviendo en unión libre, un 4.7% por personas divorciadas y un 3.9% por personas viudas. Lo que nos permite concluir que la mayoría de las personas reside en un grupo familiar amplio.

Cuántas personas viven en su domicilio?

385 respuestas

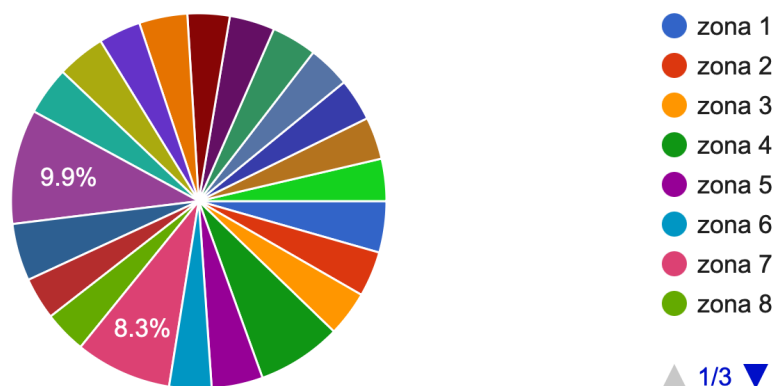


Nota: Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta

La pregunta número seis fue número de personas que viven en su domicilio y el 47% cuentan en su núcleo familiar con 3 a 5 adultos, el 45.2% viven de 1 a 2 adultos en núcleo familiar, 4.9% más de 5 adultos, el 20% tiene de 1 a 2 niños menores en casa, el 4.7% de 3 a 5 niños y el 0.8% cuenta con más de 5 niños. Por lo que podemos concluir que los hogares están compuestos entre adultos y niños que generan desechos sólidos diariamente.

zona de residencia

385 respuestas



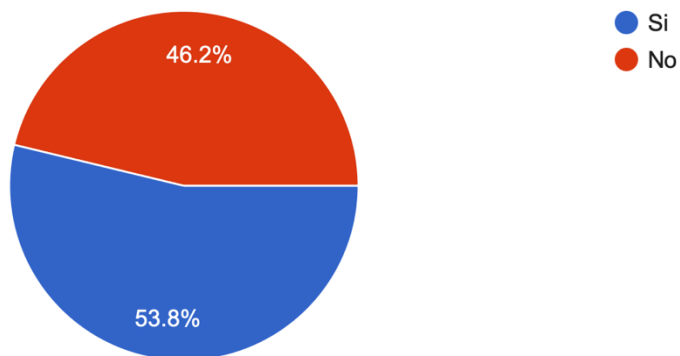
Nota: Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta

La pregunta 7 representa la zona dentro de la Ciudad de Guatemala donde reside la muestra encuestada siendo el 9.9% residente de la zona 11, el 8.3% residente de la zona 7, el 7.3% residente de la zona 4, 4.9% residente de la zona 10, el 4.4% residente de la zona 1 y zona 5, el 4.2% residente de la zona 15, zona 12 y zona 13, el 3.9% residentes de la zona 17, zona 18, zona 2 y zona 3, el 3.6% residentes de la zona 6, zona 8, zona 9, zona 14, zona 16,

zona 19, zona 21, zona 24 y zona 25. Siendo las zonas con mayor población zona 11 y zona 7.

¿Clasifica sus desechos sólidos actualmente?

385 respuestas



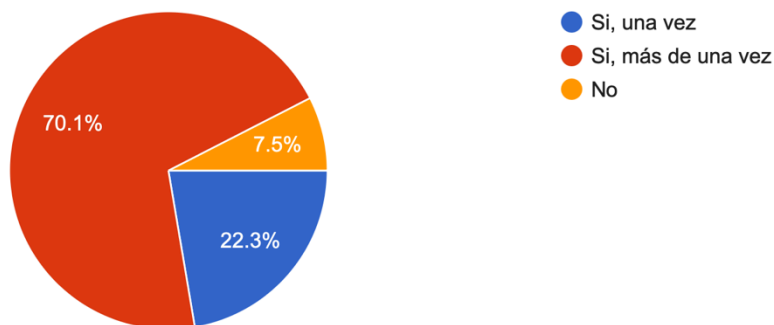
Nota: Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta

La pregunta 8 establece si las personas clasifican sus desechos sólidos actualmente el 53.8% indicó que si y el 46.2% que no, concluyendo que a pesar de que ya no es obligatorio en la Ciudad de Guatemala clasificar los desechos sólidos las personas siguen haciéndolo como buena práctica en el hogar.

Nota: Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta

¿Ha intentado clasificar en casa sus desechos sólidos alguna vez?

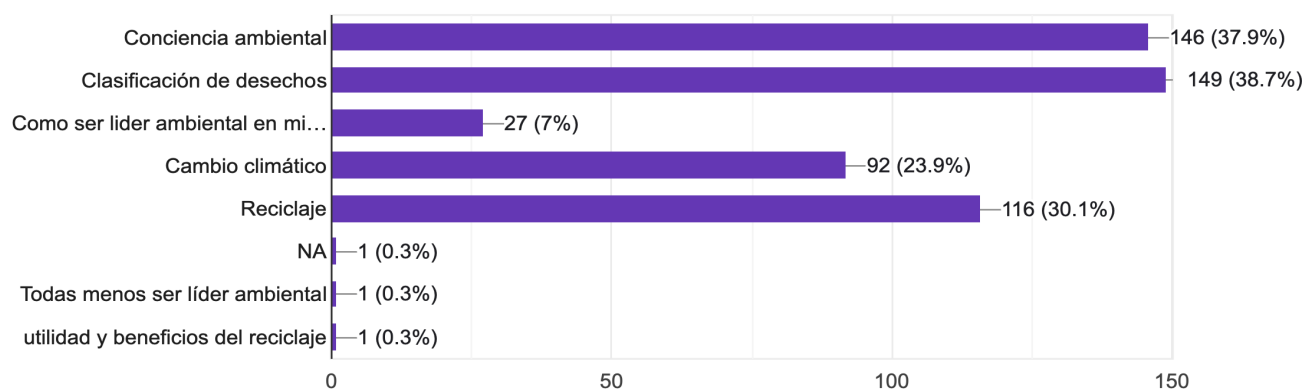
385 respuestas



La pregunta 9 pretende conocer si las personas han intentado clasificar sus desechos sólidos en casa para lo que el 70.1% lo ha intentado más de una vez, el 22.3% solo ha intentado clasificar sus desechos sólidos una vez y el 7.5% no ha intentado clasificar sus desechos. Lo cual indica que las personas si han intentado clasificar sus desechos y contribuir con el medio ambiente haciendo la gestión desde el hogar.

¿Qué tipo de actividades de capacitación para la clasificación de desechos le gustaría que impartiera la municipalidad de Guatemala ?

385 respuestas



Nota: Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta

La pregunta 10 es sobre que actividades para fomentar la capacitación de clasificación de desechos les gustaría recibir a las personas para lo que el 38.7% indicó que desea más información de clasificación de desechos, el 37.9% sobre conciencia ambiental, 30.1% sobre reciclaje, el 23.9% cambio climático, el 7% como ser líder ambiental en su comunidad. Lo que indica que si existe deseo de aprender más sobre clasificación de desechos para tener herramientas de aprendizaje en casa.

¿Cree que la ciudad de Guatemala tiene la capacidad instalada de tratamiento adecuado de los desechos sólidos en los vertederos municipales?

385 respuestas

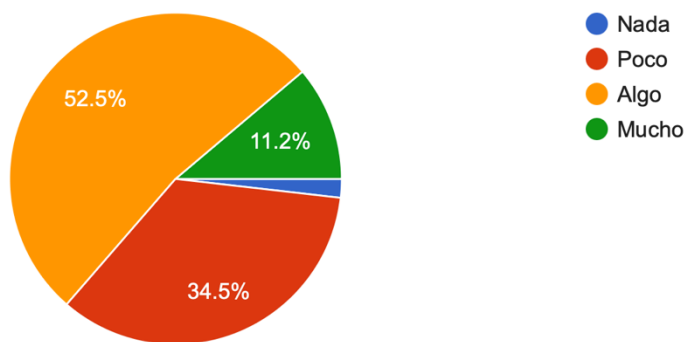


Nota: Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta

El 86.5% de las personas encuestadas indican que la Ciudad de Guatemala no tiene la capacidad instalada de tratamiento de la basura en los vertederos municipales para su clasificación y compostaje adecuado. El 13.5% considera que la Ciudad de Guatemala si cuenta con la capacidad de tratamiento de desechos sólidos.

¿Qué tanto conoce sobre la clasificación de desechos?

385 respuestas

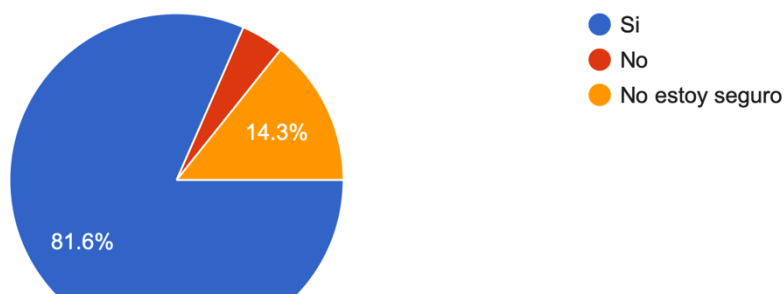


Nota: Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta

La pregunta 12 pretendía medir el conocimiento adquirido sobre la clasificación de desechos sólidos para lo cual el 52.5% indicó que conoce algo, el 34.5% indicó que tiene poco conocimiento, el 11.2% que conoce mucho y el 1.8% que conoce nada. Es necesario reforzar el conocimiento de algo a mucho para que las personas en sus hogares tengan un mejor conocimiento y clasificar con mayor exactitud y rapidez.

¿Sabe diferenciar entre desechos reciclables y no reciclables?

385 respuestas

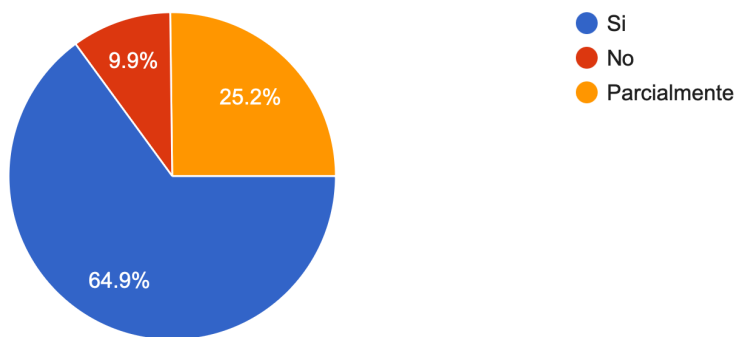


Nota: Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta

En la pregunta 13 el 81.6% si sabe diferenciar entre desechos reciclables y no reciclables, el 14.3% no está seguro de la diferencia y el 4.2% no sabe la diferencia, lo que abre una ventana de oportunidad para las personas que no están seguras o no saben la diferencia.

¿Conoce los colores de los contenedores de clasificación de desechos sólidos?

385 respuestas

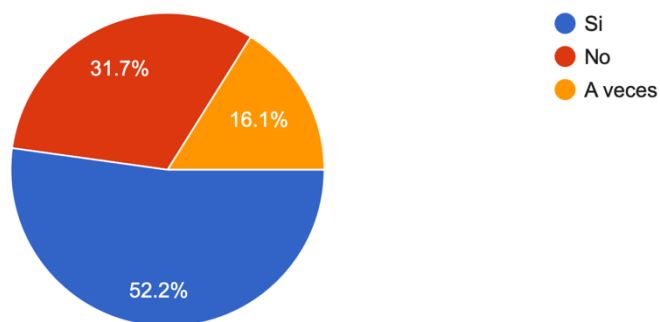


Nota: Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta

En la pregunta 14 el 64.9% conoce todos los colores de los contenedores de basura para su apropiada clasificación, el 25.2% los conoce de manera parcial y el 9.9% no conoce los colores de los contenedores, por lo que es necesario reforzar la información y educación sobre los colores para clasificar adecuadamente los desechos sólidos.

¿En su lugar de trabajo realizan actividades de clasificación de desechos sólidos?

385 respuestas

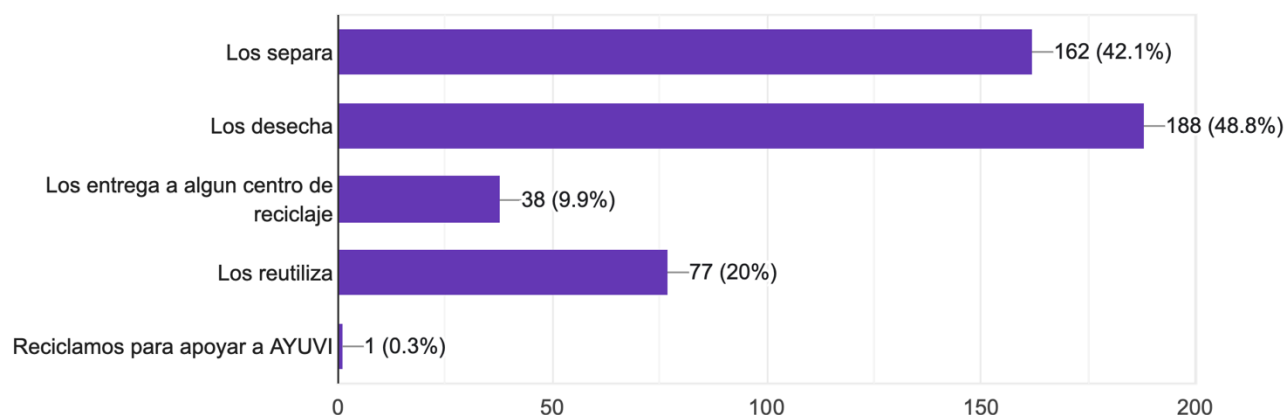


Nota: Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta

La pregunta 15 busca conocer si las empresas donde laboran las personas realizan actividades para fomentar la correcta clasificación de desechos sólidos para lo cual el 52.2% indicó que si, el 31.7% indicó que no realizan actividades y el 16.1% indicó que a veces, para lo cual es necesario fomentar la educación ambiental a todo nivel.

¿Qué hace con los materiales reciclables?

385 respuestas

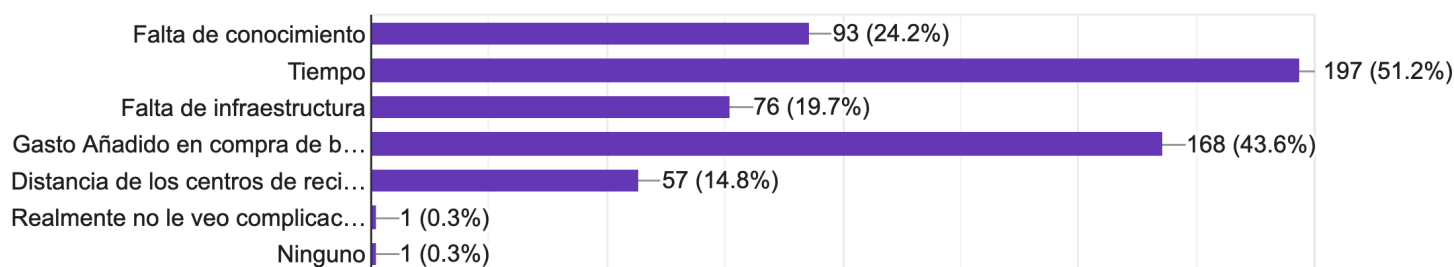


Nota: Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta

La pregunta 16 quiere saber que hacen las personas con los materiales que son reciclables para lo que el 48.8% contestó que los desecha, el 42.1% los separa, el 20% los reutiliza en casa, el 9.9% los entrega a un centro de reciclaje y el 0.3% los recicla para una causa social. Existe mayor cultura de aprovechamiento de los materiales reciclables, sin embargo, para las personas que los desechan hay que trabajar en fomentar en un adecuado uso o reciclaje.

¿Qué barreras enfrenta al intentar clasificar desechos sólidos?

385 respuestas

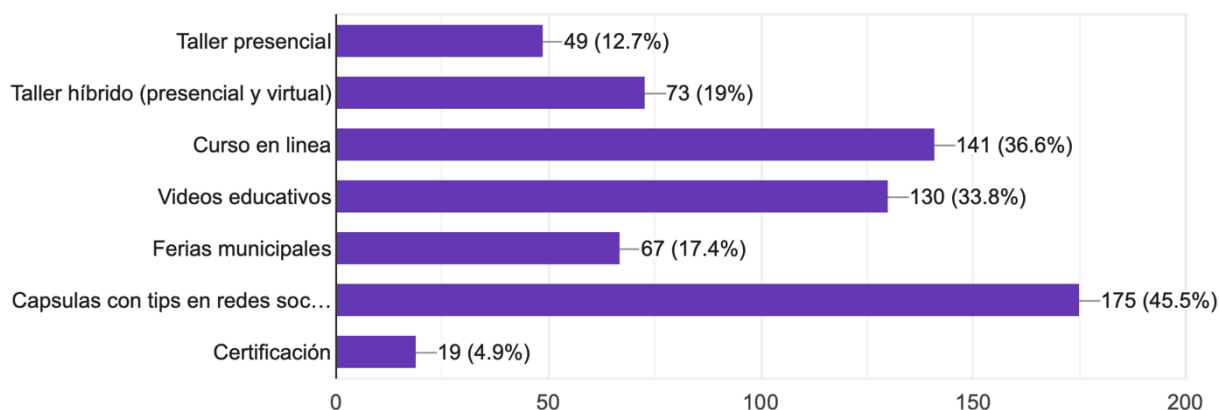


Nota: Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta

Las barreras que enfrentan los encuestados son en un 51.2% el tiempo que se llevan en clasificar sus desechos sólidos, 43.6% gasto añadido en compra de insumos para clasificar adecuadamente como botes de basura, bolsas de colores, etc. Un 24.2% falta de conocimiento adquirido, un 19.7% la falta de infraestructura municipal, 14.8% la distancia a los centros de reciclaje. Por lo que se debe efficientar el conocimiento adquirido para mejorar las barreras en casa en cuanto a tiempo y disminuir los gastos añadidos.

¿Qué tipo de formato prefiere para inscribirse a una capacitación sobre clasificación de desechos sólidos?

385 respuestas

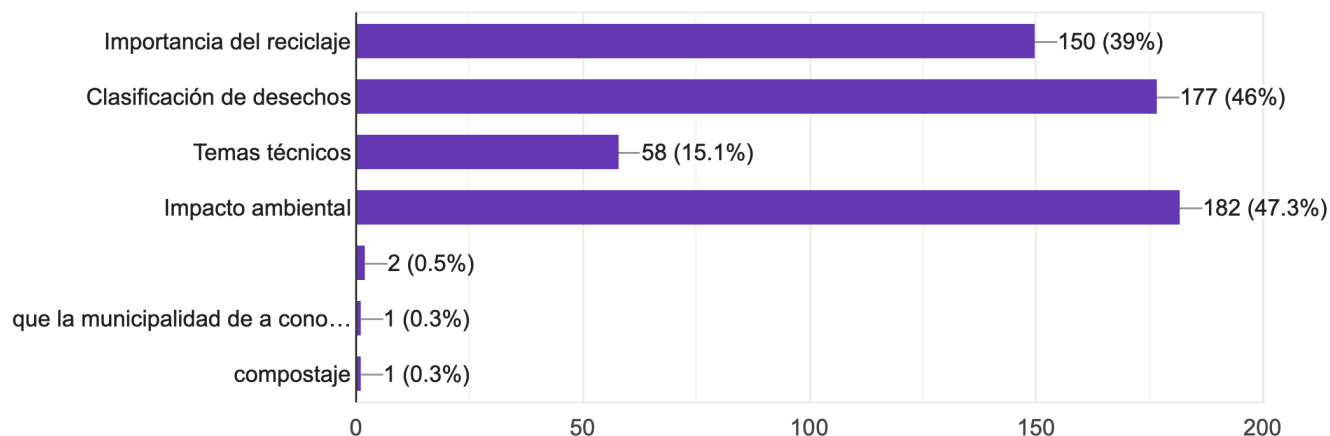


Nota: Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta

La pregunta 18 pretende conocer que formato es mejor para las personas para capacitarse sobre desechos sólidos para lo que un 45.5% prefiere las capsulas con tips en redes sociales, un 36.6% prefiere un curso en línea, un 33.8% videos educativos de carácter técnico e informativo, un 19% prefiere un taller híbrido, un 17.4% prefiere ferias municipales, un 12.7% taller presencial y un 4.9% una certificación sobre clasificación de desechos. Para lo cual tienen mayor llegada y expansión del mensaje las redes sociales, videos educativos.

¿Qué temas considera más importantes en una capacitación sobre clasificación de desechos sólidos?

385 respuestas



Nota: Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta

En la pregunta 19 se preguntan los temas de mayor interés a recibir en una capacitación para lo cual el 47.3% sobre el impacto ambiental de clasificar adecuadamente los desechos, 46% desea conocer más sobre la clasificación de desechos, un 39% sobre la importancia de reciclar, un 15.1% desea conocer sobre temas técnicos de la basura. Para lo cual se considera que si las personas tienen el insumo adecuado de clasificación de desechos y conocen el impacto ambiental de clasificar adecuadamente la basura van a procurar clasificar de manera adecuada en sus hogares para contribuir con la sociedad guatemalteca.

¿Cuánto tiempo esta dispuesto a dedicar a una capacitación sobre clasificación adecuada de desechos sólidos? (Horas a la semana)

385 respuestas

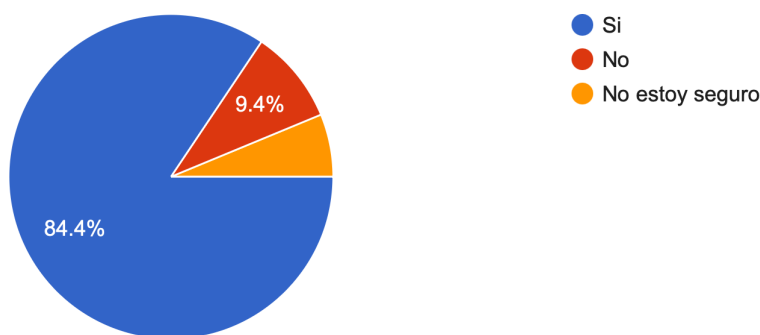


Nota: Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta

Las personas están en un 76.9% dispuestas a recibir de 1 a 2 horas de capacitación a la semana, el 19.5% de 2 a 4 horas a la semana y el 3.6% más de 4 horas a la semana. Por lo que demuestra que debido a las obligaciones cotidianas de las personas encuestadas hay una disponibilidad reducida de horas a la semana para capacitarse, pero están en disponibilidad de hacerlo.

¿considera importante clasificar adecuadamente los desechos sólidos en la Ciudad de Guatemala?

385 respuestas

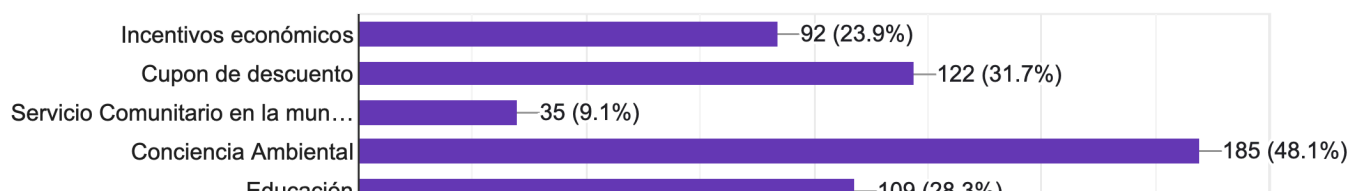


Nota: Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta

La pregunta 21 indica que el 84.4% de las personas si consideran importante clasificar los desechos sólidos en la Ciudad de Guatemala, el 9.4% no lo considera importante o prioritario y el 6.2% no está seguro. Ya que hay una mayoría que lo considera importante es necesario darles las herramientas de clasificación para implementarlo en sus hogares.

¿Qué le motivaría a participar activamente en la clasificación de desechos?

385 respuestas

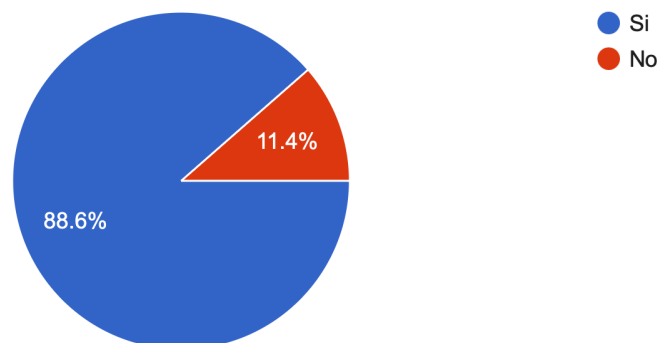


Nota: Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta

A un 48.1% de los encuestados les motivaría participar activamente en la clasificación de desechos la conciencia ambiental, un 31.7% un cupón de descuento a cambio de sus desechos sólidos, un 23.9% algún incentivo económico, un 28.3% educación adquirida, un 15.3% diploma de participación, un 9.1% servicio comunitario en la municipalidad y dentro del 0.3% que desean conocer el plan de acción en los vertederos municipales. para lo cual considero importante que, una buena campaña de conciencia ambiental puede hacer la diferencia en la población residente de la Ciudad de Guatemala.

¿Cree que la capacitación podría mejorar la gestión de residuos en tu entorno o comunidad?

385 respuestas



Nota: Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta

Un 88.6% considera que una buena capacitación si puede mejorar la forma en la que las personas gestionan sus desechos sólidos en su comunidad o alrededores aledaños, un 11.4% no cree que la capacitación mejore la gestión de residuos de las personas en los hogares guatemaltecos.

¿Cómo calificaría la importancia de implementar un modelo de capacitación para mejorar la clasificación de desechos sólidos?

385 respuestas

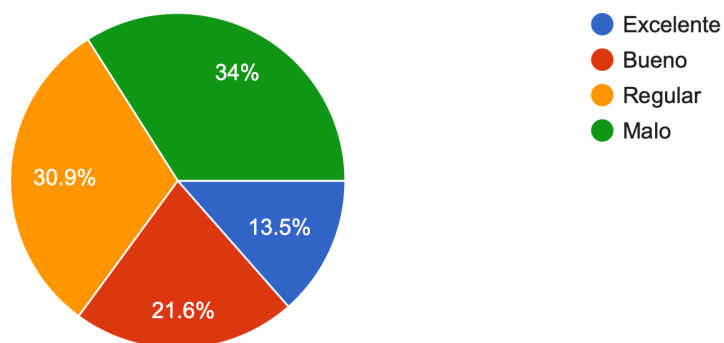


Nota: Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta

El 50.6% de las personas encuestadas consideran muy importante implementar un modelo de capacitación, mientras que el 42.9% lo considera importante, el 6% mínimamente importante y el 0.5% nada importante, por lo cual es vital crear e implementar un modelo de capacitación en la Ciudad de Guatemala.

¿Cómo calificaría la información disponible en las distintas plataformas, sobre la clasificación de desechos sólidos por parte de la Municipalidad de Guatemala?

385 respuestas

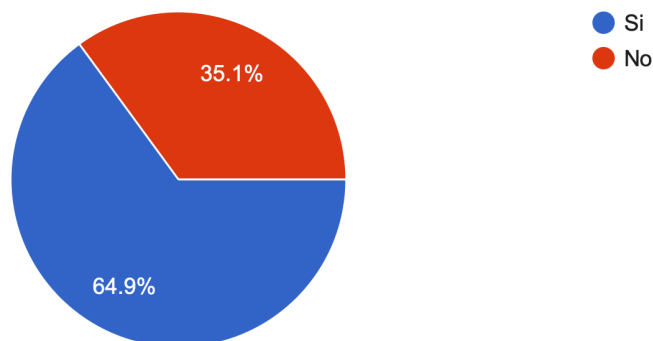


Nota: Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta

El 34% de los encuestados considera que la información disponible en las distintas plataformas disponibles de parte de la Municipalidad de Guatemala es Mala, el 30.9% indica que es regular, el 21.6% indica que es buena y el 13.5% excelente. Por lo que es importante hacer la información más digerible para la población, comunicar los canales adecuados y subir la información idónea que cumpla con las expectativas de la población que desea utilizarla.

¿En su hogar o lugar de trabajo hay contenedores específicos para clasificar desechos sólidos?

385 respuestas

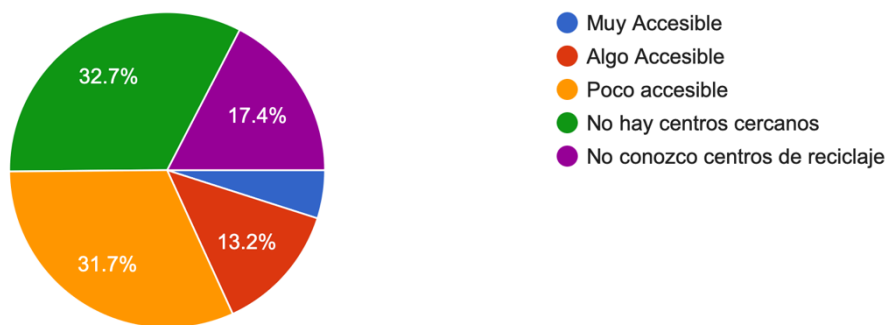


Nota: Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta

En la pregunta 26 se pretende conocer si existen los contenedores adecuados para clasificar los desechos sólidos en los hogares o lugares de trabajo para lo que el 64.9% contestó que sí cuentan con los contenedores adecuados y el 35.1% indicó que no cuenta con los mismos. Es importante incrementar el número de contenedores adecuados para que se siga fomentando la clasificación adecuada de desechos sólidos.

¿Qué tan accesibles son los centros de reciclaje desde su lugar de residencia?

385 respuestas

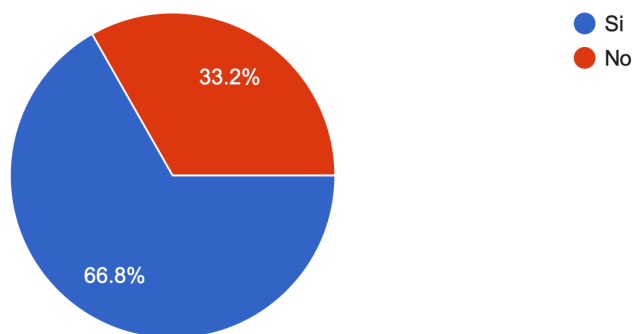


Nota: Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta

El 32.7% de las personas encuestadas indica que no hay centros de reciclaje cercanos a donde puedan llevar sus desechos reciclables, el 31.7% indicó que los centros que existen son poco accesibles, el 17.4% no conoce centros de reciclaje, el 13.2% indicó que son algo accesibles los centros de reciclaje y el 4.9% indicó que son muy accesibles. Por lo que es importante generar un listado de centros de reciclaje para las personas que no conocen ninguno.

¿Le gustaría recibir consejos personalizados para mejorar la clasificación de los desechos sólidos?

385 respuestas

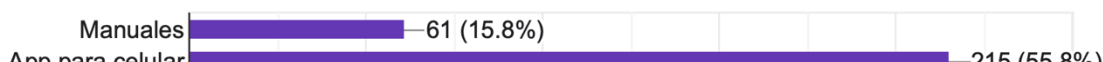


Nota: Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta

El 66.8% de las personas encuestadas si desean recibir tips, consejos o mensajes personalizados sobre clasificación adecuada de desechos sólidos en su celular, redes sociales o email, mientras que el 33.2% indicó que no le gustaría recibir mensajes personalizados ya que los consideran invasivos.

¿Qué herramientas educativas crees que serían más efectivas?

385 respuestas

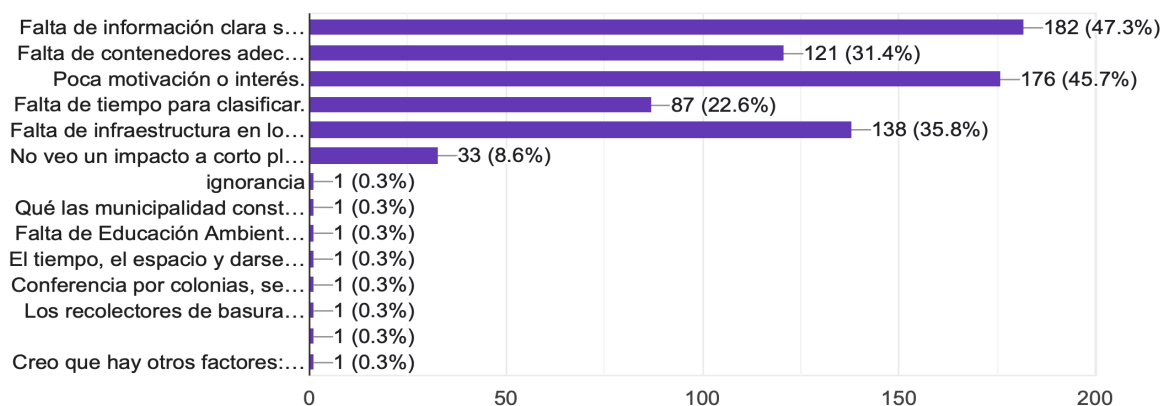


Nota: Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta

El 55.8% de las personas encuestadas considera que una APP para celular puede ser una de las herramientas más efectivas y accesibles para conocer sobre desechos sólidos, un 24.7% en infografías, un 23.6% charlas interactivas, un 22.3% en ferias municipales, un 16.9% talleres de experiencia y aprendizaje, un 15.8% manuales y un 5.7% un congreso sobre el tema. Adicionalmente, hay comentarios sobre folletos entregados en la calle, parte del pensum educativo, videos de buena calidad y claridad.

¿Qué considera que es el mayor desafío para clasificar adecuadamente los desechos sólidos?
(puede elegir más de una opción)

385 respuestas



Nota: Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta

El 47.3% considera que el mayor desafío para la Ciudad de Guatemala para la clasificación de desechos es la falta de información clara sobre cómo clasificar, un 45.7% poca motivación o interés para involucrarse en el tema de parte de la población residente, un 35.8% la falta de infraestructura en los vertederos municipales, un 31.4% falta de contenedores adecuados en las calles, un 8.6% no ven un impacto a corto plazo para la clasificación de desechos y un 0.3% entre temas varios no ven un plan concreto de parte de

la Municipalidad capitalina, no ven un plan de acción sostenible y concreto, falta de educación ambiental a todo nivel y los recolectores de basura – empleo de los mismos.

3.10.3 Entrevista

La entrevista a profundidad realizada a expertos (que se puede visualizar con sus preguntas completas en la sección de anexos) aborda la importancia de la clasificación adecuada de los desechos sólidos y entre las interrogantes realizadas en tema de desechos sólidos y colaboradores de la Municipalidad de la Ciudad de Guatemala entrevistados y los resultados más importantes son: La clasificación adecuada de los desechos sólidos es un proceso fundamental para garantizar la eficiencia en la gestión de residuos, reducir la contaminación y promover la sostenibilidad. Esta práctica consiste en separar los desechos en diferentes categorías, como orgánicos, reciclables y peligrosos, lo que permite un manejo más adecuado y una disposición más eficiente de los materiales. La clasificación de los desechos sólidos en la Ciudad de Guatemala es importante porque facilita el reciclaje de materiales reutilizables, reduce la cantidad de residuos enviados a vertederos y minimiza el impacto ambiental de los desechos peligrosos. Además, la correcta clasificación contribuye a la conservación de recursos naturales y al cuidado del medio ambiente, haciendo posible una gestión más responsable y una comunidad más consciente de sus prácticas de consumo. En cuanto al conocimiento expresado por los entrevistados, en las diferentes categorías de desechos, tienen un entendimiento general de los tipos más comunes, como los desechos orgánicos (restos de comida, residuos de jardinería), reciclables (plástico, vidrio, papel) y peligrosos (baterías, productos químicos, materiales tóxicos). Sin embargo, el nivel de conocimiento en cuanto a los criterios específicos para la clasificación y las mejores prácticas en cada categoría podría ser más profundo. Este conocimiento es crucial para desempeñar un rol efectivo en la gestión de los desechos dentro del municipio.

El rol principal de los colaboradores en la gestión de desechos sólidos dentro del municipio implica la supervisión y coordinación de los procesos de recolección y clasificación de los desechos en las diferentes áreas que gestionan. La responsabilidad es asegurarse de que los residuos sean correctamente recogidos y depositados en las áreas correspondientes para su posterior tratamiento o disposición final dentro de la Ciudad de Guatemala. En las áreas que gestionan, los desechos más comunes suelen ser los residuos orgánicos de hogares y

comercios, junto con una cantidad considerable de plásticos y cartón provenientes de envases y empaques. Sin embargo, también se identifican residuos peligrosos que requieren un manejo especial, aunque su cantidad no es tan alta.

Las personas entrevistadas están altamente familiarizadas con las prácticas de clasificación de desechos sólidos, pero reconocen que hay margen de mejora en la implementación de prácticas de manera más efectiva y consistente. La clasificación no solo depende de los trabajadores municipales, sino también de la colaboración de la comunidad, quienes deben ser educados y sensibilizados para separar correctamente los desechos. Actualmente, se utilizan criterios generales para la clasificación, como separar los desechos orgánicos de los reciclables, pero a veces se carece de una estrategia más definida o herramientas específicas para realizar un seguimiento eficiente del proceso. La falta de capacitación y la falta de un sistema claro de clasificación dificultan que la comunidad y los trabajadores sigan estas pautas adecuadamente. Una de las principales dificultades que encontramos en el proceso de clasificación y recolección de desechos es la falta de infraestructura adecuada, como contenedores diferenciados para cada tipo de residuo, lo que genera confusión entre la comunidad sobre qué material debe depositarse en cada lugar. Además, las campañas educativas sobre clasificación de desechos aún son limitadas y no se implementan de forma continua, lo que impacta negativamente en la participación de los ciudadanos. A pesar de estos desafíos, he notado que la comunidad muestra cierto interés por colaborar, pero no siempre sabe cómo hacerlo correctamente, lo que requiere de un esfuerzo más organizado y dirigido hacia la sensibilización.

Los entrevistados consideran que una capacitación en clasificación de desechos sólidos sería altamente beneficiosa para su trabajo. Esta capacitación debería enfocarse en mejorar el conocimiento sobre las categorías específicas de desechos, el uso de herramientas tecnológicas para el monitoreo de la recolección y la educación de la comunidad sobre la importancia de clasificar adecuadamente. Además, la capacitación debería incluir el uso de prácticas sostenibles y métodos para reducir la generación de desechos desde la fuente, algo que podría facilitar una gestión más efectiva y responsable de los residuos.

Para mejorar la clasificación de desechos, consideran que faltan recursos y herramientas clave, como guías claras sobre cómo clasificar cada tipo de residuo, aplicaciones móviles

que faciliten el seguimiento y la educación de los ciudadanos, y más infraestructura de reciclaje accesible en toda la comunidad. También es necesario incrementar la capacidad operativa para el manejo de desechos peligrosos, que requieren un tratamiento especializado. Asimismo, se necesita más personal capacitado para asegurar que los procesos de recolección sean más eficientes y que los trabajadores municipales puedan realizar su trabajo con las herramientas adecuadas.

La relación entre los trabajadores municipales y la comunidad podría mejorar significativamente si se implementan iniciativas de educación y sensibilización sobre la importancia de la clasificación de desechos. Esto podría incluir talleres informativos, campañas de comunicación y actividades participativas que involucren a los ciudadanos en el proceso de clasificación. También sería útil establecer canales de comunicación más directos para resolver dudas y brindar asistencia a la comunidad en cuanto a las mejores prácticas de clasificación. Si pudiera implementar una iniciativa para mejorar el sistema de gestión de desechos, proponiendo una instalación de contenedores diferenciados en puntos estratégicos, el uso de tecnologías para monitorear y reportar la correcta clasificación de los desechos, y la implementación de un programa de educación continua para la comunidad. Además, sería beneficioso contar con incentivos para aquellos ciudadanos que participen activamente en la correcta clasificación de sus desechos, como descuentos en servicios municipales, compra de materiales reciclables a los hogares residentes de la Ciudad de Guatemala o recompensas que fomenten un comportamiento más responsable hacia el medio ambiente.

3.10.4 Redacción de resultados y discusión

La falta de una clasificación adecuada de los desechos sólidos en la Ciudad de Guatemala representa un problema ambiental urgente que requiere atención inmediata. A partir del análisis de las respuestas obtenidas, se evidencia que, aunque existe un conocimiento general sobre los tipos de residuos, persisten importantes vacíos en la correcta aplicación de los procesos de clasificación, tanto a nivel comunitario como institucional. Entre los factores que agravan esta situación destacan la escasa infraestructura especializada, la falta de capacitación continua para los trabajadores municipales y la limitada participación de la ciudadanía, derivada de la falta de educación y concientización ambiental.

El desmedido crecimiento de los residuos sólidos, sumado a prácticas inadecuadas de separación y recolección, provoca serios impactos en la salud pública, la contaminación de suelos y cuerpos de agua, y el aumento de costos en el manejo de basura. La falta de recursos, guías claras y tecnología de apoyo obstaculiza la eficiencia de los procesos de recolección y disposición final. Además, se detecta una débil relación entre los trabajadores municipales y la comunidad, lo que limita los esfuerzos colaborativos para promover cambios sostenibles en la cultura de manejo de residuos.

Adicionalmente, el análisis detallado de los resultados revela una problemática multifacética en la gestión de los desechos sólidos en la Ciudad de Guatemala, caracterizada por la interacción compleja de factores técnicos, sociales, culturales y normativos. A pesar de que existe un conocimiento general sobre la clasificación y los tipos de residuos, se identifican importantes deficiencias en la implementación práctica de estos conocimientos, tanto en el ámbito comunitario como institucional. Estas deficiencias se ven potenciadas por limitaciones en infraestructura, la carencia de un programa sistemático y continuo de capacitación para el personal municipal, así como por una insuficiente participación ciudadana, manifestada en la baja cultura ambiental y en la pérdida de obligatoriedad legal que previamente regulaba estas prácticas.

Es crucial destacar que el proceso de discusión de los hallazgos debió profundizarse desde la perspectiva metodológica adoptada, basada en un enfoque mixto. La integración de datos cuantitativos y cualitativos no sólo permitió cuantificar la magnitud y características del problema, sino que también facilitó una comprensión holística y contextualizada de las dinámicas subyacentes que condicionan el manejo inadecuado de los residuos sólidos. La triangulación metodológica, que consistió en contrastar y complementar la información numérica con las experiencias, percepciones y narrativas recogidas, aportó una robustez analítica que enriqueció la interpretación y validación de los resultados. Entre los múltiples hallazgos, los datos cuantitativos evidenciaron un bajo índice de clasificación correcta de residuos, mientras que la fase cualitativa profundizó en la identificación de barreras sociales y culturales que dificultan la participación ciudadana y la efectividad de los programas municipales. La eliminación de la ley que hacía mandatoria la clasificación de

desechos sólidos emerge, así, como un factor crítico que ha debilitado la responsabilidad comunitaria y ha generado un vacío normativo que incide directamente en la conducta de los residentes.

Este proceso de integración mixta permitió revelar cómo las problemáticas técnicas, como la insuficiencia en infraestructura y recursos, están inextricablemente vinculadas con aspectos socioculturales y de comunicación institucional, evidenciando la necesidad de un abordaje integral y multidimensional. La discusión de resultados resalta que sólo a través de la implementación de un modelo integral de capacitación y concientización, que combine formación técnica para el personal encargado de la limpieza urbana con campañas educativas continuas y motivadoras para la ciudadanía, será posible fomentar un cambio cultural sostenible. Asimismo, el fortalecimiento de los canales de comunicación y la creación de incentivos sociales y normativos resultan indispensables para propiciar una participación activa y comprometida.

Se concluye que la solución a esta problemática debe sustentarse en un enfoque sistémico que articule esfuerzos en infraestructura, capacitación, educación ambiental y regulación, garantizando la sostenibilidad ambiental y social. Este enfoque, sustentado en la triangulación de métodos y datos, ofrece una base sólida para diseñar e implementar estrategias efectivas que contribuyan a transformar el modelo actual de gestión de desechos sólidos en la Ciudad de Guatemala hacia uno más eficiente, responsable y respetuoso con el medio ambiente, impactando positivamente en la salud pública y la calidad de vida de sus habitantes.

CAPÍTULO 4. PROPUESTA DE TRANSFORMACIÓN

4.1. Fundamentación de la propuesta de transformación

La adecuada clasificación de los desechos sólidos es una necesidad crítica en el contexto actual de creciente preocupación ambiental, cumplimiento regulatorio y responsabilidad social. Sin embargo, los modelos tradicionales de capacitación han demostrado ser

insuficientes para generar un cambio real en los comportamientos cotidianos de las personas. Persisten errores de clasificación, apatía y desconocimiento, lo cual genera impactos negativos tanto en el medio ambiente como en la eficiencia operativa de las organizaciones.

La transformación del modelo de capacitación y concientización responde a la necesidad de actualizar los métodos de enseñanza hacia enfoques más efectivos, dinámicos y centrados en el cambio de hábitos. No se trata únicamente de transmitir información, sino de construir una cultura de sostenibilidad que permee en todos los niveles de la organización o comunidad.

Además, nuevas tendencias en educación ambiental y cambios en las regulaciones exigen programas de capacitación más continuos, participativos y medibles. La implementación de metodologías como la gamificación, el micro aprendizaje y la creación de embajadores verdes permite reforzar la información de manera atractiva y permanente, aumentando el compromiso y la responsabilidad individual.

Con esta transformación, se busca no solo mejorar las tasas de clasificación correcta de residuos, sino también posicionar a la organización como un referente en prácticas sostenibles, fortalecer su reputación institucional y contribuir activamente a la preservación del entorno natural. Al mismo tiempo, se promueve el cumplimiento de normativas ambientales y se optimizan los recursos invertidos en la gestión de desechos.

Por todo lo anterior, resulta imprescindible transformar el modelo actual de capacitación, asegurando que cada acción de clasificación de residuos se convierta en un acto consciente, responsable y alineado con los valores de sostenibilidad y excelencia organizacional.

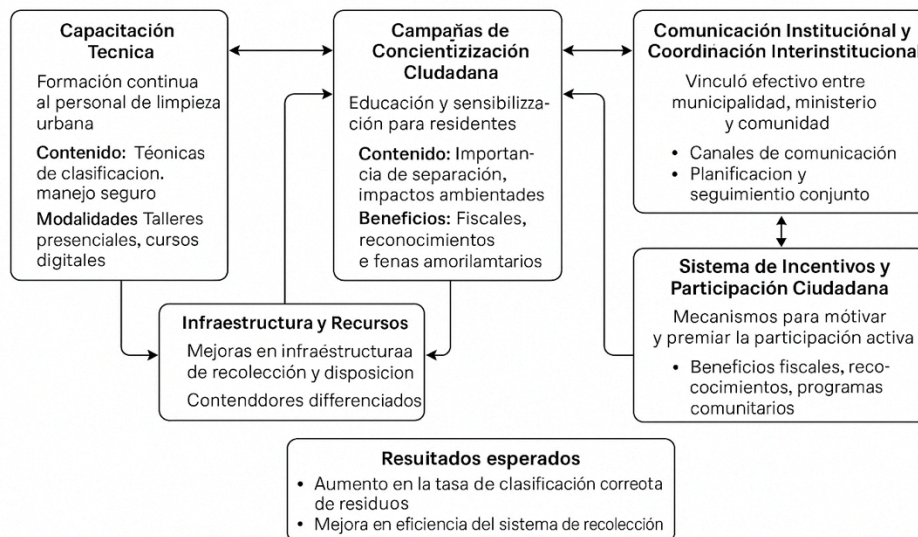
4.2. Estructura de la Propuesta de Transformación

La estructura de la propuesta de transformación consta de diferentes partes, en primera instancia, se presentan los objetivos, tanto general y específicos, donde se muestra el objetivo de estudio y lo que queremos lograr con la investigación de estudio. Además, del aparato teórico conceptual y referencial dentro del que se explica detalladamente cada uno

de los aspectos que se tomaron en cuenta para realizar esta propuesta. Adicionalmente, se muestran las actividades, las que se pueden realizar con las instituciones seleccionadas a los residentes de la Ciudad de Guatemala quienes serán capacitados y concientizados.

**MODELO INTEGRAL DE CAPACITACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN
PARÁ EL MANEJO ADECUADO DE DESECHOS SÓLIDOS EN LA CIUDA
DE GUATEMALA**

Fuente:



Elaboración Propia

4.3. Apartado teórico conceptual y referencial de la propuesta de transformación

La gestión adecuada de los desechos sólidos representa uno de los desafíos ambientales más urgentes en la actualidad, debido a su impacto directo sobre la salud pública, la sostenibilidad de los ecosistemas y la calidad de vida de las poblaciones urbanas y rurales (Medina, 2008). Una de las estrategias fundamentales para abordar este problema es la clasificación adecuada de los residuos desde la fuente, lo cual solo es posible si existe un proceso sistemático de capacitación y concientización dirigido a la ciudadanía o los distintos actores institucionales.

Desde el enfoque de la educación ambiental, la clasificación de los residuos se entiende como una práctica que requiere no solo conocimiento técnico, sino también la transformación de actitudes y comportamientos frente al consumo, el descarte y la responsabilidad colectiva (UNESCO, 2020). En este sentido, modelos de capacitación estructurados permiten articular contenidos, metodologías y canales pedagógicos que generen aprendizajes significativos y sostenibles en el tiempo (Mezirow, 1997).

Asimismo, autores como Ajzen (1991), a través de la Teoría del Comportamiento Planificado, han señalado que la intención de realizar una conducta ambientalmente responsable (como clasificar los residuos) está influenciada por el conocimiento, la percepción social y el sentido de control sobre la acción. Esto evidencia que un modelo de capacitación efectivo no debe limitarse a la transferencia de información, sino que debe considerar aspectos motivacionales, culturales y contextuales.

Por su parte, desde la perspectiva de la gestión integral de residuos sólidos (GIRS), organismos como el PNUMA (2016) y la OPS (2019) han enfatizado que la participación informada de la población es clave para lograr sistemas eficientes y sostenibles. La clasificación adecuada en origen permite reducir el volumen de residuos, mejorar el aprovechamiento de materiales reciclables y disminuir los costos operativos y ambientales del tratamiento final.

La implementación de modelos de concientización y capacitación no solo contribuye al cumplimiento de normativas locales e internacionales en materia de gestión ambiental, sino que también promueve la construcción de una cultura ambiental responsable, fortaleciendo el tejido social y la gobernanza comunitaria en torno al desarrollo sostenible (Sauvé, 2005).

Desde el enfoque de la educación ambiental, la clasificación de los residuos se entiende como una práctica que requiere no solo conocimiento técnico, sino también la transformación de actitudes y comportamientos frente al consumo, el descarte y la responsabilidad colectiva (UNESCO, 2020). En este sentido, modelos de capacitación estructurados permiten articular contenidos, metodologías y canales pedagógicos que generen aprendizajes significativos y sostenibles en el tiempo (Mezirow, 1997).

Asimismo, autores como Ajzen (1991), a través de la Teoría del Comportamiento Planificado, han señalado que la intención de realizar una conducta ambientalmente responsable sobre como clasificar los residuos, influenciada por el conocimiento, la percepción social y el sentido de control sobre la acción. Esto evidencia que un modelo de capacitación efectivo no debe limitarse a la transferencia de información, sino que debe considerar aspectos motivacionales, culturales y contextuales.

Desde la perspectiva de la gestión integral de residuos sólidos (GIRS), organismos como el PNUMA (2016) y la OPS (2019) han enfatizado que la participación informada de la población es clave para lograr sistemas eficientes y sostenibles. La clasificación adecuada en origen permite reducir el volumen de residuos, mejorar el aprovechamiento de materiales reciclables y disminuir los costos operativos y ambientales del tratamiento final.

Un ejemplo práctico de éxito es el programa “Basura Cero” implementado en la ciudad de Buenos Aires, Argentina, donde se establecieron campañas de formación ciudadana y educación escolar para fomentar la separación en origen. El resultado fue una mejora sustancial en la calidad de los residuos reciclables recolectados, así como un incremento en la participación de la población, evidenciando la importancia de los procesos educativos en la eficacia del modelo (Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, 2018).

En Guatemala, la gestión de los desechos sólidos es inmensamente difícil en términos de sostenibilidad ambiental, particularmente en las áreas urbanas en desarrollo y en las comunidades que carecen de acceso a eficientes servicios municipales. De acuerdo con el Instituto de Problemas Nacionales de la Universidad de San Carlos, el IPNUSAC, más del 80% de los municipios carecen de los sistemas de separación y tratamiento de los residuos. La inexistencia de estos servicios interrumpe y afecta negativamente la salud humana, contamina.

La educación ambiental comunitaria se posiciona como una herramienta fundamental para promover cambios de comportamiento sostenibles. En este sentido, el diseño e

implementación de modelos de capacitación y concientización que respondan al contexto guatemalteco es esencial para fomentar la correcta clasificación de desechos en origen, reducir la carga de los vertederos y facilitar el reciclaje y la valorización de materiales reutilizables.

La Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos (2021-2032), promovida por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), reconoce explícitamente que la participación ciudadana informada y la educación ambiental son pilares estratégicos para alcanzar una gestión eficaz y sostenible. Sin embargo, su implementación enfrenta desafíos estructurales, como la falta de cultura ambiental, desconocimiento técnico y escasa articulación entre actores locales (MARN, 2021).

Desde la perspectiva de la teoría del comportamiento planificado (Ajzen, 1991), la intención de clasificar correctamente los residuos está influenciada por factores como el conocimiento, la actitud, la percepción social y el acceso a infraestructura. Por ello, los modelos de capacitación en Guatemala deben ir más allá de la simple transferencia de información y enfocarse en generar conciencia crítica, sentido de corresponsabilidad y empoderamiento comunitario.

Un ejemplo exitoso en el contexto guatemalteco es el programa "Eco Escuelas" impulsado por la organización FUNDAECO en alianza con el MARN y gobiernos municipales, que implementa procesos de formación en centros educativos rurales y urbanos para enseñar a niños, docentes y padres de familia a separar residuos, hacer compostaje y entender el ciclo de los desechos. Este tipo de intervenciones ha demostrado un impacto positivo en la reducción de residuos mezclados y en la apropiación de prácticas ambientales sostenibles a nivel familiar y comunitario (FUNDAECO, 2022). La implementación de un modelo de capacitación y concientización para la clasificación adecuada de los desechos sólidos en Guatemala es una medida urgente y estratégica. No solo apoya el cumplimiento de la normativa ambiental vigente, sino que contribuye a la construcción de una ciudadanía ambientalmente consciente, al fortalecimiento de la gobernanza local y a la mejora integral de las condiciones de vida.

En la Actualidad la Ciudad de Guatemala cuenta con su vertedero de desechos sólidos principal que es el de zona 3 y que se ha ido trasladando hacia la Bervena parte de los residuos, en el siguiente mapa se puede observar la distribución del vertedero municipal de la zona 3.



Fuente. [Municipalidad de Guatemala \(2023\)](#)

En el vertedero municipal de la zona 3 se depositan en promedio 2,450 toneladas diarias de desechos de 15 municipios conurbados de la macrocefalia citadina guatemalteca, transportados por 550 camiones que diariamente trasladan los desechos, los cuales en volumen representan, mensualmente, un espacio similar al del estadio Doroteo Guamuch Flores (Estadio Nacional) lleno de residuos.

Cada vehículo de recolección de desechos sólidos es pesado con alta precisión por una báscula que asocia el peso transportado con una identidad electrónica por camión, que es registrada digitalmente por el operario y enviada a un centro de monitoreo que genera la data de seguimiento. El Sitio de Disposición Final de la zona 3, ha sido históricamente un foco de contaminación ambiental. Desde su fundación hace más de 70 años, a lo largo de su historia ha protagonizado incendios, derrumbes, muertes de personas que extraen de la

basura materias primas, contaminación por olores de las zonas aledañas, arrastres y contaminación continua de ríos aledaños a la ciudad.

Según la Municipalidad de la Ciudad de Guatemala se ha promovido que la gestión y manejo de los residuos y desechos sólidos provenientes del área metropolitana se realice de forma ordenada y con fundamento técnico, por considerarse una actividad esencial para la población. Actualmente, la Municipalidad de Guatemala brinda el servicio de disposición final de la basura proveniente de la Ciudad de Guatemala y 14 municipios más, entre ellos: Mixco, Villa Nueva, San José Pínula,

Santa Catarina Pínula, Fraijanes, San Juan Sacatepéquez, Chinautla, San Lucas Sacatepéquez, San Miguel Petapa, Villa Canales, Palencia, San Pedro Ayampuc, San Pedro Sacatepéquez y San Raymundo, en el lugar técnicamente denominado Sitio de Disposición Final. Dichos desechos son recolectados por medio de un tren de aseo que responde a un sistema combinado de sector privado y municipal. El 80% de la recolección doméstica, comercial e industrial es realizada por el sector privado, mientras que el 20% es recolectado por el municipio directamente o a través de contratos por servicio.

El vertedero municipal de la zona 3 cuenta con 1,200 metros cuadrados de asfalto; 800 metros cuadrados de banquetización; distribuidores viales y maquinaria pesada como retroexcavadoras; tractores; compactadoras (tritadoras) encargadas de estibar capas sobre las cuales se vierte ripio, material selecto, material arenoso y polvillo que constituyen la cobertura de cada capa sobre la cual se vuelve a depositar basura.

Según (castillo, 2023) a pesar de ser un sitio de disposición final utilizado por 15 municipios, este opera exclusivamente con recursos de la municipalidad capitalina, que invierte un estimado de 40 millones de quetzales anuales en su funcionamiento y cuenta con 100 trabajadores municipales. Los 14 municipios restantes no pagan por la disposición final de sus desechos sólidos y los camiones de recolección hacen un único pago al año de Q300.00 por circulación y no por descargar en el sitio.

Los vecinos de los 15 municipios solo cubren el costo de extracción de la basura domiciliar, sin hacerse responsables por el destino final de sus desechos sólidos, trasladando a otros la clasificación, debido a que no hay cultura de clasificación y conciencia ambiental en los hogares residentes de la Ciudad de Guatemala.

4.4. Plan de Capacitación y Concientización para la Clasificación Adecuada de Desechos sólidos

4.4.1 Objetivos del Modelo

- **Objetivo general:** Formar y sensibilizar a los ciudadanos para que adopten buenas prácticas en la clasificación y manejo de desechos sólidos.

- **Objetivos específicos:**
 - Incrementar el conocimiento sobre tipos de desechos y su correcta clasificación.
 - Fomentar hábitos sostenibles y de reciclaje.
 - Disminuir el volumen de residuos mal dispuestos.
 - Promover el sentido de responsabilidad ambiental ciudadana.

4.4.2 Público Objetivo

- Se define como público objetivo a personas residentes de la Ciudad de Guatemala en áreas urbanas o suburbanas, que asistan a colegios, escuelas, universidades. Con actividad económica activa, pertenecientes a comercios, mercados o emprendimientos locales que generen desechos sólidos y participen activamente por ayudar a la Ciudad de Guatemala en la gestión ambiental.
- Se define como grupo objetivo secundario a entidades gubernamentales como municipalidad de Guatemala, quienes promueven activamente programas educativos y de conciencia ambiental.
- Se define como grupo objetivo terciario a empresas e instituciones de índole privada o gubernamental que cuenten con empleados y que reconozcan la necesidad de capacitar constantemente en temas de impacto ambiental dentro de la ciudad de Guatemala.

4.5. Contenido Temático



Fuente: Elaboración propia

Se propone la temática arriba descrita para abordar en el modelo de capacitación y concientización como parte de los temas más relevantes a utilizar en una capacitación que debe contar con facilitadores, se sugiere la temática se aborde en las siguientes características:

Tabla 11 Temáticas a Abordar de Capacitación y Concientización

Temática	Duración del Módulo (semanas)	Formato para impartir
Clasificación de Residuos	4 semanas	Híbrido
Impactos ambientales	4 semanas	Virtual

Buenas prácticas en el hogar	2 Semanas	Presencial
Normativas vigentes en la Ciudad de Guatemala	1 semana	Virtual
Tratamiento de los desechos sólidos	4 semanas	Híbrido
Economía Circular y Reciclaje	3 semanas	Presencial
Puntos de capacitación y centros de acopio	1 semana	Presencial
Incentivos Ciudadanos	1 semana	virtual

Fuente: Elaboración propia

El siguiente esquema de temáticas a abordar dentro del modelo de capacitación fue pensado en un total de 20 semanas, tomando en cuenta que los encuestados solo están dispuestos a invertir 1 a 2 horas a la semana en capacitación sobre desechos sólidos, el mismo puede ser impartido en alcaldías auxiliares, municipalidad de Guatemala y en el Ministerio de Ambiente y Recursos naturales (MARN), para esto es necesario también generar un diploma de participación para aumentar el número de inscripciones a dicho programa de capacitación.

A. Estrategias Metodológicas

Se utilizarán diferentes estrategias que permitan ampliar el plan de capacitación a toda la Ciudad de Guatemala, tomando en cuenta las estrategias más importantes:

- **Capacitaciones presenciales y virtuales** (talleres, charlas, seminarios).
- **Campañas comunicacionales** (radios comunitarias, redes sociales, afiches, videos).
- **Material educativo** (guías ilustradas, folletos, juegos didácticos, apps móviles).
- **Educación experiencial** (limpiezas comunitarias, concursos, ferias ambientales).
- Voluntariado verde y promotores ambientales.

B. Cronograma de Implementación

Tabla 12 Cronograma Modelo

Mes	Actividad	Responsables	Resultados Esperados
Mes 1	Diagnóstico inicial y levantamiento de línea base	Equipo técnico / Municipalidad / MARN	Identificación de conocimientos actuales y zonas prioritarias
	Diseño del plan de capacitación (contenidos, materiales, metodología)	Equipo pedagógico / Expertos	Programa estructurado y adaptado al contexto local
	Selección y formación de facilitadores comunitarios	Coordinador de proyecto / ONG aliadas	Personal capacitado para replicar el modelo
Mes 2	Lanzamiento del programa y campaña de sensibilización inicial	Comunicadores / Municipalidad	Alcance masivo de mensaje e involucramiento comunitario
	Inicio de capacitaciones en zonas piloto	Facilitadores / Comunidad	Primeras comunidades capacitadas
Mes 3	Continuación de talleres y actividades lúdicas por zona	Facilitadores / Escuelas / Alcaldías Auxiliares	Expansión del conocimiento en zonas clave
	Instalación de primeros puntos de reciclaje	Municipalidad / Aliados privados	Infraestructura mínima instalada para apoyo práctico
Mes 4	Evaluación intermedia y ajuste de contenidos según retroalimentación	Equipo de monitoreo	Mejoras en la efectividad del modelo
	Refuerzo con cápsulas educativas y materiales digitales	Comunicadores / Diseñadores / Equipo de Marketing	Mayor alcance e impacto educativo

Mes 5	Jornadas comunitarias de recolección y clasificación guiada	Facilitadores / Vecinos	Práctica directa y medición de aprendizajes
	Promoción de líderes ambientales locales	Facilitadores / Comunidad	Generación de redes de sostenibilidad comunitaria
Mes 6	Evaluación final del proceso y medición de impacto	Evaluableos externos / Municipalidad	Informe con resultados concretos y recomendaciones
	Presentación pública de resultados y propuestas de escalabilidad	Dirección del proyecto / MARN	Visibilización y propuesta de réplica nacional

Fuente: Elaboración Propia

4.6. Alianzas Estratégicas

Se deben realizar alianzas estratégicas con empresas del sector privado para incentivar a lo interno de dichas empresas actividades de reciclaje, así como la obtención de fondos que permitan nutrir el programa. También se debe de tomar en cuenta alianzas estratégicas con fundaciones para carreras o actividades municipales, empresas de comunicación que permitan difundir el mensaje a la población guatemalteca, empresas de radio, televisión, vallas, mupis y todo lo relacionado a publicidad exterior.

4.7. Sistemas de Monitoreo y Evaluación

Para garantizar la efectividad del modelo de capacitación y concientización en el manejo adecuado de los desechos sólidos en la ciudad de Guatemala, se propone un sistema de monitoreo y evaluación continua que contemple tres componentes clave:

1. **Indicadores de avance:** Se establecerán métricas concretas como el número de personas capacitadas, la cantidad de talleres impartidos, y el número de puntos de reciclaje instalados o fortalecidos en las diferentes zonas de la ciudad. Estos

indicadores permitirán medir el alcance y la cobertura del modelo en términos cuantitativos.

2. **Evaluación de impacto:** Más allá del alcance, se evaluarán los resultados cualitativos del modelo, tales como los cambios de comportamiento en la población respecto a la clasificación de residuos, el aumento en la separación efectiva de materiales reciclables, y la reducción del volumen de basura no reciclada que llega a los vertederos. Esta evaluación permitirá comprobar el nivel de concientización alcanzado.
3. **Ajustes continuos:** Con base en los datos recolectados y el análisis de resultados, se realizarán ajustes periódicos al plan de acción, mejorando contenidos, metodologías o estrategias de comunicación para asegurar una mejora progresiva y sostenida del impacto ambiental y social del modelo.

El seguimiento del modelo de capacitación debe basarse en indicadores claros de avance, una evaluación constante del impacto en los comportamientos ciudadanos y una capacidad de ajuste continuo, lo cual garantizará su efectividad, sostenibilidad y adaptación a las necesidades reales de la población.

4.8. Plan de Sostenibilidad

La implementación de un modelo de capacitación y concientización requiere, para su efectividad a largo plazo, de un plan de sostenibilidad que garantice la continuidad de sus acciones y el mantenimiento de sus resultados. Este plan se justifica en la necesidad de transformar los hábitos de la población de manera progresiva y permanente, asegurando que el cambio en la cultura del manejo de desechos sólidos no sea un esfuerzo puntual, sino una práctica arraigada en la vida cotidiana de los ciudadanos.

Asimismo, la sostenibilidad permite optimizar los recursos humanos, técnicos y financieros invertidos, al evitar duplicidades, fomentar alianzas estratégicas con actores públicos y

privados, y fortalecer las capacidades locales. Al integrar mecanismos de monitoreo, evaluación y mejora continua, el plan no solo asegura la vigencia del modelo, sino que lo adapta dinámicamente a las realidades cambiantes de la ciudad.

De esta forma, el plan de sostenibilidad se convierte en un componente fundamental para garantizar que los esfuerzos en educación ambiental y gestión de residuos sólidos generen un impacto duradero, replicable y escalable a nivel municipal y nacional.

4.8.1 Presupuesto Municipal

La municipalidad de Guatemala históricamente amplió su presupuesto respecto a 2024, lo cual ha apoyado iniciativas de gestión ambiental entre otras para contar con un presupuesto robusto que concientice a la población residente de la Ciudad de Guatemala.

En término de presupuesto asignado en 2024 la Municipalidad Capitalina contaba con un presupuesto de Q.105,035,659.40 de los cuales el 3% esta destinado para capacitación siendo este Q.3,151,069.78 y adicionalmente para mercadeo cuenta con Q.91,385,000.00.

Para el año 2025 la municipalidad de Guatemala cuenta con Q108,284,185.00 de los cuales cuentan con un 3% para capacitación y concientización de Q. 3,248,525.55 y para toda la gestión de mercadeo de Q.94,126,550.00.

El presupuesto designado por la alcaldía es robusto, lo cual hace completamente viable la implementación del modelo de capacitación y concientización propuesto, con todos los elementos técnicos y el cronograma ya establecidos. Este modelo está diseñado para promover el manejo adecuado de los desechos sólidos en la ciudad y contempla una serie de acciones clave como talleres formativos, campañas de sensibilización, eventos comunitarios, pauta digital, desarrollo de materiales gráficos y educativos, entre otros.

Sin embargo, más allá de contar con los recursos financieros, es fundamental que la municipalidad asuma un compromiso estratégico de largo plazo. Esto implica no solo asignar presupuesto, sino también invertir tiempo, planificación y liderazgo institucional para garantizar que las acciones de capacitación y concientización ambiental generen un impacto real y sostenible en la ciudadanía. Las transformaciones culturales y de

comportamiento como lo es el cambio en la gestión de los residuos sólidos, no se logran únicamente con campañas aisladas, sino con una estrategia continua, articulada y consistente, que se nutra del seguimiento, la evaluación de resultados y la participación de todos los actores involucrados.

Por ello, se vuelve indispensable que la alcaldía comprenda que estas acciones no son un gasto puntual, sino una inversión estratégica en el bienestar ambiental, social y económico de la ciudad. Adicionalmente, existen municipios aledaños a la Ciudad de Guatemala que identificaron la emergencia de desechos sólidos y que están aplicando estrategias concretas para concientizar a la comunidad de la importancia de clasificar desechos sólidos adecuadamente.

4.8.2 Mejores prácticas de Municipios aledaños a replicar en la Ciudad de Guatemala

La Municipalidad de Mixco impulsa la clasificación de desechos con una campaña innovadora donde actualmente, ha dado un paso importante en la promoción del cuidado ambiental al priorizar la clasificación de desechos como un tema clave en su gestión. Como parte de esta iniciativa, se han instalado vallas y mupis en distintos puntos del municipio de Mixco, con el objetivo de generar conciencia ciudadana y fomentar hábitos responsables en torno al manejo de residuos.

Esta campaña se distingue por integrar tecnología accesible: cada pieza publicitaria incluye un código QR que permite a las personas acceder a información práctica sobre cómo clasificar sus desechos correctamente. Además, busca empoderar a la ciudadanía, invitándola a convertirse en líderes ambientales dentro de sus comunidades.

La estrategia utilizada por Mixco no solo representa un avance en temas de sostenibilidad urbana, sino también un modelo de comunicación efectiva que otras ciudades podrían considerar replicar. Sin duda, es una campaña que la Ciudad de Guatemala podría adoptar para fortalecer su compromiso con el medio ambiente y fomentar una cultura de responsabilidad ecológica entre sus habitantes.

En las siguientes imágenes recolectadas por mi persona en el municipio de Mixco se puede observar:



Fuente: Imágenes propias tomadas por mi persona, campaña: Municipalidad de Mixco, Guatemala.

Con acciones como esta, Mixco demuestra que la educación ambiental y la comunicación estratégica pueden ir de la mano para generar cambios reales. Adoptar iniciativas similares no solo contribuye al bienestar del entorno, sino que también fortalece el sentido de comunidad y el compromiso ciudadano con un futuro más limpio y sostenible.

Cabe resaltar que la Municipalidad de Mixco cuenta con un presupuesto Anual de Q813 millones 438 mil 221, de los cuales para mercadeo, capacitación y concientización cuentan con alrededor de Q30,000,000.00 de quetzales al año para marketing aproximadamente, sin contar los Q25,000,000.00 que cuentan para capacitación. La Municipalidad de Mixco cuenta con un presupuesto menor al de la Municipalidad de la Ciudad de Guatemala y están realizando una ardua labor en imagen municipal para concientizar y capacitar a las personas en materia de desechos sólidos, sin contar todos los esfuerzos que realizan para que las personas se involucren y participen como líderes comunitarios.

La alcaldía de Mixco también realiza gestiones de feria municipales, ferias y congresos en materia de desechos sólidos y de aulas virtuales para capacitar a las personas.

4.9. Plan de Comunicación para el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y La Municipalidad de Guatemala

El presente Plan de Comunicación tiene como objetivo fortalecer las estrategias informativas y educativas del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) y la Municipalidad de Guatemala en torno al manejo adecuado de los desechos sólidos. Su finalidad es generar conciencia ciudadana, promover la participación de la población y apoyar la implementación efectiva del modelo de clasificación de residuos. A través de mensajes claros, campañas coordinadas y el uso de diversos canales de comunicación, se busca fomentar un cambio cultural sostenible que contribuya a la protección del medio ambiente urbano y al cumplimiento de las políticas ambientales nacionales.

4.9.1. Objetivo General

Diseñar y ejecutar un plan de comunicación integral que fortalezca la conciencia y participación ciudadana en la correcta clasificación de desechos sólidos en la Ciudad de Guatemala, alineado con los esfuerzos del MARN y la Municipalidad de Guatemala.

4.9.2. Objetivos Específicos

- Informar a la población sobre la importancia ambiental y social de clasificar adecuadamente los residuos sólidos.
- Promover cambios de comportamiento sostenibles en hogares, comercios e instituciones.
- Visibilizar las acciones del MARN y la Municipalidad de Guatemala en materia de gestión de residuos.
- Fortalecer la percepción ciudadana sobre su rol activo en la solución del problema.

4.9.3. Públicos Meta

- **Primario:** Ciudadanos residentes en las 25 zonas de la Ciudad de Guatemala.
- **Secundario:** Instituciones educativas, líderes comunitarios, comerciantes, medios de comunicación, ONG aliadas y recolectores de basura

4.9.4 Mensajes Clave

- “Separar tus residuos es cuidar tu ciudad.”
- “Una ciudad limpia empieza contigo.”
- “Clasificar los desechos es proteger tu salud y el medio ambiente.”
- “El futuro es reciclable: tu acción cuenta.”
- Compramos tu basura reciclable.

4.9.5 Canales de Comunicación

- **Digitales (TTL):** Redes sociales institucionales, página web, correo electrónico, WhatsApp comunitario, videos educativos, app.

- **Tradicional (ATL):** Radio, televisión, afiches, vallas, mupis, prensa, revistas, pantallas en elevadores, pantallas digitales de tráfico.
- **Experiencias (BTL):** Ferias municipales, congresos de reciclaje, bus móvil educativo municipal.
- **Comunitarios:** Capacitaciones presenciales, jornadas puerta a puerta, ferias ambientales, asambleas locales.

4.10. Estrategias de Comunicación

- **Campaña de Evangelización Masiva:** Lanzamiento de mensajes en medios masivos durante 3 meses.
- **Campaña de sensibilización permanente:** Durante todo el año en distintos medios.
- **Campaña de recordación:** A toda la población residente de la Ciudad de Guatemala, en distintos formatos y medios.
- **Educación en comunidad:** Talleres en escuelas, centros comunitarios, alcaldías auxiliares, universidades, colegios y con líderes vecinales.
- **Alianzas con medios y actores locales:** Para amplificar el mensaje y generar credibilidad.
- **Uso de voceros y testimonios reales:** Promoción de ciudadanos ejemplares que clasifiquen residuos correctamente.
- **Influencers:** Que promuevan la educación ambiental y la participación Ciudadana.
- **Generación de contenido de valor:** Desarrollar videos educativos, capsulas con tips en redes sociales, de formato interactivo y digeribles para expandir el mensaje al grupo objetivo

4.11. Cronograma de Ejecución

Tabla 13 Cronograma de Ejecución

Mes	Actividad Clave
1	Lanzamiento de campaña y producción de materiales.
2-3	Difusión masiva y activaciones comunitarias.
4	Evaluación parcial y refuerzo de mensajes.
5-6	Fortalecimiento educativo y acciones participativas.

Fuente: Elaboración Propia

4.11.1. Indicadores de Evaluación

- Alcance en medios y redes (seguidores, vistas, interacciones).
- Número de talleres realizados y participantes.
- Nivel de conocimiento previo y posterior en encuestas de percepción.
- Reducción de residuos no clasificados correctamente.
- Participación ciudadana en actividades comunitarias.

4.11.2. Recursos Necesarios para el Plan de Comunicación

- Equipo técnico de comunicación y facilitadores comunitarios.
- Material gráfico y audiovisual.
- Página web especializada y nutrida con toda la información necesaria.
- Videos educativos y cápsulas de redes sociales.
- Presupuesto para medios, impresión y logística.
- Alianzas estratégicas (ONG, universidades, sector privado).

4.11.3. Sostenibilidad del Plan

El plan está diseñado para ser escalable y adaptable a diferentes zonas y contextos urbanos, incorporando una estrategia de capacitación continua, producción de contenidos modulares y el fortalecimiento de redes locales de comunicación comunitaria, con la finalidad de asegurar su permanencia en el tiempo.

4.11.4. Material Gráfico Por Implementar

Aprende a reciclar

Cartón y Papel
Recipientes de papel y cartón plegados para ocupar menos espacio

Orgánico
Todos los restos de origen animal o vegetal que se descomponen

Vidrio
Botellas, recipientes y botes de vidrio sin tapones, tapas

Electrónica
Desechos como baterías, insecticidas y piezas de electrónica

Plástico
Envases de plástico, botellas y productos de limpieza

Objetos Metálicos
Sartenes, vajillas, cubiertos, juguetes rotos y cristales

La Importancia del reciclaje

- 01 **Ahorro de materias primas:** El reciclaje genera ahorros significativos en todos los sectores. En el año 2023, gracias al reciclaje, 1.683.890 toneladas de envases han sido reciclados, lo que supone un 3,5% más respecto al año anterior, a un 12% más que hace cinco años.
- 02 **Producir nuevos objetos a partir de materiales reciclados, evita la extracción de materias primas,** lo que reduce las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera y contribuye a combatir el cambio climático.
- 03 **Reciclar puede contribuir a crear todo tipo de objetos, desde instrumentos, muebles, ropa, material de construcción.**
- 04 **Si reciclamos materiales existentes a través del reciclaje reduce significativamente el consumo de materias primas vírgenes.** Lo que ayuda en la preservación de bosques, la protección de hábitats naturales y la conservación de recursos no renovables como el agua y los minerales.
- 05 **El reciclaje también promueve el uso de materiales sostenibles.**

www.usptlogenol.es



Presented By Gigging Platypus

CERO- DESPERDICIO

CERO PREOCUPACIONES

Pequeñas acciones, grandes impactos, empecemos en casa!

QUE ES CERO DESPERDICIO?

Cero Desperdicio es una iniciativa de estilo de vida que pretende reducir la cantidad de desechos sólidos que producimos por hogar, permitiéndonos reciclar, minimizar los consumos y maximizar la reutilización de materiales reciclables. 1

USING ECO-FRIENDLY PACKAGING

USING WOODEN AND STAINLESS STEEL UTENSILS

RECYCLING ORGANIC & INORGANIC WASTE

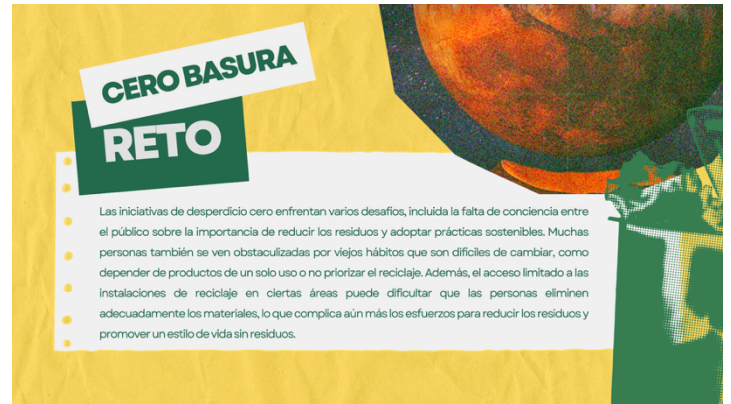
USING REUSABLE FEMININE HYGIENE

PORQUE ES IMPORTANTE?

Es crítico porque nos ayuda a combatir problemas críticos del medio ambiente y de la salud.

PODEMOS GENERAR





Fuente: Elaboración Propia



Las presentes imágenes son propuesta complementaria al plan de comunicación a implementar en distintos formatos y redes, así mismo se propone la producción de videos educativos, cápsulas con tips en redes sociales, podcasts informativos y una aplicación compatible con Android y Apple para que las personas puedan estar al día en noticias, leyes, novedades, capacitaciones, eventos, etc.

Para los videos se sugiere una producción más elaborada con los temas fundamentales propuestos y que sea en formato digerible para contar con mayor aceptación de la población de la Ciudad de Guatemala.

4.12. Recursos para el desarrollo general del Modelo de Capacitación y Concientización en la Ciudad de Guatemala

Para poder implementar el proyecto de investigación, es fundamental contar con diferentes recursos, como humanos, financieros y materiales, ya que son fundamentales para garantizar que el modelo de capacitación y concientización cuente con todo lo necesario para que sea exitoso. Por lo tanto, los recursos que se establecen como necesarios son:

A. Recursos humanos

- **Facilitadores o capacitadores ambientales:** Personas con conocimientos en educación ambiental, manejo de residuos y técnicas pedagógicas.
- **Promotores comunitarios:** Líderes locales que apoyen la implementación y seguimiento del plan.
- **Diseñadores instruccionales o comunicadores:** Para crear materiales didácticos adaptados al público objetivo.
- **Voluntariado o brigadas ambientales:** Apoyo en logística, difusión y acompañamiento.

B. Recursos Materiales y Didácticos

- **Material educativo impreso:** Guías, folletos, afiches, cartillas ilustradas sobre clasificación de residuos.
- **Recursos audiovisuales:** Videos, animaciones, presentaciones, podcasts y cápsulas para redes sociales, cápsulas para TV y radio.
- **Alianzas estratégicas:** materiales adaptados a medios especializados. (mupis, vallas, prensa, TV, etc.)
- **Kits de separación:** Contenedores diferenciados (orgánico, reciclable, no reciclable, etc.) para prácticas demostrativas.
- **Material de sensibilización:** Juegos, dinámicas, actividades lúdicas y recursos interactivos.

C. Infraestructura y Logística

- **Espacios físicos:** Salones comunales en alcaldías auxiliares, escuelas, centros culturales o carpas móviles para talleres en la Municipalidad de Guatemala.
- **Equipos de apoyo:** Proyector, altavoces, laptops, pizarras, sillas y mesas.
- **Transporte:** Para traslado de equipos, personal o materiales a comunidades o centros educativos.

D. Recursos Financieros

- **Presupuesto operativo:** Para cubrir honorarios, impresión, transporte, refrigerios y adecuamiento de las instalaciones.
- **Fondos para incentivos:** Reconocimientos simbólicos, materiales reutilizables, kits ecológicos para motivar la participación, cupones de descuento.

E. Recursos Institucionales y De Gestión

- **Alianzas estratégicas:** Con alcaldías auxiliares, ONG's, centros educativos, cooperativas de reciclaje o empresas privadas.

- **Apoyo normativo:** Coordinación con el Ministerio de Ambiente (MARN) o autoridades locales para respaldar legal y políticamente el plan.
- **Sistema de evaluación y monitoreo:** Indicadores de cambio de comportamiento, encuestas pre y post capacitación, visitas de seguimiento.

F. Recursos Digitales y Tecnológicos

- **Plataformas virtuales:** Cursos en línea, webinars o apps educativas si se busca ampliar el alcance.
- **Redes sociales:** Campañas de difusión y sensibilización con alcance masivo.

4.13. Valoración, evaluación y validación de la propuesta de transformación

El modelo de capacitación y concientización será constantemente evaluado para evaluar su eficacia y aprovechamiento. El plan debe tener puntos de control y monitoreo para que se pueda evaluar su progreso, alcance y que los resultados se vayan cumpliendo según las metas trazadas.

Tabla 14 Valoración de la Propuesta de Transformación

Objetivo	Valoración	Indicador
-----------------	-------------------	------------------

<ul style="list-style-type: none"> ● Conocer a detalle el plan nacional del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y sus metas trazadas en el mismo. (cronograma de desarrollo del plan). 	<ul style="list-style-type: none"> ● Relevancia institucional: Conocer el plan permite alinear acciones locales o sectoriales con la política nacional de gestión ambiental, garantizando coherencia y efectividad en su implementación. ● Toma de decisiones informada: Acceder al contenido y cronograma del plan posibilita una planificación realista, con metas ajustadas a los tiempos y prioridades del MARN. ● Seguimiento y evaluación: Comprender las metas permite generar indicadores locales de cumplimiento y contribuir al monitoreo del avance nacional. ● Fortalecimiento de capacidades: La apropiación del plan nacional por parte de actores locales o institucionales fomenta una cultura de corresponsabilidad ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> ● % de participantes que comprenden los ejes estratégicos del plan nacional del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. ● % de metas del plan nacional identificadas y contextualizadas por la institución o equipo. ● Número de actividades institucionales alineadas con las metas del plan del MARN.
<ul style="list-style-type: none"> ● Identificar a detalle el plan de la municipalidad capitalina para el manejo de desechos sólidos. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Contextualización local: Comprender el plan municipal permite adaptar cualquier estrategia de capacitación, concientización o gestión de residuos al contexto específico de la Ciudad de Guatemala. ● Optimización de recursos y coordinación: Identificar qué acciones, rutas, centros de acopio o campañas ya existen permite utilizar los recursos disponibles de forma más eficiente, y fortalecer alianzas público-privadas o comunitarias. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Documento técnico del plan municipal identificado y analizado. ● % de componentes clave del plan municipal comprendidos por el equipo/institución. ● Número de acciones propias alineadas con el plan municipal. ● Disponibilidad de mapa o esquema logístico municipal. ● Nivel de coordinación con instancias municipales para implementación conjunta.

	<ul style="list-style-type: none"> ● Cumplimiento normativo: Entender las disposiciones técnicas y legales del plan asegura que las prácticas de manejo de residuos se ajusten a las ordenanzas y reglamentos municipales vigentes. ● Apoyo al sistema formal de recolección y disposición: Identificar el plan permite complementar y no entorpecer los procesos logísticos establecidos por el municipio para la recolección diferenciada, disposición final o reciclaje. ● Incidencia y articulación: Facilita la creación de alianzas con actores municipales y el diseño de propuestas que puedan ser integradas o respaldadas oficialmente por la comuna. 	
<ul style="list-style-type: none"> ● Establecer cuáles son las cantidades de desechos sólidos que produce la ciudad capital diariamente. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Diagnóstico de base: Conocer la cantidad de desechos generados permite contar con un punto de partida confiable para planificar estrategias de manejo, clasificación y reducción. ● Toma de decisiones informada: Los datos cuantitativos permiten dimensionar el problema, priorizar áreas de intervención y distribuir recursos con mayor efectividad. ● Medición del impacto: Tener cifras claras facilita comparar avances en reducción, reciclaje o eficiencia operativa a lo largo del tiempo. ● Justificación de políticas públicas o proyectos: Los datos sobre generación diaria de residuos fortalecen 	<ul style="list-style-type: none"> ● Toneladas de desechos sólidos generadas diariamente en la Ciudad Capital. ● % de desechos orgánicos, reciclables e inorgánicos identificados en la composición total. ● Frecuencia de actualización de datos sobre generación de residuos. ● Nivel de cobertura del dato (urbano, periurbano, zonas específicas).

	propuestas técnicas y presupuestarias frente a tomadores de decisiones o donantes.	
<ul style="list-style-type: none"> ● Desarrollar las estrategias de comunicación del ministerio de ambiente para concientizar a la población de la ciudad de Guatemala. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Fortalecimiento del cambio de comportamiento: Una estrategia de comunicación bien diseñada es clave para transformar hábitos ciudadanos respecto al manejo de desechos sólidos, especialmente en contextos urbanos con altos niveles de generación. ● Unificación del mensaje institucional: Permite transmitir de forma coherente y consistente los lineamientos del Ministerio de Ambiente, evitando contradicciones y aumentando el impacto del mensaje. ● Adaptación cultural y territorial: Desarrollar estrategias específicas para la Ciudad de Guatemala permite contextualizar los mensajes según el perfil demográfico, socioeconómico y cultural de la población. ● Maximización del alcance y efectividad: Diseñar campañas con base en objetivos claros, canales adecuados y lenguaje accesible asegura mayor recepción, comprensión y recordación del mensaje ambiental. ● Rendición de cuentas y evaluación de impacto: Una estrategia formal permite definir indicadores, metas comunicacionales y mecanismos de monitoreo para medir su efectividad e introducir mejoras. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Estrategia de comunicación ambiental diseñada y validada. ● % de población objetivo-alcanzada por las campañas del MARN. ● Nivel de comprensión de los mensajes clave de concientización. ● Número de canales y formatos utilizados en la estrategia. ● Frecuencia de difusión de mensajes clave en medios.

--	--	--

Nota: Elaboración Propia.

4.14. Nivel de cumplimiento de los requisitos de la propuesta de transformación confeccionada

La propuesta presentada orientada al desarrollo de un modelo de capacitación y concientización sobre la clasificación adecuada de desechos sólidos demuestra un nivel sólido de cumplimiento de los requisitos establecidos, tanto en términos técnicos como en su pertinencia para el contexto urbano y social de la Ciudad de Guatemala. Esta propuesta parte de un diagnóstico realista de la situación actual en la ciudad, caracterizada por una gestión fragmentada de residuos, bajos niveles de separación en la fuente, y una limitada cultura ambiental en sectores clave de la población. A partir de esta realidad, el modelo responde de forma estructurada e integral, cumpliendo con los lineamientos definidos para su formulación: establece un enfoque educativo con metodologías participativas, promueve la apropiación ciudadana de prácticas sostenibles y contempla estrategias específicas para diferentes públicos (hogares, instituciones, empresas y actores comunitarios), lo cual garantiza su aplicabilidad y escalabilidad en los distintos sectores de la ciudad.

Además, se incluyen herramientas de evaluación y monitoreo que permiten medir el cambio de comportamiento y el impacto en la reducción de residuos mal clasificados, cumpliendo así con los requerimientos de seguimiento establecidos en la propuesta original. Se prioriza el uso de recursos adaptados al entorno urbano guatemalteco, como materiales gráficos en lenguaje accesible, talleres presenciales y digitales, y alianzas con líderes comunitarios y actores municipales. En conjunto, el modelo no solo cumple con los requisitos técnicos de una propuesta de transformación educativa, sino que se presenta como una solución viable, contextualizada y alineada con los objetivos de sostenibilidad y gestión integral de residuos que demanda la Ciudad de Guatemala en el corto, mediano y largo plazo.

El requisito de pertinencia se considera muy favorable puesto que de la muestra el 53.8% clasifica actualmente sus desechos sólidos y están dispuestos a participar activamente en la

continuidad de ello. Adicionalmente, el 84.4% considera muy importante la clasificación de desechos sólidos en la ciudad y desea participar activamente en la capacitación de clasificación de desechos.

El modelo propuesto demuestra alta aplicabilidad al adaptarse a las condiciones reales, sociales, culturales y operativas de la Ciudad de Guatemala. Esto se evidencia en que:

1. **Se adapta a distintos contextos urbanos y sociales**, desde zonas urbanas formales hasta comunidades periurbanas, considerando sus diferencias en infraestructura, acceso a servicios públicos y niveles de educación ambiental.
2. **Utiliza recursos pedagógicos flexibles y de bajo costo**, como infografías, dramatizaciones, talleres participativos y medios digitales, que pueden ser aplicados en escuelas, instituciones públicas, empresas privadas y organizaciones comunitarias sin requerir grandes inversiones.
3. **Aprovecha la estructura municipal existente**, incluyendo las Direcciones de Medio Ambiente, Educación y Limpieza, para facilitar su implementación en coordinación con actores locales y promotores ambientales.
4. **Permite la adaptación de sus contenidos a públicos diversos**, lo que asegura que la capacitación sea entendible y relevante tanto para niños como para adultos, trabajadores municipales, comerciantes o líderes comunitarios.

El modelo también cumple con el requisito de generalización, ya que:

1. **Parte de principios universales de gestión de residuos sólidos** (las 3R: reducir, reutilizar, reciclar) que son aplicables en cualquier contexto geográfico y social.
2. **Su diseño modular permite replicabilidad** en diferentes zonas del país, ajustando solo ejemplos o casos locales, sin comprometer la estructura metodológica ni los objetivos formativos.
3. **La estrategia contempla herramientas de formación de formadores**, lo cual genera capacidades locales para escalar el modelo y reproducirlo en otras comunidades con autonomía y sostenibilidad.
4. **Puede integrarse a políticas nacionales y municipales existentes**, como el Plan Nacional de Educación Ambiental o los lineamientos de clasificación y recolección

diferenciada impulsados por el Ministerio de Ambiente, facilitando su adopción más allá del municipio de Guatemala.

El enfoque adoptado en esta propuesta es innovador porque integra estrategias educativas, tecnológicas, comunitarias y conductuales de forma articulada y contextualizada, superando las prácticas convencionales centradas únicamente en la difusión informativa o en campañas aisladas.

La innovación del modelo se sostiene en los siguientes ejes:

A. **Cambio de paradigma: de informar a transformar comportamientos**

- A diferencia de enfoques tradicionales centrados en transmitir información ambiental, este modelo **genera experiencias de aprendizaje vivencial**, que permiten la **reflexión crítica**, el **compromiso emocional** y la **acción concreta**, claves para modificar hábitos en torno a la clasificación de residuos.
- Se incorporan metodologías lúdicas, participativas y multisensoriales, como juegos de roles, simulaciones de rutas de residuos y retos comunitarios, que **conectan con la realidad cotidiana del ciudadano guatemalteco**.

B. **Uso estratégico de tecnología accesible**

- La propuesta incluye el uso de **tecnología de bajo costo y alto impacto**, como códigos QR para acceso a contenidos, cápsulas educativas en redes sociales, plataformas comunitarias de seguimiento y sistemas simples de monitoreo digital (como formularios móviles), lo cual representa una innovación inclusiva, especialmente relevante en contextos urbanos con alto acceso a teléfonos móviles, pero baja alfabetización digital.

C. **Enfoque territorial y colaborativo**

- El modelo promueve una innovación organizacional, al conectar actores públicos, privados y comunitarios bajo un mismo propósito, facilitando la cocreación de soluciones locales, en lugar de imponer programas centralizados.

- Se diseñan micro proyectos locales de clasificación (en mercados, escuelas, edificios, etc.) que permiten la experimentación y adaptación del modelo a escala barrial, fortaleciendo su apropiación y sostenibilidad.

D. Evaluación adaptativa basada en evidencia

- A diferencia de enfoques que miden solo la cobertura, este modelo incluye una evaluación del cambio de comportamiento y del impacto ambiental concreto, mediante indicadores como la reducción de residuos mal clasificados, la participación y la reincorporación de materiales reciclables.
- Se incorporan mecanismos de retroalimentación continua que permiten ajustar el modelo según los aprendizajes del proceso.

El enfoque de innovación del modelo radica en su capacidad de responder a problemas estructurales con soluciones contextualizadas, replicables y centradas en las personas, utilizando herramientas actuales, accesibles y efectivas que rompen con el modelo vertical e informativo tradicional. Esto convierte a la propuesta en un ejemplo viable de innovación social y ambiental con potencial de escalar en la Ciudad de Guatemala y otros municipios.

El modelo de capacitación resuelve la problemática de la clasificación inadecuada de desechos sólidos, al atacar su raíz principal: la falta de conocimiento y conciencia ciudadana. A través de metodologías prácticas, adaptadas al contexto urbano de la Ciudad de Guatemala, el modelo transforma la información en acción, enseñando de manera clara qué, cómo y por qué clasificar, y generando cambios de hábito sostenibles. Así, se mejora la eficiencia del sistema de recolección y se reduce el volumen de residuos mal gestionados, impactando positivamente el entorno y la salud pública.

4.15. Contribución del Modelo de Capacitación y Concientización para la clasificación adecuada de los desechos sólidos

El presente modelo de capacitación y concientización para la clasificación adecuada de los desechos sólidos puede ser beneficioso no solo para la ciudad de Guatemala sino también

para otros municipios del país, especialmente aquellos que enfrentan retos similares en cuanto a gestión de residuos, educación ambiental y participación ciudadana. Su diseño modular y adaptable permite que sea implementado en contextos urbanos, periurbanos y rurales, ajustando contenidos y estrategias según las características sociales, culturales y operativas de cada comunidad.

Además, al promover una cultura de responsabilidad compartida y ofrecer herramientas prácticas para el cambio de comportamiento, el modelo puede contribuir significativamente a los esfuerzos nacionales por mejorar la sostenibilidad ambiental, reducir la contaminación y fortalecer la economía circular en Guatemala en su conjunto.

4.16 Beneficios a la Ciudad de Guatemala

- Reducción del volumen de residuos en vertederos, especialmente los no reciclables, lo que alarga la vida útil del relleno sanitario.
- Mejora en la eficiencia del sistema de recolección y manejo de residuos, al facilitar la separación en la fuente y optimizar rutas de recolección diferenciada.
- Disminución de la contaminación en calles, barrancos y ríos, al promover prácticas responsables de disposición de desechos.
- Fomento de una cultura ambiental sostenible, especialmente en jóvenes, comunidades y sectores con baja conciencia ambiental.
- Fortalecimiento de la economía circular local, al incrementar la recuperación de materiales reciclables y apoyar a recicladores de base.
- Reducción de riesgos a la salud pública, al minimizar residuos orgánicos mal gestionados y focos de contaminación en zonas urbanas densas.
- Generación de empleo verde y emprendimientos comunitarios, a través de procesos de formación, recolección diferenciada y reutilización de residuos.
- Alineación con políticas municipales y nacionales de sostenibilidad, como los planes de ordenamiento territorial, educación ambiental y gestión integral de residuos sólidos.
- Empoderamiento ciudadano y fortalecimiento de la participación comunitaria, al involucrar activamente a vecinos, líderes barriales y organizaciones sociales.

4.16.1. Beneficios educativos

- Fortalecimiento de la educación ambiental formal e informal.
- Integración del tema en escuelas, universidades y centros comunitarios.
- Desarrollo de habilidades ciudadanas y pensamiento crítico en torno al consumo y desecho.

4.16.2. Beneficios sociales y comunitarios

- Mejora del sentido de pertenencia y cuidado del entorno.
- Fomento de la cohesión social y la organización comunitaria.
- Visibilización y dignificación del trabajo de recicladores informales.

4.16.3. Beneficios económicos

- Reducción de costos municipales en recolección y disposición final.
- Generación de oportunidades económicas en reciclaje, compostaje y reutilización.
- Estímulo a la economía circular local.

4.16.4 Beneficios institucionales y de gobernanza

- Fortalecimiento de capacidades municipales en educación ambiental.
- Mejora en la coordinación interinstitucional (municipalidad, MARN, sociedad civil).
- Generación de modelos de gestión participativa y transparente.

4.16.5. Beneficios ambientales (más allá de los residuos)

- Reducción de gases de efecto invernadero por menor disposición de residuos orgánicos.
- Prevención de contaminación de suelos y fuentes hídricas.

- Conservación de ecosistemas urbanos y periurbanos.

4.16.6. Beneficios culturales y de cambio de paradigma

- Transición hacia una cultura de consumo responsable y menor generación de desechos.
- Revalorización del conocimiento ancestral sobre reutilización y aprovechamiento.
- Desnaturalización de prácticas nocivas como quemar basura o tirarla en barrancos.
- Modelo replicable y escalable a otras zonas del país, con potencial de convertirse en una estrategia de transformación ambiental a nivel nacional.

En este capítulo se ha desarrollado un modelo integral de capacitación y concientización dirigido a los residentes de la capital de Guatemala, orientado a mejorar el manejo adecuado de los desechos sólidos a través de propuestas innovadoras en comunicación, el uso estratégico de redes sociales y la promoción de mejores prácticas ambientales. Este modelo no solo busca educar y sensibilizar a la población, sino también fomentar la participación activa de la comunidad en la gestión sostenible de los residuos.

Para lograr un impacto efectivo y sostenible, el modelo contempla la colaboración y el apoyo indispensable de la Municipalidad de Guatemala y del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Estas entidades, mediante su rol institucional, pueden facilitar recursos, normativas y canales oficiales para fortalecer las acciones de capacitación y la difusión de mensajes clave. La alianza entre los actores públicos y la ciudadanía es fundamental para consolidar una cultura ambiental responsable que trascienda en cambios conductuales permanentes.

El modelo propuesto establece un marco de acción colaborativo que combina educación, comunicación digital y compromiso institucional, sentando las bases para una gestión ambiental más eficiente en la ciudad. De implementarse adecuadamente, se espera que esta

propuesta contribuya significativamente a la mejora de las condiciones medioambientales urbanas, impulsando una mayor calidad de vida y sostenibilidad en la capital guatemalteca.

CONCLUSIONES

Este apartado expone las conclusiones del estudio, respondiendo de manera precisa a cada uno de los objetivos planteados inicialmente, a partir del análisis de la información recopilada mediante los instrumentos diseñados para tal fin.

Mediante la presente investigación se cumplió con el objetivo general, de desarrollar con base al plan general del Ministerio de Ambiente y recursos naturales de Guatemala, una propuesta complementaria de capacitación y concientización del buen manejo de los desechos sólidos para los residentes de la ciudad capital para generar conciencia ambiental y participación ciudadana.

Al conocer todos los datos de la investigación se logró conocer las zonas, los vertederos municipales, los datos de recolección, de desechos por persona y hogar residente de la Ciudad de Guatemala.

Se cumplió el objetivo general al desarrollar una propuesta complementaria de un modelo integral de capacitación y concientización para el buen manejo de desechos sólidos en los residentes de la Ciudad de Guatemala, fundamentado en el plan general del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). Esta propuesta promueve la generación de conciencia ambiental y la participación ciudadana, buscando un impacto real en la mejora de las condiciones ambientales urbanas.

Se cumplió el objetivo específico 1: Conocer el Plan Nacional del MARN y sus metas. El análisis demográfico y de percepción ciudadana evidenció que más de la mitad de la población encuestada está parcialmente familiarizada con el plan nacional y el manejo de desechos sólidos, destacando una participación activa en la clasificación de residuos.

domésticos. Sin embargo, persisten vacíos en el conocimiento profundo sobre el plan y sus metas, lo que señala la necesidad de fortalecer la educación ambiental mediante un enfoque más accesible y adaptado a los distintos segmentos poblacionales.

Se cumplió el objetivo específico 2: Identificar el Plan de la Municipalidad de Guatemala para el manejo de desechos sólidos ya que se constató que la municipalidad cuenta con un plan integral para la gestión de residuos, incluyendo recolección, tratamiento y promoción del reciclaje, aunque con limitaciones en infraestructura y alcance comunicativo. La información disponible para los ciudadanos es considerada insuficiente o poco clara por un alto porcentaje de la población, lo que abre una oportunidad para mejorar los canales y contenidos de comunicación, así como para incrementar la participación comunitaria en prácticas sostenibles.

Se cumplió el objetivo específico 3: Establecer las cantidades de desechos sólidos generados diariamente en la ciudad, el estudio cuantitativo reveló que la Ciudad de Guatemala produce un volumen considerable de residuos, con predominancia de desechos orgánicos, plásticos y papel. Este conocimiento preciso de la magnitud y distribución de los residuos es clave para orientar políticas públicas efectivas que permitan reducir la generación en la fuente, optimizar los procesos de recolección y reciclaje, y establecer metas realistas que contribuyan a la sostenibilidad ambiental.

Se cumplió el objetivo específico 4: Desarrollar estrategias de comunicación para la concientización: las estrategias actuales del MARN y la Municipalidad presentan limitaciones en la conexión con la realidad y diversidad de la población, especialmente en áreas periféricas. Se identificó la necesidad de implementar campañas con mensajes personalizados, que combinen medios tradicionales con herramientas digitales y redes sociales, y que involucren a líderes comunitarios. Estas estrategias deben ser más interactivas y orientadas al cambio conductual, para fomentar un compromiso duradero con la clasificación adecuada y el manejo responsable de los desechos.

Aportes y Transformación Propuesta

El modelo integral propuesto representa una estrategia dinámica y participativa que supera los esfuerzos previos al integrar capacitación, comunicación y participación ciudadana en un ecosistema colaborativo. Involucra activamente a la municipalidad, al Ministerio de Ambiente, a las comunidades, a las instituciones educativas y a otros actores clave, creando una red de responsabilidad compartida. Se enfatiza el uso de metodologías accesibles, tecnologías digitales y prácticas culturalmente adaptadas para fomentar un cambio de comportamiento sostenible.

La implementación de este modelo se proyecta con un impacto significativo en la reducción de residuos mal clasificados, aumento en las tasas de reciclaje y fortalecimiento de una cultura ambiental sólida. Además, sienta un precedente replicable en otras regiones del país, aportando al desarrollo de una economía circular y a la mejora de la calidad de vida urbana.

Adicionalmente, la información obtenida revela que la municipalidad ha desarrollado un plan integral que aborda la recolección, tratamiento y disposición final de desechos, así como la promoción de la separación en la fuente y el reciclaje. Sin embargo, también se identificaron desafíos en cuanto a la falta de infraestructura suficiente en ciertas zonas y la baja concientización en la ciudadanía sobre la importancia de la clasificación adecuada.

El 81.6% de las personas encuestadas si puede diferenciar entre desechos reciclables y no reciclables. El 64.9% si conoce los colores de los contenedores para clasificar adecuadamente los desechos sólidos, el 25.2% los conoce parcialmente y el 9.9% no conoce los colores de los contenedores. El 30.9% califica la información disponible en las distintas plataformas de la Municipalidad de Guatemala sobre clasificación de desechos de forma regular, el 34% considera que la información proporcionada es mala, el 21.6% considera que cuentan con buena información y el 13.5% considera que tienen excelente

información, lo que abre una ventana de oportunidad para ampliar el conocimiento de los capitalinos y difundir campañas de concientización para la clasificación adecuada de los desechos sólidos.

Los datos obtenidos revelan que la Ciudad de Guatemala produce una cantidad significativa de desechos sólidos diarios, que varía según las zonas urbanas, con un alto volumen generado por áreas comerciales y residenciales. Estos datos permiten no solo conocer la magnitud del problema, sino también identificar patrones de generación de residuos, como la predominancia de residuos orgánicos, plásticos y papel, lo cual es crucial para planificar estrategias de gestión y reciclaje efectivas. La identificación de las cantidades de desechos sólidos generados diariamente en la Ciudad de Guatemala permite entender mejor la escala del desafío que enfrenta la municipalidad en términos de recolección y disposición final. Este conocimiento es esencial para desarrollar políticas públicas más efectivas que apunten a la reducción de residuos en la fuente, mejorar la eficiencia de los procesos de reciclaje y fomentar la educación ambiental entre los ciudadanos. Además, los datos obtenidos servirán como base para establecer metas realistas en cuanto a la reducción de desechos y la mejora en las prácticas de clasificación y reciclaje a nivel urbano.

Se identificó que la principal barrera para una mayor concientización es la falta de conexión directa con la realidad de los ciudadanos, especialmente en áreas periféricas de la ciudad donde la información ambiental no siempre llega de manera efectiva. Además, se constató que los mensajes han sido mayoritariamente informativos y no tanto transformadores de comportamiento. Por lo tanto, se desarrollaron estrategias centradas en hacer la información más accesible, interactiva y relevante para diversos segmentos de la población, utilizando herramientas como aplicaciones móviles, campañas en redes sociales, y alianzas con medios locales para fomentar el cambio de hábitos de manera más efectiva.

El desarrollo de las estrategias de comunicación del Ministerio de Ambiente y de la Municipalidad de Guatemala para concientizar a la población residente de la Ciudad de Guatemala debe centrarse en personalizar el mensaje y ampliar los canales de distribución, especialmente en áreas donde el acceso a información es limitado. El uso de distintos

canales de comunicación como redes sociales que permitan comunicar desde un enfoque integral que combine herramientas digitales con métodos tradicionales, como el uso de líderes comunitarios y actividades en el espacio público, se podrá lograr un mayor impacto en la educación ambiental y una transformación de comportamientos sostenibles a largo plazo. Este enfoque permitirá no solo aumentar el conocimiento sobre el manejo adecuado de desechos, sino también fomentar una cultura ambiental sólida que involucre activamente a toda la comunidad.

El modelo de capacitación y concientización para la clasificación adecuada de los desechos sólidos en la Ciudad de Guatemala representa una estrategia integral y transformadora para abordar los desafíos ambientales y sociales relacionados con la gestión de residuos. Este modelo no sólo proporciona a los ciudadanos las herramientas y conocimientos necesarios para clasificar adecuadamente sus desechos, sino que también promueve un cambio cultural en torno a la sostenibilidad y el cuidado del entorno. A través de metodologías participativas, el uso de tecnologías accesibles y la colaboración activa entre la municipalidad, las comunidades y las instituciones educativas, se crea un ecosistema de aprendizaje continuo y adaptación que se extiende más allá de la simple transmisión de información.

Al implementar este modelo, se espera lograr una **reducción** significativa en la cantidad de residuos mal clasificados, una mejora en los índices de reciclaje y **una** mayor conciencia ambiental en toda la población, lo cual tendrá un impacto directo en la calidad de vida urbana y en la sostenibilidad de la ciudad. Además, este modelo tiene el potencial de ser replicado en otras zonas del país, adaptándose a contextos locales y fortaleciendo la cultura del reciclaje y la economía circular.

La implementación de este modelo no solo contribuye a la mejora de la gestión de residuos, sino que también genera un compromiso colectivo hacia la creación de un futuro más limpio, saludable y sostenible para la Ciudad de Guatemala.

De igual manera, resulta pertinente responder a la hipótesis definida para el presente estudio, siendo esta:

Hipótesis nula (H₀):

La implementación de estrategias de comunicación ambiental orientadas a la concientización de la población urbana no contribuye significativamente al manejo adecuado de los desechos sólidos por los residentes del casco urbano de la Ciudad de Guatemala, en el marco del Plan General del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala.

Hipótesis alternativa (H₁):

La implementación de estrategias de comunicación ambiental orientadas a la concientización de los residentes del casco urbano de la Ciudad de Guatemala contribuye significativamente al manejo adecuado de los desechos sólidos y, con ello, a la mejora de las condiciones del medio ambiente.

De acuerdo con la investigación realizada es conveniente realizar un modelo de capacitación y concientización más estructurado que permita mejorar las consideraciones ambientales para los residentes de la Ciudad de Guatemala, ya que los resultados obtenidos han demostrado que, aunque existen esfuerzos actuales en la gestión de desechos sólidos, estos no han alcanzado el impacto esperado en términos de reducción de residuos mal clasificados y el aumento en la participación de la comunidad. La falta de un enfoque integral y la escasa educación ambiental en diversos sectores de la población han limitado el éxito de las iniciativas previas. Es necesario diseñar un modelo más dinámico que integre componentes prácticos, interactivos y accesibles, adaptados a las características socioculturales y demográficas de los residentes. Además, este modelo debe involucrar a las autoridades locales, empresas y líderes comunitarios, creando una red colaborativa que fomente el compromiso colectivo en la clasificación adecuada de desechos. Solo así se podrá lograr una mejora significativa en la gestión de residuos, reduciendo la contaminación ambiental y promoviendo una cultura de sostenibilidad a largo plazo.

Recomendaciones

Para Fortalecer el Enfoque Participativo, es fundamental que el modelo de capacitación y concientización involucre activamente a la comunidad desde el diseño hasta la ejecución. Se recomienda que las campañas educativas no solo lleguen a los hogares y comercios, sino que también incluyan talleres y actividades interactivas en espacios como alcaldías auxiliares, ferias municipales, centros educativos y mercados. Este enfoque participativo promoverá una mayor sensibilización y compromiso en los ciudadanos para la clasificación adecuada de los desechos. Adicionalmente es necesario ajustar las Estrategias de Comunicación ya que, la comunicación debe ser más diversificada y accesible, considerando las distintas realidades socioculturales de los residentes de la ciudad. Se sugiere utilizar canales digitales, como redes sociales y aplicaciones móviles, junto con métodos tradicionales como carteles informativos, anuncios radiales y colaboraciones con medios locales, para asegurar que la información llegue de manera eficaz a todos los segmentos de la población, especialmente a aquellos con menos acceso a la tecnología. Se recomienda ampliar el Programa de Capacitación en Escuelas y Universidades, para que las instituciones educativas deben ser consideradas como aliados clave en la estrategia de concientización. Se recomienda implementar programas de capacitación dentro de las escuelas y universidades, que involucren tanto a los estudiantes como a los docentes, creando una cultura de reciclaje desde una edad temprana. Además, las universidades podrían actuar como centros de investigación y líderes en el desarrollo de soluciones innovadoras para el manejo de residuos. También el Ministerio de Educación es vital poniendo de manera obligatoria un curso ya sea a nivel primario, secundario y diversificado para reforzar la cultura de clasificación de desechos como parte del pensum de estudios. Se debe evaluar el Implementar Programas de Capacitación para Comercios y Empresas Locales. Además de los hogares, se debe enfocar en capacitar a los comercios, pequeños negocios y grandes empresas locales sobre la importancia de la clasificación de desechos. Esto no solo mejorará la gestión de residuos en el entorno urbano, sino que también incentivará a las empresas a ser más responsables socialmente, alineándose con políticas de

sostenibilidad y medio ambiente. Se debe fortalecer la infraestructura de recolección y reciclaje, aunque la capacitación es crucial, se recomienda también mejorar la infraestructura de recolección diferenciada de desechos. Esto incluye la provisión de más contenedores adecuados en lugares clave, como mercados, zonas residenciales, parques y plazas. Asimismo, se debe asegurar que los recicladores de base reciban formación y apoyo en sus labores, facilitando la integración de estos actores en el sistema de gestión de residuos. Así mismo, es vital construir un plan de desarrollo / empleo para los recolectores de basura o como bien son conocidos "guajeros" para que cuenten con un trabajo fijo y de clasificación de desechos remunerado. Para que el modelo funcione se recomienda monitorear y Evaluar Continuamente los Resultados Para asegurar el éxito del modelo a largo plazo, es esencial realizar un seguimiento continuo de los impactos de las iniciativas de capacitación. Se recomienda implementar mecanismos de monitoreo y evaluación periódicos que permitan medir la eficacia de las campañas de concientización, el aumento en la tasa de reciclaje, la reducción de residuos mal clasificados y la participación ciudadana. De esta forma, se podrá ajustar el modelo según las necesidades y los resultados obtenidos. Se recomienda fortalecer las alianzas entre el gobierno municipal, empresas privadas y organizaciones no gubernamentales para crear un ecosistema colaborativo que apoye tanto la educación como la infraestructura necesaria para mejorar la gestión de residuos. Estas alianzas pueden ayudar a financiar y promover el modelo, generando un compromiso mutuo por el bienestar ambiental de la ciudad. Se debe considerar el uso de tecnologías avanzadas como aplicaciones móviles para informar y recordar a los ciudadanos sobre los días de recolección diferenciada de residuos, así como plataformas digitales para reportar problemas de gestión de residuos, puede mejorar la participación y eficacia del sistema. Además, se podrían incorporar tecnologías para facilitar el reciclaje y el tratamiento de desechos en las zonas más críticas de la ciudad. Otro factor clave es Involucrar a organizaciones comunitarias, líderes barriales y ciudadanos en la creación de soluciones adaptadas a las necesidades locales es clave. Se sugiere desarrollar un plan de sensibilización y empoderamiento a nivel de barrio que invite a la población a tomar acción directa en el manejo de sus residuos, promoviendo la responsabilidad colectiva y el sentido de pertenencia en la mejora del entorno urbano. Finalmente, fomentar la compra de los desechos reciclables y de interés de todos para que las personas se incentiven a participar

activamente y que sientan un retorno al clasificar sus desechos sólidos, esto aplicado a un modelo donde la basura vaya bien clasificada, por peso, por material y por denominación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Acurio, G., Rossin, A., Teixeira, P. F., & Zepeda, F. (1997). Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe. Inter-American Development Bank.
2. Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179–211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
3. Astorga G., Allan. (2003). Manual técnico de EIA. Lineamientos generales para Centroamérica. Unión Mundial para la Naturaleza (UICN). San José, C.R. 60 Págs.
4. Banco Mundial. (6 de marzo de 2019). Convivir con basura: el futuro que no queremos. <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2019/03/06/convivir-con-basura-el-futuro-que-no-queremos#>
5. Bermúdez, C. I. M. (1999). Manejo de residuos sólidos. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 8, 135-144.
6. Bermúdez, C. I. M. (1999). Manejo de residuos sólidos. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 8, 135-144.
7. Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27-40.
8. Brown, Salazar, et.al. (2004). Guías para la gestión de manejo de residuos sólidos municipales. 1ra. Edición. PROARCA. Guatemala, 74 Págs.
9. Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4ta ed.). SAGE Publications.
10. Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research*. SAGE Publications.
11. DIRECCIÓN DE GESTIÓN y MANEJO DE RESIDUOS y DESECHOS SÓLIDOS. (2021). [muniguate.com. https://docs.muniguate.com/2022/memoria/arch/MEMORIA_DE_LABORES_2021_DIRECCION_DE_GESTION_Y_MANEJO_DE_RESIDUOS_Y_DESECHOS_SOLIDOS.pdf](https://docs.muniguate.com/2022/memoria/arch/MEMORIA_DE_LABORES_2021_DIRECCION_DE_GESTION_Y_MANEJO_DE_RESIDUOS_Y_DESECHOS_SOLIDOS.pdf)
12. Figueroa, Fredy. (2005). Aplicación de diseño de un relleno sanitario manual en el Municipio de Sumpango, Sacatepequez. Tesis Facultad de Ingeniería. Universidad de San Carlos. 172 Págs.
13. FUNDAECO. (2022). Informe de impacto del programa EcoEscuelas 2021–2022. Fundación para el Ecodesarrollo y la Conservación.
14. Geller, Gisella, et.al. (2003). Gestión de riesgos en Centroamérica. 1ra. Edición. Guatemala. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales-FLACSO-.224 Págs.
15. Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. (2018). Informe de avances del Programa Basura Cero. Buenos Aires: Ministerio de Ambiente y Espacio Público.
16. Guido, Acurio, et.al. (1998). Diagnóstico de la situación del manejo de los residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe. BID-OPS. 233 Págs.
17. Henry y Heinke. (1999). *Ingeniería Ambiental*, 2da. Edición. Prentice Hall. México, Págs. 567-681.

18. Hernández Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación (6ta ed.). McGraw Hill.
19. Hernández Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación (6ta ed.). McGraw Hill.
20. Hiraga, Ryo. (2003). Time and motion study. 2da. Edición, JICA. Japón, 43 Págs.
21. Informe analítico de la situación de los desechos sólidos en Guatemala. (2002). Comisión Nacional de Desechos Sólidos, Guatemala, 72 Págs.
22. Informe Nacional de desarrollo humano. (2005). Programa de las Naciones Unidas. Guatemala. 423 Págs.
23. Instituto de Problemas Nacionales de la Universidad de San Carlos de Guatemala (IPNUSAC). (2020). Estado actual de la gestión de residuos sólidos en Guatemala. IPNUSAC.
24. Jaramillo, Jorge. (2002). Guía para el Diseño, Construcción y Operación de Rellenos Sanitarios Manuales. Publicación 02.93 CEPIS/OPS. Lima, Perú.
25. La basura como constante de la actividad humana. (2023, 16 septiembre). https://rarn.usac.edu.gt/wp-content/uploads/2023/10/R252_La-basura-como-constante-de-la-actividad-humana.pdf
26. Leal, José, et.al. (2000). Guías para la evaluación del impacto ambiental de proyectos para el desarrollo. ILPES. 1ra. Edición. Guatemala, Serviprensa, C.A. 295 Págs.
27. Manual de gestión del ciclo de proyectos. (2001). Comisión Europea. Madrid, España, 45 Págs.
28. Marcel, Szanto. (1996). Guía para la identificación de proyectos y formulación de estudios de prefactibilidad para el manejo de residuos sólidos urbanos. Ilpes, 284 Págs.
29. Medina, M. (2008). Los recicladores en América Latina: Una historia de pobreza, innovación y éxito. Banco Mundial.
30. Matsufuji, Yasushi. (2003). Road to sanitary landfill. 3ra. Edición. JICA. Japón. 77 Págs.
31. Mezirow, J. (1997). Transformative Learning: Theory to Practice. New Directions for Adult and Continuing Education, (74), 5–12.
32. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). (2021). Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos 2021–2032. Gobierno de Guatemala. <https://www.marn.gob.gt>
33. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). (2023). Guía de tipificación iconográfica de los residuos y desechos sólidos comunes. <https://www.marn.gob.gt/reglamento-164-2021/>
34. Nebel, J. et.al. (1999). Ciencias ambientales. Ecología y desarrollo sostenible. 6ta. Edición. Pearson Prentice. México, Págs. 509-526.
35. Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2019). Lineamientos para la gestión integral de residuos sólidos urbanos. OPS/OMS.
36. Ortegón Edgar; Pacheco J F, Prieto A. (2005). Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social. ILPES. Chile. 123 Págs.
37. Perfil ambiental de Guatemala. (2004). Universidad Rafael Landívar, Instituto de Incidencia Ambiental. Guatemala, Págs. 213-227.
38. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). (2016). Global Waste Management Outlook. <https://www.unep.org>

39. Román, J. y Domínguez, M. (2023, 9 de agosto). Clasificación primaria de desechos sólidos sigue siendo obligatoria, pero la secundaria se prorrogó hasta 2025 con la reforma al reglamento. Prensa Libre. <https://www.prensalibre.com/guatemala/comunitario/clasificacion-primaria-de-desechos-solidos-sigue-siendo-obligatoria-pero-la-secundaria-se-prorrogo-hasta-2025-luego-de-re-forma-al-reglamento-breaking/#>
40. Sáez, A., & Urdaneta, J. A. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Omnia*, 20(3), 121-135.
41. Sauvé, L. (2005). Una cartografía de las corrientes de educación ambiental. *Revista de Educación y Pedagogía*, 17(45), 29–55.
42. Tchobanoglous, et.al. (1993). *Sistemas de gestión de los residuos sólidos*. 3ra. Edición.
43. UNESCO. (2020). *Educación para el desarrollo sostenible: Hacia el logro de los ODS*. <https://unesdoc.unesco.org>

Anexos

En esta sección se incluyen los documentos y materiales utilizados en el desarrollo de la tesis titulada "Modelo de capacitación para la clasificación adecuada de los desechos sólidos en la Ciudad de Guatemala". Los anexos proporcionan información complementaria que respalda el análisis y los resultados obtenidos. A continuación, se describen los elementos incluidos:

- **Ficha Técnica**

Contiene los datos técnicos y específicos del modelo de capacitación diseñado, incluyendo los objetivos, los materiales utilizados, las sesiones de capacitación y los métodos aplicados. Este documento permite comprender la estructura y operatividad del modelo implementado.

- **Encuesta**

Se presenta el cuestionario utilizado para evaluar los conocimientos, actitudes y prácticas de los participantes antes y después de la capacitación. Este instrumento fue clave para medir el impacto del modelo en términos de aprendizaje y cambios de comportamiento.

- **Entrevista en Profundidad**

Se incluyen las guías y transcripciones de las entrevistas realizadas a expertos en gestión de desechos sólidos y a participantes del modelo de capacitación. Las entrevistas proporcionan información cualitativa valiosa sobre la percepción y efectividad del programa, así como sugerencias para mejoras futuras.

Cada uno de estos anexos ha sido fundamental para respaldar el diseño, implementación y evaluación del modelo de capacitación, y está organizado en el orden mencionado para facilitar su consulta.

Anexo 1 Ficha de categorías para la recolección de datos

Clasificación de Desechos Sólidos		
Infraestructura	Lugar	Cantidad
Capacidad para desechos sólidos Municipal		-
# habitantes en la ciudad de Guatemala		
Generación de desechos x Persona	Ciudad de Guatemala	
Áreas de clasificación y reciclaje		
Espacio educativo / capacitación		
Capacidad de reciclaje		
Cultura Ambiental	Programa	Lugar de disponibilidad
Material y Guias disponibles		
Clasificación x tipo de desecho		

Educación ambiental		
Impacto Ambiental		
Conciencia ambiental	Tipo	Eventos
Adquirida		
Pensum de estudios		
Investigación ambiental		
Limitaciones de la clasificación de desechos sólidos		
Actividades económicas	Tipo de limitación	Barreras



ENCUESTA

El instrumento que se presenta a continuación tiene el objetivo de determinar las oportunidades para diseñar un modelo de capacitación para la clasificación adecuada de los desechos sólidos en la Ciudad de Guatemala, de modo que los resultados obtenidos por medio de esta encuesta serán empleados con fines académicos y de desarrollo. De antemano se agradece su colaboración al contestar esta encuesta.

Instrucciones: Responda a cada una de las preguntas que se le hacen a continuación empleando una respuesta por inciso, la más adecuada y honesta para su persona.

1. Ingresos mensuales

Menos de 3,450 GTQ.

De 3,500 a 6,000 GTQ.

De 6,000 a 12,000 GTQ.

De 12,000 a 18,000 GTQ.

De 18,000 a 24,000 GTQ.

De 24,000 a 32,000 GTQ.

Más de 32,000 GTQ.

2. ¿último Nivel de estudios aprobado?

Primaria

Básicos

Diversificado

Carrera técnica

Licenciatura

Maestría

Doctorado

3. Edad:

De 18 a 25 años

De 26 a 35 años

De 36 a 45 años

De 46 a 55 años

De 56 a 65 años

Mayor a 65 años

4. Género:

Masculino

Femenino

5. Estado civil

- Soltero (a)
- Casado (a)
- Unión libre
- Divorciado (a)
- Viudo (a)

6. ¿Cuántas personas viven en su domicilio? (puede seleccionar más de una)

- 1-2 adultos
- 3-5 adultos
- Más de 5 adultos
- Ningún niño
- 1-2 niños
- 3-5 niños
- Más de 5 niños

7. Lugar de residencia en la Ciudad de Guatemala:

- Zona 1
- Zona 2
- Zona 3
- Zona 4
- Zona 5
- Zona 6
- Zona 7
- Zona 8
- Zona 9
- Zona 10
- Zona 11
- Zona 12
- Zona 13
- Zona 14

Zona 15

Zona 16

Zona 17

Zona 18

Zona 19

Zona 21

Zona 24

Zona 25

8. ¿Clasifica sus desechos sólidos actualmente?

Si

No

9. ¿Qué tipo de actividades de capacitación para la clasificación de desechos le gustaría que impartiera la municipalidad de Guatemala?

Conciencia ambiental

Clasificación de desechos

Como ser lider ambiental en mi comunidad

Cambio climático

Reciclaje

Otro

10. ¿Ha intentado clasificar sus desechos sólidos en casa alguna vez?

Si, una vez

Si, más de una vez

No

11. ¿Cree que la ciudad de Guatemala tiene la capacidad instalada de tratamiento adecuado de los desechos sólidos en los vertederos municipales?

Si

No

12. ¿Qué tanto conoce sobre la clasificación de desechos?

Nada

Poco

Algo

Mucho

13. ¿Sabe diferenciar entre desechos reciclables y no reciclables?

Si

No

No estoy seguro (a)

14. ¿Conoce los colores de los contenedores de clasificación de desechos sólidos? (ej: orgánicos, plásticos, vidrio)

Si

No

Parcialmente

15. ¿en su lugar de trabajo realizan actividades de clasificación de desechos sólidos?

Si

No

A veces

16. ¿Qué hace con los materiales reciclables?

Los separa

Los desecha

Los entrega a algun centro de reciclaje

Los reutiliza

otro

17. ¿Qué barreras enfrenta al intentar clasificar desechos sólidos?

Falta de conocimiento

Tiempo

Falta de infraestructura

Gasto Añadido en compra de bolso, botes de basura, etc.

Distancia de los centros de reciclaje

Otros

18. ¿Qué tipo de formato prefiere para inscribirse a una capacitación sobre clasificación de desechos sólidos?

Taller presencial

Taller híbrido (presencial y virtual)

Curso en línea

Videos educativos

Ferias municipales

Capsulas con tips en redes sociales

Certificación

19. ¿Qué temas considera más importantes en una capacitación sobre clasificación de desechos sólidos?

Importancia del reciclaje

Clasificación de desechos

Temas técnicos

Impacto ambiental

Otro

20. ¿Cuánto tiempo está dispuesto a dedicar a una capacitación sobre clasificación adecuada de desechos sólidos? (Horas a la semana)

1-2 horas

2-4 horas

Mas de 4 horas

21. ¿consideras importante clasificar adecuadamente los desechos sólidos en la Ciudad de Guatemala?

Si

No

No estoy seguro (a)

22. ¿Qué le motivaría a participar activamente en la clasificación de desechos?

Incentivos económicos

Cupon de descuento

Servicio comunitario en la municipalidad

Conciencia ambiental

Educación

Diploma de participación

otro

23. ¿Cree que la capacitación podría mejorar la gestión de residuos en tu entorno o comunidad?

Si

No

24. ¿Cómo calificaría la importancia de implementar un modelo de capacitación para mejorar la clasificación de desechos sólidos?

Muy importante

Importante

Minimamente importante

Nada importante

25. ¿Cómo calificaría la información disponible en las distintas plataformas, sobre la clasificación de desechos sólidos por parte de la Municipalidad de Guatemala?

Excelente

Bueno

Regular

Malo

26. ¿En su hogar o lugar de trabajo hay contenedores específicos para clasificar desechos sólidos?

SI

No

27. ¿Qué tan accesibles son los centros de reciclaje desde su lugar de residencia?

Muy Accesible

Algo accesible

Poco accesible

No hay centros cercanos

No conozco centros de reciclaje

28. ¿Le gustaría recibir consejos personalizados para mejorar la clasificación de los desechos sólidos?

Si

No

29. ¿Qué herramientas educativas crees que serían más efectivas para ti?

Manuales

App Para celular

Charlas interactivas

Infografías

Talleres de experiencia

Congreso

Feria municipal

otros

30. ¿Qué considera que es el mayor desafío para clasificar adecuadamente los desechos sólidos? (puede elegir más de una opción)

Falta de información clara sobre cómo clasificar.

Falta de contenedores adecuados.

Poca motivación o interés.

Falta de tiempo para clasificar.

Falta de infraestructura en los vertederos municipales.

No veo un impacto a corto plazo en clasificar los desechos.

Otro.

Anexo 3:



Entrevista a

Profundidad

El instrumento que se presenta a continuación tiene el objetivo de determinar las oportunidades para diseñar un modelo de capacitación para la clasificación adecuada de los desechos sólidos en la Ciudad de Guatemala, de modo que los resultados obtenidos por medio de esta encuesta serán empleados con fines académicos y de desarrollo. De antemano se agradece su colaboración al contestar esta encuesta.

Instrucciones: Responda a cada una de las preguntas que se le hacen a continuación empleando una respuesta por inciso, la más adecuada y honesta para su persona.

1. ¿Qué entiendes por clasificación de desechos sólidos y por qué crees que es importante?
2. ¿Qué tanto consideras que conoces sobre las diferentes categorías de desechos (orgánicos, reciclables, peligrosos, etc.)?

3. ¿Cuál es tu rol específico dentro de la gestión de desechos sólidos en el municipio?
4. Desde tu experiencia, ¿qué tipos de desechos son más comunes en las áreas que gestionas?
5. ¿Qué tan familiarizado estás con las prácticas de clasificación de desechos sólidos (orgánicos, reciclables, peligrosos, etc.)?
6. ¿Qué criterios utilizas actualmente para clasificar o recolectar los desechos?
7. ¿Qué dificultades encuentras en el proceso de clasificación o recolección de desechos en la Ciudad de Guatemala?
8. ¿Consideras que la comunidad está colaborando lo suficiente en la separación de los desechos? ¿Por qué sí o por qué no?
9. ¿Crees que una capacitación en clasificación de desechos sólidos beneficiaría tu trabajo? Si es así, ¿qué aspectos deberían incluirse en esa capacitación?
10. ¿Qué herramientas o recursos (por ejemplo, guías, tecnología, infraestructura) crees que faltan para hacer más efectiva la clasificación de desechos?
11. ¿Cómo crees que podríamos mejorar la relación entre los trabajadores municipales y la comunidad para fomentar la correcta clasificación de desechos?
12. Si pudieras implementar una iniciativa o mejora en el sistema actual de gestión de desechos, ¿cuál sería?

Anexo 4 Respuestas obtenidas por medio de la encuesta aplicada a la población residente de la Ciudad de Guatemala

- Tablas de frecuencia de la encuesta

Ingresos Mensuales

Etiquetas de fila	Cuenta de Rango de ingresos mensuales (Quetzales)
De 12,001 a 18,000	39
De 18,001 a 24,000	53
De 24,001 a 32,000	18
De 3,501 a 6,000	86
De 6,000 a 12,000	124
Más de 32,000	16
Menos de 3,500 (en blanco)	49
Total general	385

Último Nivel de Estudios Aprobado

Etiquetas de fila	Cuenta de ¿último Nivel de estudios aprobado?
Básicos	11
Carrera técnica	71
Diversificado	114
Doctorado	3
Licenciatura	101
Maestría	74
Primaria (en blanco)	11
Total general	385

Rango de Edad

Etiquetas de fila	Cuenta de Indicar su rango de Edad
De 18 a 25 años	57
De 26 a 35 años	118
De 36 a 45 años	88
De 46 a 55 años	53
De 56 a 65 años	38
Mayor a 65 años (en blanco)	31
Total general	385

Género

Etiquetas de fila	Cuenta de Género
Femenino	199
Masculino (en blanco)	186
Total general	385

Estado Civil

Etiquetas de fila	Cuenta de Estado Civil
Casado	148
Divorciado	18
Soltero	168
Unión libre	36
Viudo (en blanco)	15
Total general	385

Personas Residentes x Domicilio

Etiquetas de fila	¿Cuántas personas viven en su domicilio?
1-2 adultos	115
1-2 adultos, 1-2 niños	49
1-2 adultos, 3-5 niños	8
1-2 adultos, Más de 5 niños	2
1-2 niños	6
3-5 adultos	155
3-5 adultos, 1-2 niños	20
3-5 adultos, 3-5 niños	6
3-5 niños	2
Más de 5 adultos	15
Más de 5 adultos, 1-2 niños	2
Más de 5 adultos, 3-5 niños	2
Más de 5 niños	1
Opción 7 (en blanco)	2
Total general	385

Zona de Residencia

Etiquetas de fila	Cuenta de zona de residencia
zona 1	17
zona 10	19
zona 11	38
zona 12	16
zona 13	16

zona 14	14
zona 15	16
zona 16	14
zona 17	15
zona 18	15
zona 19	14
zona 2	15
zona 21	14
zona 24	14
zona 25	14
zona 3	15
zona 4	28
zona 5	17
zona 6	14
zona 7	32
zona 8	14
zona 9	14
(en blanco)	
Total general	385

Clasifica sus desechos actualmente

Etiquetas de fila	Cuenta de ¿Clasifica sus desechos sólidos actualmente?
No	178
Si	207
(en blanco)	
Total general	385

Ha intentado clasificar sus desechos sólidos

Etiquetas de fila	Cuenta de ¿Ha intentado clasificar en casa sus desechos sólidos alguna vez?
No	29
Si, más de una vez	270
Si, una vez (en blanco)	86
Total general	385

Tipos de Capacitación de su preferencia

Etiquetas de fila	Cuenta de ¿Qué tipo de actividades de capacitación para la clasificación de desechos le gustaría que impartiera la municipalidad de Guatemala?
Cambio climático	26
Cambio climático, Reciclaje	24
Clasificación de desechos	102
Clasificación de desechos, Cambio climático	9
Clasificación de desechos, Cambio climático, Reciclaje	2
Clasificación de desechos, Como ser líder ambiental en mi comunidad	2
Clasificación de desechos, Como ser líder ambiental en mi comunidad, Reciclaje	2
Clasificación de desechos, Reciclaje	11
Como ser líder ambiental en mi comunidad	9

Como ser líder ambiental en mi comunidad, Cambio climático	3
Como ser líder ambiental en mi comunidad, Cambio climático, Reciclaje	1
Como ser líder ambiental en mi comunidad, Reciclaje	4
Conciencia ambiental	103
Conciencia ambiental, Cambio climático	6
Conciencia ambiental, Cambio climático, Reciclaje	8
Conciencia ambiental, Clasificación de desechos	4
Conciencia ambiental, Clasificación de desechos, Cambio climático, Reciclaje	9
Conciencia ambiental, Clasificación de desechos, Como ser líder ambiental en mi comunidad	1
Conciencia ambiental, Clasificación de desechos, Como ser líder ambiental en mi comunidad, Cambio climático, Reciclaje	3
Conciencia ambiental, Clasificación de desechos, Reciclaje	4
Conciencia ambiental, Como ser líder ambiental en mi comunidad	1
Conciencia ambiental, Como ser líder ambiental en mi comunidad, Cambio climático, Reciclaje	1
Conciencia ambiental, Reciclaje	6
NA	1
Reciclaje	41
Todas menos ser líder ambiental	1
utilidad y beneficios del reciclaje (en blanco)	1
Total general	385

Capacidad Instalada para el tratamiento de la basura

Etiquetas de fila	Cuenta de ¿Cree que la ciudad de Guatemala tiene la capacidad instalada de tratamiento
-------------------	--

	adecuado de los desechos sólidos en los vertederos municipales?
No	333
Si	52
(en blanco)	
Total general	385

Conocimiento sobre clasificación de desechos sólidos

Etiquetas de fila	Cuenta de ¿Qué tanto conoce sobre la clasificación de desechos?
Algo	202
Mucho	43
Nada	7
Poco	133
(en blanco)	
Total general	385

Diferenciación entre reciclables y No reciclables

Etiquetas de fila	Cuenta de ¿Sabe diferenciar entre desechos reciclables y no reciclables?
No	16
No estoy seguro	55
Si	314
(en blanco)	
Total general	385

Conoce los colores de los contenedores

Etiquetas de fila	Cuenta de ¿Conoce los colores de los contenedores de clasificación de desechos sólidos?
No	38
Parcialmente	97
Si (en blanco)	250
Total general	385

En su trabajo realizan actividades de clasificación de desechos

Etiquetas de fila	Cuenta de ¿En su lugar de trabajo realizan actividades de clasificación de desechos sólidos?
A veces	62
No	122
Si (en blanco)	201
Total general	385

Que hace con los materiales reciclables

Etiquetas de fila	Cuenta de ¿Qué hace con los materiales reciclables?
Los desecha	151
Los desecha, Los reutiliza	24
Los entrega a algún centro de reciclaje	20
Los entrega a algún centro de reciclaje, Los reutiliza	6
Los reutiliza	21
Los separa	117
Los separa, Los desecha	10

Los separa, Los desecha, Los entrega a algún centro de reciclaje	1
Los separa, Los desecha, Los reutiliza	2
Los separa, Los entrega a algún centro de reciclaje	8
Los separa, Los entrega a algún centro de reciclaje, Los reutiliza	3
Los separa, Los reutiliza	21
Reciclamos para apoyar a AYUVI (en blanco)	1
Total general	385

Barreras al clasificar desechos sólidos

	Cuenta de ¿Qué barreras enfrenta al intentar clasificar desechos sólidos?
Etiquetas de fila	
Distancia de los centros de reciclaje	10
Falta de conciencia ambiental	1
Falta de conocimiento	50
Falta de conocimiento, Distancia de los centros de reciclaje	2
Falta de conocimiento, Falta de infraestructura	4
Falta de conocimiento, Falta de infraestructura, Gasto Añadido en compra de bolso, botes de basura, etc.	1
Falta de conocimiento, Falta de infraestructura, Gasto Añadido en compra de bolso, botes de basura, etc., Distancia de los centros de reciclaje	1
Falta de conocimiento, Gasto Añadido en compra de bolso, botes de basura, etc.	8

Falta de conocimiento, Gasto Añadido en compra de bolso, botes de basura, etc., Distancia de los centros de reciclaje	3
Falta de conocimiento, Tiempo	10
Falta de conocimiento, Tiempo, Distancia de los centros de reciclaje	1
Falta de conocimiento, Tiempo, Falta de infraestructura	1
Falta de conocimiento, Tiempo, Falta de infraestructura, Gasto Añadido en compra de bolso, botes de basura, etc.	1
Falta de conocimiento, Tiempo, Falta de infraestructura, Gasto Añadido en compra de bolso, botes de basura, etc., Distancia de los centros de reciclaje	1
Falta de conocimiento, Tiempo, Falta de infraestructura, Gasto Añadido en compra de bolso, botes de basura, etc., Distancia de los centros de reciclaje, Se guarda suciedad en todo ese no saber qué hacer con tanto	1
Falta de conocimiento, Tiempo, Gasto Añadido en compra de bolso, botes de basura, etc.	8
Falta de conocimiento, Tiempo, Gasto Añadido en compra de bolso, botes de basura, etc., Distancia de los centros de reciclaje	1
Falta de infraestructura	27
Falta de infraestructura,	1
Falta de infraestructura, Distancia de los centros de reciclaje	7
Falta de infraestructura, Gasto Añadido en compra de bolso, botes de basura, etc.	12
Falta de infraestructura, Gasto Añadido en compra de bolso, botes de basura, etc., Distancia de los centros de reciclaje	2
Gasto Añadido en compra de bolso, botes de basura, etc.	52
Gasto Añadido en compra de bolso, botes de basura, etc., Distancia de los centros de reciclaje	4
Gasto Añadido en compra de bolso, botes de basura, etc., Que uno los separa, pero el recolector de basura los pone todo junto.	1
Ninguno	1
Realmente no le veo complicación	1

Tiempo	81
Tiempo, Distancia de los centros de reciclaje	9
Tiempo, Falta de infraestructura	9
Tiempo, Falta de infraestructura, Distancia de los centros de reciclaje	2
Tiempo, Falta de infraestructura, Gasto Añadido en compra de bolso, botes de basura, etc.	5
Tiempo, Falta de infraestructura, Gasto Añadido en compra de bolso, botes de basura, etc., Distancia de los centros de reciclaje	1
Tiempo, Gasto Añadido en compra de bolso, botes de basura, etc.	54
Tiempo, Gasto Añadido en compra de bolso, botes de basura, etc., Distancia de los centros de reciclaje	12
(en blanco)	
Total general	385

Formato para capacitación

	Cuenta de ¿Qué tipo de formato prefiere para inscribirse a una capacitación sobre clasificación de desechos sólidos?
Etiquetas de fila	
Capsulas con tips en redes sociales	31
Capsulas con tips en redes sociales, Certificación	1
Certificación	3
Curso en línea	62

Curso en línea, Capsulas con tips en redes sociales	22
Curso en línea, Certificación	1
Curso en línea, Ferias municipales	2
Curso en línea, Ferias municipales, Capsulas con tips en redes sociales	7
Curso en línea, Videos educativos	9
Curso en línea, Videos educativos, Capsulas con tips en redes sociales	23
Curso en línea, Videos educativos, Capsulas con tips en redes sociales, Certificación	1
Curso en línea, Videos educativos, Ferias municipales, Capsulas con tips en redes sociales	1
Curso en línea, Videos educativos, Ferias municipales, Capsulas con tips en redes sociales, Certificación	1
Ferias municipales	6
Ferias municipales, Capsulas con tips en redes sociales	15
Ferias municipales, Capsulas con tips en redes sociales, Certificación	1
Taller híbrido (presencial y virtual)	42
Taller híbrido (presencial y virtual), Capsulas con tips en redes sociales	7
Taller híbrido (presencial y virtual), Certificación	1
Taller híbrido (presencial y virtual), Curso en línea	3
Taller híbrido (presencial y virtual), Curso en línea, Videos educativos	2
Taller híbrido (presencial y virtual), Curso en línea, Videos educativos, Capsulas con tips en redes sociales	2
Taller híbrido (presencial y virtual), Curso en línea, Videos educativos, Capsulas con tips en redes sociales, Certificación	1
Taller híbrido (presencial y virtual), Ferias municipales, Capsulas con tips en redes sociales	6
Taller híbrido (presencial y virtual), Ferias municipales, Certificación	1
Taller híbrido (presencial y virtual), Videos educativos	2
Taller híbrido (presencial y virtual), Videos educativos, Capsulas con tips en redes sociales	2
Taller presencial	29

Taller presencial, Capsulas con tips en redes sociales	3
Taller presencial, Curso en línea	1
Taller presencial, Curso en línea, Capsulas con tips en redes sociales	1
Taller presencial, Curso en línea, Ferias municipales	1
Taller presencial, Ferias municipales	5
Taller presencial, Ferias municipales, Capsulas con tips en redes sociales	1
Taller presencial, Ferias municipales, Certificación	1
Taller presencial, Taller híbrido (presencial y virtual)	1
Taller presencial, Taller híbrido (presencial y virtual), Capsulas con tips en redes sociales	1
Taller presencial, Taller híbrido (presencial y virtual), Curso en línea, Videos educativos, Ferias municipales, Capsulas con tips en redes sociales, Certificación	1
Taller presencial, Taller híbrido (presencial y virtual), Videos educativos	1
Taller presencial, Videos educativos, Capsulas con tips en redes sociales	3
Videos educativos	28
Videos educativos, Capsulas con tips en redes sociales	32
Videos educativos, Capsulas con tips en redes sociales, Certificación	2
Videos educativos, Certificación	1
Videos educativos, Ferias municipales	6
Videos educativos, Ferias municipales, Capsulas con tips en redes sociales	9
Videos educativos, Ferias municipales, Capsulas con tips en redes sociales, Certificación	1
Videos educativos, Ferias municipales, Certificación	2
(en blanco)	
Total general	385

Temáticas para abordar de capacitación

Etiquetas de fila	Cuenta de ¿Qué temas considera más importantes en una capacitación sobre clasificación de desechos sólidos?
Clasificación de desechos	95
Clasificación de desechos,	1
Clasificación de desechos, Impacto ambiental	23
Clasificación de desechos, Temas técnicos	8
Impacto ambiental	69
Impacto ambiental,	1
Importancia del reciclaje	65
Importancia del reciclaje, Clasificación de desechos	13
Importancia del reciclaje, Clasificación de desechos, Impacto ambiental	28
Importancia del reciclaje, Clasificación de desechos, Temas técnicos	1
Importancia del reciclaje, Clasificación de desechos, Temas técnicos, Impacto ambiental	7
Importancia del reciclaje, Clasificación de desechos, Temas técnicos, Impacto ambiental, compostaje	1
Importancia del reciclaje, Impacto ambiental	32
Importancia del reciclaje, Temas técnicos	3
Temas técnicos	17
Temas técnicos, Impacto ambiental	20

Temas técnicos, Impacto ambiental, que la municipalidad de a conocer su plan de acciones sobre el tema (en blanco)	1
Total general	385

Tiempo a invertir en capacitarse

Etiquetas de fila	Cuenta de ¿Cuánto tiempo está dispuesto a dedicar a una capacitación sobre clasificación adecuada de desechos sólidos? (Horas a la semana)
1-2 horas	296
2-4 horas	75
Mas de 4 horas (en blanco)	14
Total general	385

Importancia de clasificar desechos sólidos

Etiquetas de fila	Cuenta de ¿considera importante clasificar adecuadamente los desechos sólidos en la Ciudad de Guatemala?
No	36
No estoy seguro	24
Si (en blanco)	325
Total general	385

Motivación a clasificar activamente

Etiquetas de fila	Cuenta de ¿Qué le motivaría a participar activamen te en la clasificaci ón de desechos?
Conciencia Ambiental	92
Conciencia Ambiental, Diploma de participación	13
Conciencia Ambiental, Educación	32
Conciencia Ambiental, Educación, Diploma de participación	3
Cupón de descuento	48
Cupón de descuento, Conciencia Ambiental	7
Cupón de descuento, Conciencia Ambiental, Diploma de participación	2
Cupón de descuento, Conciencia Ambiental, Educación	7
Cupón de descuento, Diploma de participación	5
Cupón de descuento, Educación	10
Cupón de descuento, Educación, Diploma de participación	5
Cupón de descuento, Servicio Comunitario en la municipalidad	5
Cupón de descuento, Servicio Comunitario en la municipalidad, Conciencia Ambiental	1
Cupón de descuento, Servicio Comunitario en la municipalidad, Conciencia Ambiental, Educación, Diploma de participación	1
Diploma de participación	6
Educación	21
Educación, Diploma de participación	8

Incentivos económicos	36
Incentivos económicos, Conciencia Ambiental	5
Incentivos económicos, Conciencia Ambiental, Diploma de participación	2
Incentivos económicos, Conciencia Ambiental, Educación	3
Incentivos económicos, Conciencia Ambiental, Educación, Diploma de participación	1
Incentivos económicos, Cupón de descuento	19
Incentivos económicos, Cupón de descuento, Conciencia Ambiental	4
Incentivos económicos, Cupón de descuento, Conciencia Ambiental, Educación	2
Incentivos económicos, Cupón de descuento, Diploma de participación	3
Incentivos económicos, Cupón de descuento, Servicio Comunitario en la municipalidad	1
Incentivos económicos, Cupón de descuento, Servicio Comunitario en la municipalidad, Conciencia Ambiental, Educación	2
Incentivos económicos, Diploma de participación	5
Incentivos económicos, Educación	4
Incentivos económicos, Educación, Diploma de participación	3
Incentivos económicos, Servicio Comunitario en la municipalidad	2
Nada	1
nada, no le veo el valor	1
Primero quiero ver las áreas gigantescas donde tendrán lo clasificado.	1
Servicio Comunitario en la municipalidad	12
Servicio Comunitario en la municipalidad, Conciencia Ambiental	3
Servicio Comunitario en la municipalidad, Conciencia Ambiental, Educación	4
Servicio Comunitario en la municipalidad, Conciencia Ambiental, Educación, Diploma de participación	1
Servicio Comunitario en la municipalidad, Diploma de participación	1
Servicio Comunitario en la municipalidad, Educación	2
todo lo anterior	1
(en blanco)	

Total general	385
---------------	-----

Mejora entorno ambiental con capacitación

Etiquetas de fila	Cuenta de ¿Cree que la capacitación podría mejorar la gestión de residuos en tu entorno o comunidad?
No	44
Si (en blanco)	341
Total general	385

Importancia de un modelo de capacitación

Etiquetas de fila	Cuenta de ¿Cómo calificaría la importancia de implementar un modelo de capacitación para mejorar la clasificación de desechos sólidos?
Importante	165
Mínimamente Importante	23
Muy Importante	195
Nada Importante (en blanco)	2

Total general	385
---------------	-----

Información disponible gubernamental

Etiquetas de fila	Cuenta de ¿Cómo calificaría la información disponible en las distintas plataformas, sobre la clasificación de desechos sólidos por parte de la Municipalidad de Guatemala?
Bueno	83
Excelente	52
Malo	131
Regular (en blanco)	119
Total general	385

Contenedores específicos de basura

Etiquetas de fila	Cuenta de ¿En su hogar o lugar de trabajo hay contenedores específicos para clasificar desechos sólidos?
No	135
Si (en blanco)	250
Total general	385

Accesibilidad de centros de reciclaje

Etiquetas de fila	Cuenta de ¿Qué tan accesibles son los centros de reciclaje desde su lugar de residencia?
Algo Accesible	51
Muy Accesible	19
No conozco centros de reciclaje	67
No hay centros cercanos	126
Poco accesible (en blanco)	122
Total general	385

Recepción de consejos personalizados

Etiquetas de fila	Cuenta de ¿Le gustaría recibir consejos personalizados para mejorar la clasificación de los desechos sólidos?
No	128
Si (en blanco)	257
Total general	385

Herramientas educativas efectivas

Etiquetas de fila	Cuenta de ¿Qué herramientas educativas crees que
-------------------	--

	serían más efectivas?
App para celular	96
App para celular, Charlas interactivas	12
App para celular, Charlas interactivas, Congreso, Feria Municipal	1
App para celular, Charlas interactivas, Feria Municipal	1
App para celular, Charlas interactivas, Infografías	9
App para celular, Charlas interactivas, Infografías, Talleres de experiencia	1
App para celular, Charlas interactivas, Talleres de experiencia	2
App para celular, Charlas interactivas, Talleres de experiencia, Feria Municipal	3
App para celular, Congreso	6
App para celular, Congreso, Feria Municipal	1
App para celular, Feria Municipal	17
App para celular, Infografías	18
App para celular, Infografías, Feria Municipal	5
App para celular, Talleres de experiencia	8
App para celular, Talleres de experiencia, Congreso	1
App para celular, Talleres de experiencia, Feria Municipal	7
Charlas interactivas	24
Charlas interactivas, Congreso	2
Charlas interactivas, Feria Municipal	7
Charlas interactivas, Infografías	9
Charlas interactivas, Infografías, Feria Municipal	1
Charlas interactivas, Infografías, Talleres de experiencia	1
Charlas interactivas, Talleres de experiencia	3
Charlas interactivas, Talleres de experiencia, Congreso	1
Charlas interactivas, Talleres de experiencia, Feria Municipal	2
Con folletos	1
Congreso	4
Congreso, Feria Municipal	1

Educación al niño	1
Feria Municipal	19
Infografías	22
Infografías, Congreso	1
Infografías, Feria Municipal	6
Infografías, Talleres de experiencia, Feria Municipal	1
Manuales	15
Manuales, App para celular	11
Manuales, App para celular,	1
Manuales, App para celular, Charlas interactivas	4
Manuales, App para celular, Charlas interactivas, Infografías	1
Manuales, App para celular, Charlas interactivas, Infografías, Feria Municipal	1
Manuales, App para celular, Charlas interactivas, Infografías, Talleres de experiencia	1
Manuales, App para celular, Charlas interactivas, Infografías, Talleres de experiencia, Congreso, Feria Municipal	1
Manuales, App para celular, Feria Municipal	1
Manuales, App para celular, Infografías	5
Manuales, App para celular, Infografías, Talleres de experiencia	1
Manuales, Charlas interactivas	1
Manuales, Charlas interactivas, Infografías	2
Manuales, Charlas interactivas, Talleres de experiencia	1
Manuales, Feria Municipal	4
Manuales, Infografías	4
Manuales, Infografías, Feria Municipal	2
Manuales, Infografías, Talleres de experiencia	3
Manuales, Talleres de experiencia	2
Que las municipalidades contraten personas y hagan visitas a domicilio y les explique en qué consiste la clasificación de la basura, dejar folletos de la clasificación de los desechos sólidos	1

Talleres de experiencia	18
Talleres de experiencia, Congreso	3
Talleres de experiencia, Feria Municipal	5
todas las anteriores	1
Videos bien elaborados y con la información clara.	1
x (en blanco)	1
Total general	385

Desafío actual para clasificar desechos sólidos

	Cuenta de ¿Qué herramient as educativas crees que serían más efectivas?
Etiquetas de fila	
App para celular	96
App para celular, Charlas interactivas	12
App para celular, Charlas interactivas, Congreso, Feria Municipal	1
App para celular, Charlas interactivas, Feria Municipal	1
App para celular, Charlas interactivas, Infografías	9
App para celular, Charlas interactivas, Infografías, Talleres de experiencia	1
App para celular, Charlas interactivas, Talleres de experiencia	2
App para celular, Charlas interactivas, Talleres de experiencia, Feria Municipal	3
App para celular, Congreso	6
App para celular, Congreso, Feria Municipal	1
App para celular, Feria Municipal	17

App para celular, Infografías	18
App para celular, Infografías, Feria Municipal	5
App para celular, Talleres de experiencia	8
App para celular, Talleres de experiencia, Congreso	1
App para celular, Talleres de experiencia, Feria Municipal	7
Charlas interactivas	24
Charlas interactivas, Congreso	2
Charlas interactivas, Feria Municipal	7
Charlas interactivas, Infografías	9
Charlas interactivas, Infografías, Feria Municipal	1
Charlas interactivas, Infografías, Talleres de experiencia	1
Charlas interactivas, Talleres de experiencia	3
Charlas interactivas, Talleres de experiencia, Congreso	1
Charlas interactivas, Talleres de experiencia, Feria Municipal	2
Con folletos	1
Congreso	4
Congreso, Feria Municipal	1
Educación al niño	1
Feria Municipal	19
Infografías	22
Infografías, Congreso	1
Infografías, Feria Municipal	6
Infografías, Talleres de experiencia, Feria Municipal	1
Manuales	15
Manuales, App para celular	11
Manuales, App para celular,	1
Manuales, App para celular, Charlas interactivas	4
Manuales, App para celular, Charlas interactivas, Infografías	1
Manuales, App para celular, Charlas interactivas, Infografías, Feria Municipal	1

Manuales, App para celular, Charlas interactivas, Infografias, Talleres de experiencia	1
Manuales, App para celular, Charlas interactivas, Infografias, Talleres de experiencia, Congreso, Feria Municipal	1
Manuales, App para celular, Feria Municipal	1
Manuales, App para celular, Infografias	5
Manuales, App para celular, Infografias, Talleres de experiencia	1
Manuales, Charlas interactivas	1
Manuales, Charlas interactivas, Infografias	2
Manuales, Charlas interactivas, Talleres de experiencia	1
Manuales, Feria Municipal	4
Manuales, Infografias	4
Manuales, Infografias, Feria Municipal	2
Manuales, Infografias, Talleres de experiencia	3
Manuales, Talleres de experiencia	2
Que las municipalidades contraten personas y hagan visitas a domicilio y les explique en qué consiste la clasificación de la basura, dejar folletos de la clasificación de los desechos sólidos	1
Talleres de experiencia	18
Talleres de experiencia, Congreso	3
Talleres de experiencia, Feria Municipal	5
todas las anteriores	1
Videos bien elaborados y con la información clara.	1
x (en blanco)	1
Total general	385

Anexo 5 Respuestas obtenidas por medio de las entrevistas aplicadas a los expertos en clasificación de desechos sólidos

Pregunta	Entrevistados		
	1	2	3
<p>¿Qué entiendes por clasificación de desechos sólidos y por qué crees que es importante?</p>	<p>La clasificación de desechos sólidos es el proceso de separar la basura según su tipo, como orgánica, reciclable, y no reciclable. Es importante porque permite un manejo más eficiente de los residuos, facilita el reciclaje y reduce el impacto ambiental al disminuir la cantidad de desechos que terminan en vertederos.</p>	<p>Entiendo la clasificación de desechos sólidos como una práctica que organiza los residuos en categorías específicas para darles un tratamiento adecuado. Creo que es importante porque ayuda a conservar recursos naturales, evita la contaminación y promueve una cultura de responsabilidad ambiental.</p>	<p>Clasificar los desechos sólidos significa identificar y separar lo que tiramos según su composición y destino final, como papel, vidrio, plástico, metal o materia orgánica. Esto es clave porque mejora la gestión de residuos, fomenta el reciclaje y contribuye a crear comunidades más limpias y sostenibles.</p>
<p>¿Qué tanto consideras que conoces sobre las diferentes categorías de desechos</p>	<p>Considero que tengo un conocimiento amplio sobre las diferentes categorías de desechos. Los orgánicos, como</p>	<p>Mi conocimiento sobre las categorías de desechos es sólido, ya que trabajo frecuentemente en</p>	<p>Estoy bastante familiarizada con la categorización de los desechos. Comprendo las diferencias entre</p>

<p>(orgánicos, reciclables, peligrosos, etc.)?</p>	<p>restos de comida o jardinería, pueden convertirse en compost. Los reciclables —papel, cartón, vidrio, plástico y metales— requieren separación específica según su tipo y grado de limpieza. Los residuos peligrosos, como baterías, aceites y productos químicos, necesitan manejo especializado debido a su potencial contaminante y riesgo para la salud pública.</p>	<p>el diseño de estrategias de manejo integral. Sé identificar y clasificar residuos domésticos e industriales, incluyendo subcategorías como electrónicos, sanitarios, y biológicos. Entender estas distinciones es fundamental para aplicar normativas y protocolos adecuados que garanticen la sostenibilidad y el cumplimiento legal.</p>	<p>residuos biodegradables, reciclables, inertes y peligrosos, así como sus implicaciones técnicas y ecológicas. Este conocimiento permite establecer sistemas de separación en la fuente, trazabilidad y tratamiento adecuado, lo cual es indispensable para avanzar hacia una economía circular.</p>
<p>¿Cuál es tu rol específico dentro de la gestión de desechos sólidos en el municipio?</p>	<p>(Jefe de unidad de gestión ambiental municipal): Mi rol consiste en coordinar y supervisar todas las estrategias relacionadas con la gestión integral de</p>	<p>(Técnico municipal en residuos sólidos): Mi función específica es llevar a cabo el monitoreo técnico de los residuos generados en el municipio. Esto implica</p>	<p>(Encargada de educación y sensibilización ambiental): Mi responsabilidad principal es diseñar e implementar programas de sensibilización</p>

	residuos sólidos. Esto incluye la planificación de rutas de recolección, la implementación de programas de separación en la fuente, la supervisión de los centros de transferencia y el desarrollo de campañas de educación ambiental dirigidas a la población.	clasificar, cuantificar y analizar los datos de generación y disposición final, así como proponer mejoras operativas en los procesos de recolección, transporte y tratamiento de los residuos, con énfasis en la sostenibilidad y la eficiencia.	comunitaria para fomentar la separación correcta de desechos y promover prácticas responsables entre los ciudadanos. Trabajo de la mano con escuelas, líderes comunitarios y empresas para generar una cultura de manejo adecuado de residuos desde el origen.
Desde tu experiencia, ¿qué tipos de desechos son más comunes en las áreas que gestionas?	En las zonas residenciales que gestionamos, los desechos más comunes son los residuos orgánicos, principalmente restos de alimentos, seguido por materiales reciclables como plástico, papel y cartón. También hemos notado un aumento	En las áreas comerciales y mercados municipales, los desechos más comunes son orgánicos, especialmente frutas, verduras y alimentos en descomposición. Además, se genera un alto volumen de cartón, plástico flexible y envases	En las zonas periurbanas que gestionamos, predominan los residuos mezclados: orgánicos, materiales reciclables y residuos peligrosos domiciliarios, como pilas o envases de productos químicos, que muchas veces no se separan adecuadamente.

	<p>significativo de residuos inorgánicos no reciclables, como empaques multicapa y textiles, que requieren atención especial.</p>	<p>de productos. Estos puntos requieren recolección diaria y estrategias específicas para evitar acumulaciones que atraigan vectores.</p>	<p>Esto plantea un reto importante para el manejo diferenciado y seguro de los desechos.</p>
<p>¿Qué tan familiarizado estás con las prácticas de clasificación de desechos sólidos (orgánicos, reciclables, peligrosos, etc.)?</p>	<p>Estoy completamente familiarizado con las prácticas de clasificación de desechos sólidos, ya que forman parte esencial de mi trabajo diario. Conozco los criterios técnicos para separar residuos orgánicos, reciclables, peligrosos y especiales, y participo activamente en la capacitación del personal operativo y en el diseño de protocolos para mejorar la eficiencia</p>	<p>Tengo un conocimiento profundo de las prácticas de clasificación, tanto a nivel técnico como en su aplicación comunitaria. Trabajo constantemente con familias y líderes locales para implementar esquemas de separación en la fuente, recolección selectiva y compostaje, adaptando las buenas prácticas a las realidades socioculturales de cada comunidad.</p>	<p>Estoy altamente familiarizado con las normativas y metodologías para la clasificación de residuos. En mi rol, evalúo la correcta implementación de estas prácticas en dependencias municipales, mercados, escuelas y zonas industriales. Mi enfoque se basa en asegurar el cumplimiento regulatorio y en identificar oportunidades de mejora continua en la segregación y valorización de residuos.</p>

	del sistema de recolección diferenciada.		
¿Qué criterios utilizas actualmente para clasificar o recolectar los desechos?	Actualmente, utilizamos criterios basados en el tipo de residuo: orgánicos, reciclables, inorgánicos no reciclables y peligrosos. Esta clasificación se realiza en la fuente siempre que es posible, y luego se refuerza durante el proceso de recolección selectiva. También tomamos en cuenta el volumen, el tipo de generador (doméstico, comercial o institucional) y la frecuencia de generación para optimizar rutas y tiempos.	En el centro clasificamos los desechos según su valor de recuperación y su nivel de contaminación. Los materiales reciclables deben estar limpios y secos para ser almacenados adecuadamente; los residuos peligrosos se separan inmediatamente y se envían a gestores autorizados. Además, aplicamos un criterio de trazabilidad para garantizar el control desde la recepción hasta la disposición final.	Los criterios que promovemos y aplicamos están basados en la separación en la fuente por tipo de material (orgánico, reciclable, no reciclable y peligroso), considerando su potencial de valorización y el impacto ambiental de una disposición inadecuada. También integramos criterios educativos: el nivel de conocimiento y participación de la comunidad influye en cómo diseñamos los puntos de clasificación y las campañas de sensibilización.

<p>¿Qué dificultades encuentras en el proceso de clasificación o recolección de desechos en tú la Ciudad de Guatemala?</p>	<p>Una de las principales dificultades es la falta de separación en la fuente por parte de la ciudadanía. Muchos residuos llegan mezclados, lo que limita el reciclaje y encarece el proceso de disposición final. Además, existen desafíos logísticos por la congestión vehicular y la falta de infraestructura adecuada en algunas zonas para puntos de acopio o estaciones de transferencia.</p>	<p>Uno de los retos más significativos es la escasa cultura de clasificación de residuos y la poca información clara para la población sobre cómo hacerlo. También enfrentamos limitaciones presupuestarias y técnicas que dificultan implementar un sistema de recolección diferenciada a gran escala, especialmente en áreas marginales o con acceso limitado.</p>	<p>Hay una desconexión entre la normativa y la realidad operativa. Aunque existen marcos legales que promueven la clasificación y valorización de residuos, su aplicación es parcial y poco supervisada. Esto se agrava por la fragmentación institucional y la falta de articulación entre actores públicos, privados y comunitarios, lo que dificulta una gestión eficiente y sostenible.</p>
<p>¿Consideras que la comunidad está colaborando lo suficiente en la separación de los desechos? ¿Por qué sí o por qué no?</p>	<p>En general, no considero que la comunidad esté colaborando lo suficiente en la separación de los desechos. Aunque hay conciencia creciente sobre la</p>	<p>La participación comunitaria es aún limitada. Muchas personas están dispuestas a separar sus residuos, pero no siempre cuentan con los medios adecuados, como</p>	<p>En mi experiencia, la colaboración de la comunidad varía mucho según el contexto socioeconómico. En zonas donde se ha invertido en campañas de</p>

	<p>importancia del reciclaje, persisten barreras como la falta de información clara, la ausencia de incentivos y una infraestructura limitada para la recolección diferenciada. La colaboración existe, pero no es sistemática ni generalizada.</p>	<p>contenedores diferenciados o recolección selectiva frecuente. Además, hay una brecha educativa importante: la mayoría de los ciudadanos no sabe con exactitud qué materiales se pueden reciclar ni cómo deben disponerlos.</p>	<p>sensibilización y existe infraestructura de apoyo, se observa una mayor participación. Sin embargo, en muchas otras áreas, la separación es mínima debido a la falta de confianza en que el esfuerzo tenga un impacto real, especialmente cuando los residuos separados terminan siendo mezclados durante la recolección.</p>
<p>¿Crees que una capacitación en clasificación de desechos sólidos beneficiaría tu trabajo? Si es así, ¿qué aspectos deberían incluirse en esa capacitación?</p>	<p>Sí, una capacitación en clasificación de desechos sólidos definitivamente beneficiaría mi trabajo, ya que mejoraría la eficiencia de los procesos de recolección y separación. La capacitación debería</p>	<p>Sin duda, una capacitación sería beneficiosa. Ayudaría a optimizar tanto el tiempo como los recursos en el proceso de separación y recolección. La capacitación debería cubrir las normas</p>	<p>Sí, una capacitación enfocada en la clasificación de desechos sólidos sería muy útil, especialmente para mejorar las prácticas de separación a nivel local. Debe incluir conceptos fundamentales sobre los diferentes tipos</p>

	<p>incluir aspectos prácticos sobre cómo clasificar correctamente los residuos en la fuente, la importancia de la limpieza de los materiales reciclables, y las mejores prácticas para la gestión de residuos peligrosos. También sería útil incluir estrategias para motivar a la comunidad a participar activamente en estos procesos.</p>	<p>actuales sobre residuos, los procedimientos de clasificación adecuados para cada tipo de residuo (orgánicos, reciclables, peligrosos), y las metodologías para gestionar residuos no reciclables. Además, sería esencial incorporar módulos sobre la importancia de la sensibilización comunitaria y cómo involucrar eficazmente a los ciudadanos en el proceso.</p>	<p>de residuos y su impacto ambiental, la técnica correcta de clasificación en la fuente y el manejo adecuado de residuos peligrosos. Además, sería clave que la capacitación se enfoque en cómo desarrollar campañas educativas que fomenten la participación de la comunidad y las soluciones prácticas para implementarlas.</p>
<p>¿Qué herramientas o recursos (por ejemplo, guías, tecnología, infraestructura) crees que faltan para hacer más efectiva la</p>	<p>Faltan herramientas tecnológicas, como aplicaciones móviles que permitan a los ciudadanos obtener información en tiempo real sobre la clasificación</p>	<p>Una de las principales carencias es la infraestructura adecuada para la separación de residuos en puntos estratégicos, como barrios, mercados y</p>	<p>Es crucial contar con un sistema de gestión de datos más avanzado que permita rastrear el proceso de clasificación y recolección, y brindar</p>

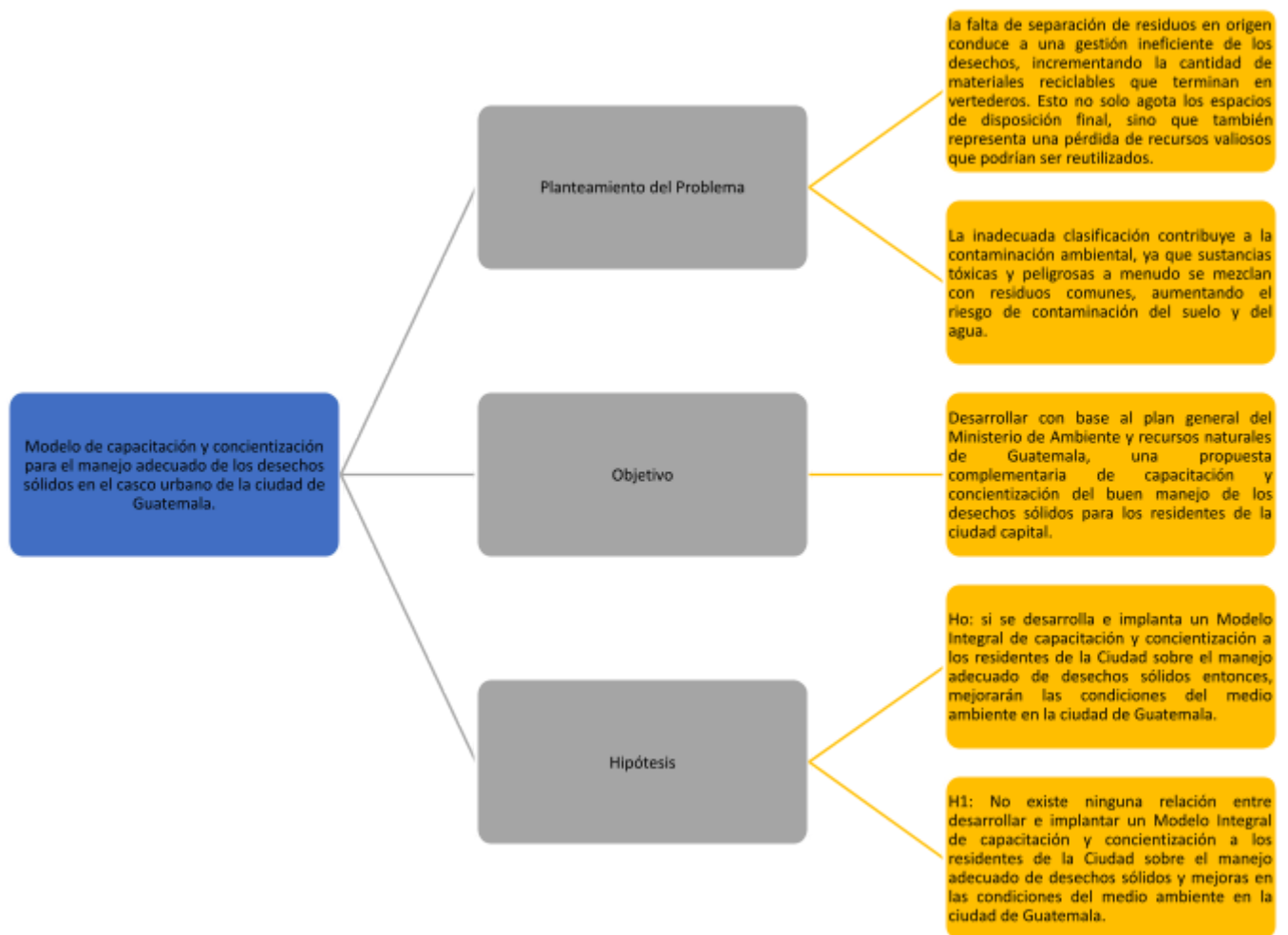
<p>clasificación de desechos?</p>	<p>correcta de desechos. Además, es necesario un sistema de infraestructura más robusto, con contenedores claramente diferenciados y accesibles en toda la ciudad. Las guías visuales también serían útiles para educar a la población, especialmente en zonas donde la alfabetización ambiental es baja.</p>	<p>parques. Los contenedores deben estar claramente marcados y distribuidos de manera que faciliten la correcta segregación. También considero que la falta de tecnología, como sensores para monitorear la cantidad de residuos reciclables en tiempo real, limita la eficiencia del proceso. Las guías y materiales educativos también deberían ser más accesibles y dinámicos, como videos interactivos o plataformas educativas.</p>	<p>retroalimentación a la comunidad. Faltan también campañas de sensibilización más innovadoras y sostenibles que utilicen medios digitales y redes sociales para alcanzar a una audiencia más amplia. Además, se necesita un sistema de incentivos que premie a las comunidades o barrios que mantengan buenos índices de separación de residuos, como descuentos en tarifas municipales o acceso a recursos adicionales.</p>
<p>¿Cómo crees que podríamos mejorar la relación entre los trabajadores municipales y la</p>	<p>Una forma de mejorar la relación es a través de la creación de espacios de comunicación</p>	<p>si se implementan programas de sensibilización donde los trabajadores</p>	<p>La clave está en la creación de una relación de confianza basada en la educación mutua.</p>

<p>comunidad para fomentar la correcta clasificación de desechos?</p>	<p>directa entre los trabajadores municipales y los residentes. (como contando con alcaldías auxiliares más comunicadas con la comunidad). Los trabajadores pueden participar en visitas educativas o talleres, donde no solo se les brinde información sobre la correcta clasificación, sino también se escuchen las inquietudes de la comunidad. Fomentar la confianza mediante la transparencia y el trabajo conjunto ayudaría a construir una relación más colaborativa. Además, sería útil reconocer y valorar públicamente los esfuerzos de las comunidades que</p>	<p>municipales actúen como líderes comunitarios, guiando a los vecinos en el proceso de separación de desechos. Podría ser efectivo organizar encuentros regulares entre los trabajadores y la comunidad para resolver dudas y ofrecer demostraciones prácticas. Además, los trabajadores podrían ser embajadores del cambio, promoviendo no solo la correcta clasificación, sino también transmitiendo el impacto positivo que tiene en el entorno y la calidad de vida de todos.</p>	<p>Los trabajadores municipales podrían recibir formación sobre cómo comunicarse eficazmente con la comunidad, adoptando un enfoque empático y orientado a la solución. Organizar actividades participativas, como jornadas de limpieza o reciclaje, con la presencia activa de los trabajadores, fomentaría un trabajo conjunto y mostraría el valor de la clasificación de desechos. Además, la implementación de canales de retroalimentación, como encuestas o aplicaciones, permitiría conocer mejor las necesidades de la</p>
--	---	--	---

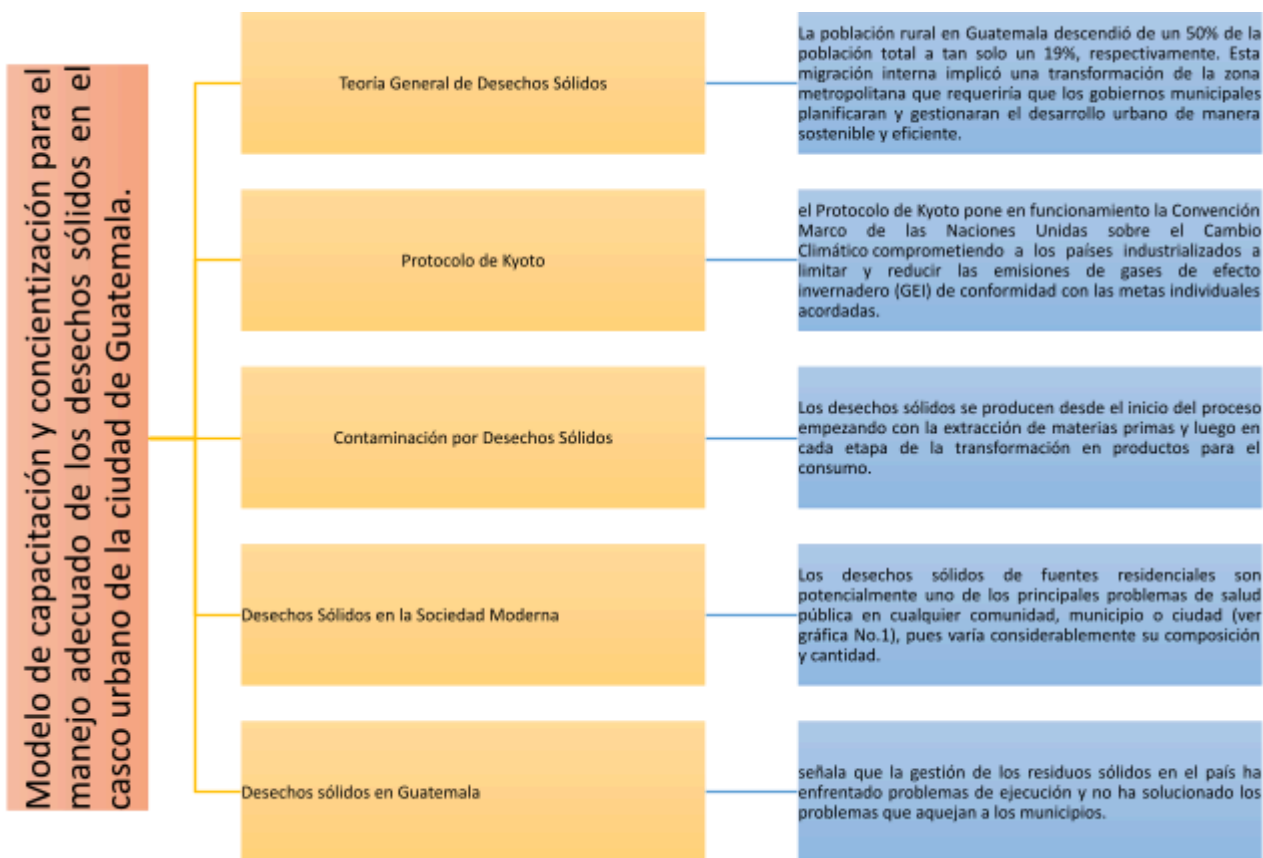
	demuestren buenas prácticas de separación.		comunidad y ajustar las estrategias.
Si pudieras implementar una iniciativa o mejora en el sistema actual de gestión de desechos, ¿cuál sería?	Implementaría un sistema de separación obligatoria de residuos desde la fuente, complementado con incentivos económicos para los hogares y negocios que demuestren un buen desempeño en la clasificación de desechos. Además, desarrollaría una plataforma digital interactiva donde los ciudadanos pudieran acceder a información sobre la gestión de residuos, reportar problemas en tiempo real y seguir el progreso de sus comunidades en términos de reciclaje. Esta medida ayudaría a	Establecería una red de puntos de recolección selectiva más accesibles en toda la ciudad, utilizando contenedores inteligentes que alerten cuando están llenos, optimizando así las rutas de recolección. A la par, implementaría un programa de educación ambiental dirigido a todas las edades, desde escuelas hasta asociaciones vecinales, que permita crear un hábito cultural de clasificación desde temprana edad, promoviendo un cambio sostenido a largo plazo.	creación de una infraestructura de reciclaje descentralizada, instalando centros de acopio comunitarios que no solo se enfoquen en el reciclaje, sino también en el compostaje de residuos orgánicos. Estos centros serían operados en conjunto con las comunidades locales y ofrecerían capacitación en la correcta clasificación de desechos, lo que no solo mejoraría la gestión, sino que también fortalecería el tejido social y la participación en la sostenibilidad ambiental.

	<p>incrementar la conciencia y participación ciudadana.</p>		
--	---	--	--

Nota: Elaboración propia con los datos de los expertos

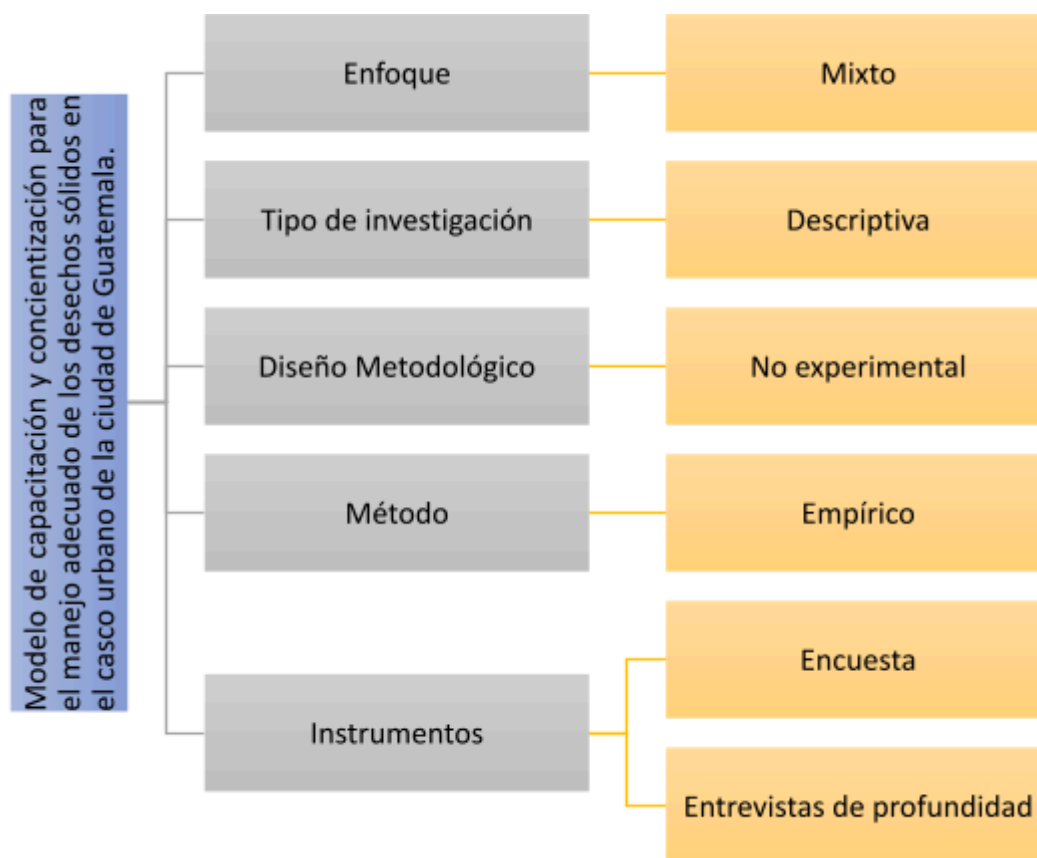


Nota: Elaboración propia



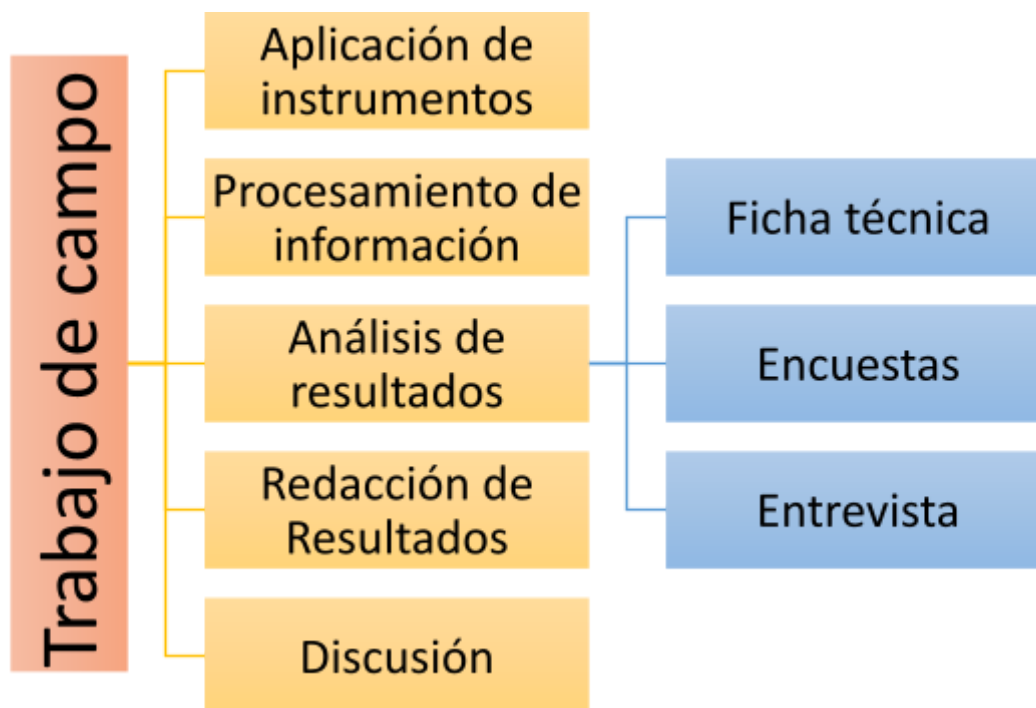
Nota: Elaboración propia

Anexo 7 Mapa conceptual del Capítulo 3-I de la investigación



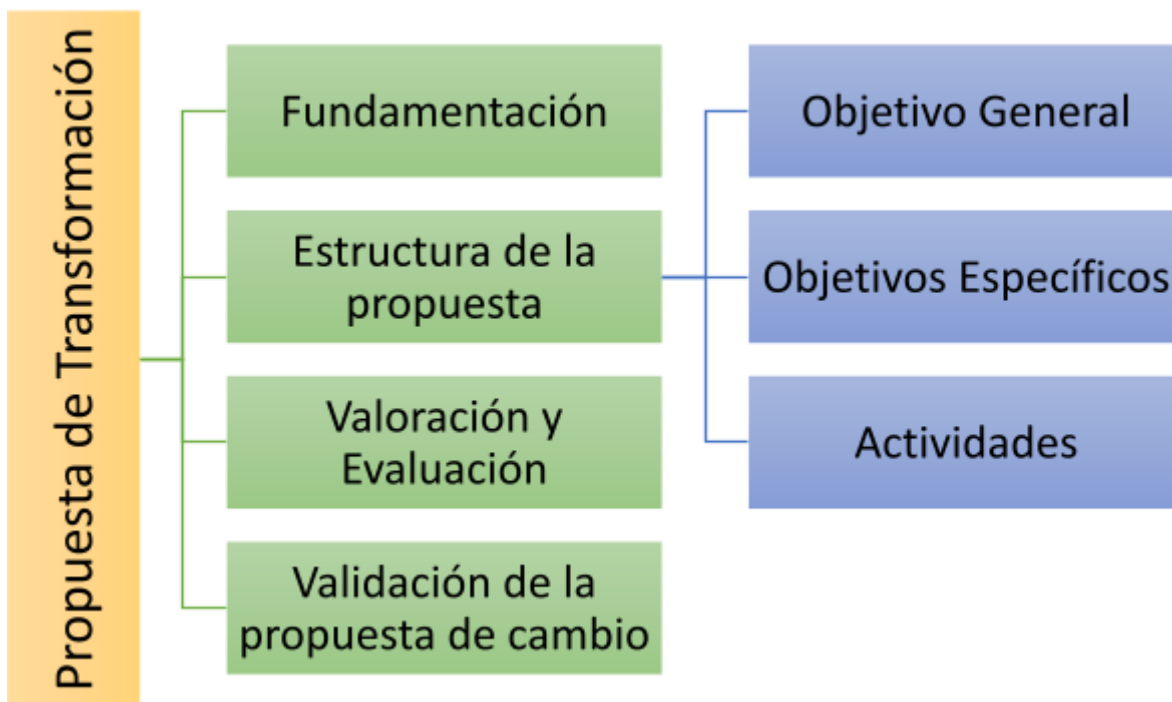
Nota: Elaboración propia

Anexo 8 Mapa conceptual del Capítulo 3-II de la investigación



Nota: Elaboración propia

Anexo 9 Mapa conceptual del Capítulo 4 de la investigación



Nota: Elaboración propia