

Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador

Departamento de Economía, Ambiente y Territorio

Convocatoria 2023 - 2024

Tesina para obtener el título de Especialización en Liderazgo, Cambio Climático y Ciudades

LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS: ANÁLISIS DESDE LA
ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN CLIMÁTICA EN LA PARROQUIA LA GUAYAS,
ECUADOR 2020-2024

Tamayo Lema Guadalupe Elizabeth

Asesora: Scarpacci Martin

Lectores: Ayala Camacho Gabriela Krupskaya

Quito, septiembre de 2024

Índice de contenidos

Resumen	7
Introducción	9
Capítulo 1. Marco analítico y teórico	14
1.1 Marco contextual.....	16
1.1.1 Estudios de casos relacionados con el impacto de los desechos sólidos	14
1.1.2 Composición de los desechos sólidos no peligrosos en Ecuador.....	16
1.2 Marco teórico.....	20
1.2.1 Desechos sólidos.....	18
1.2.2 Gestión integral de residuos sólidos (GIRS).....	19
1.2.3 Medio ambiente	20
1.2.4 Contaminación ambiental.....	22
1.2.5 Cambio climático	23
1.2.6 Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático	24
1.2.7 Medidas de adaptación y mitigación al cambio climático	25
1.2.8 Desarrollo sostenible.....	26
1.3 Marco conceptual.....	29
1.3.1 Celda emergente	27
1.3.2 Compost.....	27
1.3.3 Desechos orgánicos	27
1.3.4 Desechos inorgánicos.....	28
1.3.5 Relleno sanitario	28
1.4. Marco legal.....	31
1.4.1 Constitución de la República del Ecuador (2008).....	28
1.4.2 Ley de Gestión Ambiental (2004).....	29
1.4.3 Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental (2004)	29
1.4.4 Código Orgánico del Ambiente (2017)	29
1.4.5 Ley Orgánica para la racionalización, reutilización y reducción de plásticos de un solo uso (2020)....	30
1.4.6 Decreto Ley de Urgencia Económica de Creación del Impuesto Redimible a las Botellas Plásticas no Retornables (2023)	31

1.4.7	Norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos (2003).....	32
1.4.8	Ordenanza para la gestión integral de residuos sólidos en el cantón El Empalme (2012)	32
1.4.9	Convenio de la mancomunidad Mundo Verde (2016)	32
1.4.10	Contrato con el consorcio Eco Recolección (2022)	32
Capítulo 2. Desarrollo del caso y resultados de la investigación		34
2.1	Generación y carga de desechos en la parroquia la guayas.....	37
2.1.1	Cuantificación de los desechos generados en la parroquia La Guayas	34
2.1.2	Programas cantonales para disminuir la generación de desechos	35
2.1.3	Programas cantonales para incentivar la recolección para el reciclaje en la fuente	37
2.2	Un análisis del sistema de recolección de desechos en la parroquia la guayas.....	41
2.2.1	Generación de los desechos	38
2.2.2	Los desechos en el área pública.....	39
2.2.3	La recolección	39
2.2.4	El material no recolectado.....	39
2.3	Condiciones de disposición de los desechos sólidos: mitigación de GEI y cambios adaptativos en los ecosistemas de influencia.....	43
2.4	Propuesta para mitigación del cambio climático: reciclaje de los desechos.....	44
2.4.1	Material plástico de desecho, derivado de procesos agrícolas	41
2.4.2	Material orgánico	41
2.4.3	Material inorgánico	41
2.4.4	La institucionalidad involucrada.....	42
Conclusiones.....		47
Referencias.....		49
Anexo 1. Guion de entrevista a Autoridades de la parroquia La Guayas		49
Anexo 2. Contextualización geográfica de la parroquia La Guayas		50
Anexo 3. Imágenes de la cabecera parroquial de La Guayas		51
Anexo 4. Imágenes del recinto Carlos Julio de la parroquia La Guayas		52

Lista de ilustraciones

Figuras

Figura 1.1. Composición de los desechos sólidos en Ecuador, 2022.....	18
Figura 1.2. Municipios con programas de separación en la fuente a nivel domiciliar, 2022...	18
Figura 1.3. Clasificación de los desechos sólidos según la fuente y tipo.....	20
Figura 1.4. Jerarquía en el manejo de residuos	21
Figura 1.5. Actividades implícitas en el manejo de los residuos sólidos no peligrosos.....	21
Figura 1.6. Las cinco esferas del ambiente	23
Figura 1.7. Periodo de biodegradación de los desechos.....	24

Tablas

Tabla 1.1. Fases de la GIRS	20
Tabla 1.2. Impactos potenciales y riesgos del cambio climático en América Latina	26
Tabla 2.1. La Guayas: estimación de desechos generados por año.....	34

Lista de abreviaturas

CEPAL:	Comisión Económica para América Latina
CO2:	Dióxido de carbono.
COP21:	Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
EPOC:	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica
FLACSO:	Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.
GAD:	Gobierno Autónomo Descentralizado
GEI:	Gases de efecto invernadero.
GIRS:	Gestión integral de residuos sólidos
GRECI:	Gestión de residuos sólidos y economía circular intensiva.
ICAT:	Initiative for Climate Action Transparency
INEC:	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.
JPR:	Junta Parroquial Rural
NASA:	National Aeronautics and Space Administration
ONU:	Organización de las Naciones Unidas
OPS:	Organización Panamericana de la Salud
UNAM:	Universidad Autónoma de México

Declaración de cesión de derechos

Yo, **Guadalupe Elizabeth Tamayo Lema**, autora de la tesina titulada “**La gestión integral de residuos sólidos: análisis desde la adaptación y mitigación climática en la parroquia La Guayas, Ecuador, 2020-2024**” declaro, que la obra es de mi exclusiva autoría, que le he elaborado para obtener el título de especialización en Liderazgo, Cambio Climático y Ciudades concedido por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador.

Cedo a la FLACSO Ecuador los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, bajo la licencia de *Creative Commons* 3.0 Ecuador (CC BY-NC-ND 3.0 EC), para que esta universidad la publique en su repositorio institucional, siempre y cuando el objetivo no sea obtener un beneficio económico.

Quito, septiembre de 2024



Guadalupe Elizabeth Tamayo Lema

Resumen

El objetivo de esta investigación es analizar el sistema de gestión integral de residuos sólidos en función de la adaptación y mitigación del cambio climático en la parroquia Guayas, cantón El Empalme, provincia del Guayas, 2020-2024. El área de estudio posee una economía diversificada de cultivos agroindustriales y de exportación, está a la rivera de una importante represa y generadora de electricidad. El diseño metodológico corresponde a una investigación de tipo explicativa, la metodología aplicada es mixta, tanto cualitativa como cuantitativa. Las técnicas de recolección de información incluyen la observación y la lectura de documentos primarios y secundarios. También se realizaron entrevistas a actores claves. Entre las principales conclusiones se anotan las siguientes: i) la población es equivalente al 23,61% de la población cantonal, lo que indica ser una parroquia importante en la carga poblacional. Se estima que cada habitante genera en promedio 0,56 kilos de desechos por día, que totalizaría una generación mensual de 341,4 toneladas de residuos por mes y 4.097,12 al año. El rol de la gestión de los residuos corresponde al GAD cantonal, quien también gestiona el sistema de recolección, el cual entendemos no promueve de manera activa acciones estructuradas de largo plazo, orientadas a la minimización de residuos generados por parte de las familias; ii) En lo que respecta a la recolección, no existe en la parroquia una infraestructura urbana para recoger desechos en la vía pública, tales como contenedores y recipientes de residuos. Tampoco existe una normativa que obligue a los comercios a tener recipientes de residuos a la entrada del local. El porcentaje de recolección de los desechos sólidos en esta parroquia equivale al 2,71% de lo que se recolecta en todo el cantón, no obstante que la población de la parroquia asciende al 22,61%, lo cual se explica por la baja cobertura de recolección de desechos; iii) El GAD de El Empalme no dispone de un sistema propio de disposición de los desechos, para solventar esta necesidad, se unió a una mancomunidad de municipios denominada Mundo Verde, misma que se encarga de gestionar la disposición final de residuos sólidos para alrededor de 20 GADs de cuatro provincias. La disposición de los desechos se realiza mediante el uso de celdas de emergencia, sistema que por definición es transitorio, para luego teóricamente, ser depositados en el relleno sanitario, sin embargo, la mancomunidad actualmente no dispone de esta infraestructura. Por lo que el proceso de recolección de residuos se realiza de manera precaria, y sin solución ni propuesta definitiva. La falta de un sistema óptimo de reciclaje indica que el GAD municipal y parroquial no son actores activos en la agenda de mitigación para el cambio climático, sino que entendemos,

asumen un rol pasivo provocando que los sistemas de disposición final de residuos tengan una menor vida útil.

Introducción

El tema propuesto parte de la emergencia de un hecho que crece sostenidamente como lo es el Cambio Climático y las consecuencias que esto implica en las condiciones de vida de la población. Este concepto es definido como todo cambio en el comportamiento del clima a lo largo del tiempo, que resulta de la variabilidad natural o antrópica; en el contexto del cambio climático está el calentamiento global como una evidente manifestación, consiste en un incremento promedio de las temperaturas terrestres y marinas a nivel global (SEMARNAT 2009, 2).

Entre las causas antrópicas del cambio climático, se cuenta, el aumento de los gases con efecto invernadero en la atmósfera; el efecto de este elemento, es retener el calor del sol impidiendo que escape al espacio, provocando de esta manera un sobrecalentamiento. Los principales gases que producen estos efectos son: el dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hidrofluorocarburos, perfluorocarburos, hexafluoruro de azufre, trifluoruro de azufre y trifluoruro de nitrógeno (Parlamento Europeo 2023). Aunque estos gases están presentes de forma natural en la atmósfera la acción humana potencia su presencia en la atmósfera.

Según Naciones Unidas, la quema de combustibles fósiles; principalmente, el carbón, petróleo y gas son los que más contribuyen al cambio climático mundial, representan más del 75% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero y casi el 90% de todas las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) (Naciones Unidas 2022).

El efecto invernadero implícito en el cambio climático no es un descubrimiento de las últimas décadas, en el año 1824 Joseph Fourier, determinó que este efecto es lo que permite vida en la tierra; sin la atmósfera, la tierra sería en 60 grados Fahrenheit más fría (NatGeo 2024), lo cual indica, que el efecto invernadero es un conocimiento que ya cumplió 200 años.

Uno de los grandes protagonistas del cambio climático es la actividad humana, responsable de la generación de residuos sólidos, que es uno de los tres principales contaminantes después de la agricultura y el uso de combustibles fósiles. Los residuos emiten alrededor del 20% del metano, responsable de casi la mitad del calentamiento de un grado centígrado experimentado hasta la fecha (Siegel 2022).

El cambio climático que aparenta algo subjetivo se evidencia mediante un conjunto de hechos que son objeto de investigación científica; entre los principales están los siguientes: i) el incremento promedio de la temperatura global; en Iberoamérica la temperatura ha aumentado

entre 0, 7° y 1, 6°, excepción de la costa chilena donde han disminuido. En Europa la temperatura media anual se ha incrementado en 1, 45° a 1, 59°; ii) inundaciones y sequías extremas; iii) el incremento del nivel del mar; esto se ha notado desde el año 1850, entre los principales (Martín, Rivera y Castizo 2018,19).

Como país signatario del Acuerdo de París, la República del Ecuador ha tomado el tema del Cambio Climático como parte de su agenda de política pública; tal es así, que su instrumento de planificación nacional introduce un eje de Transición Ecológica, y su Objetivo 12 establece “Fomentar modelos de desarrollo sostenibles aplicando medidas de adaptación y mitigación al Cambio Climático” (CNP 2021, 10).

Según el informe de Kaza et al (2018,8), en el mundo se generan alrededor de 2 010 millones de toneladas de desechos municipales sólidos, 11,5% de ellos son generados en la región de América Latina y el Caribe (4); su conformación es 44% orgánicos, 17% papel y cartón, 12% plásticos, 5% vidrio y 4% metales, 2% de caucho y cueros, 2% de madera y 14% de otros.

Los datos de Kaza et al (2018,10) son próximos a los resultados de Samaniego, Galindo y Mostacedo (2017) realizados en Chile, Colombia, Perú y Uruguay, donde los residuos sólidos urbanos están conformados por material orgánico en alrededor un 50%, seguido de papel y cartón, metal, vidrio, textil, plástico y otros. Estos residuos generan gases de efecto invernadero de acuerdo al tipo de disposición que son relleno sanitario, vertederos controlados, vertederos a cielo abierto, quema a cielo abierto y otros. Los que más emisiones vierten a la atmósfera son los vertederos.

La preocupación en Ecuador por el Cambio Climático no es menor, sus estudios indican que genera alrededor de cinco millones de toneladas al año de residuos sólidos no peligrosos, mismos que son depositados en rellenos sanitarios, celdas emergentes y en botaderos, que se convierten en focos de contaminación ambiental (GRECI 2021).

En términos de impacto, los resultados apuntan que no es un problema para las generaciones futuras, sino que ya están sucediendo los efectos, tales como el incremento sostenido de la temperatura mundial promedio. Esto incide en desastres climáticos como sequías e inundaciones, enfermedades respiratorias y alérgicos; también inseguridad alimentaria y riesgo de abastecimiento de agua y desnutrición. Se estima que se incrementarían en 250 000 muertes adicionales por año como efecto (OPS 2022). Hasta aquí se ha presentado las características globales del cambio climático; a continuación, se describe el caso de estudio.

La Guayas es parroquia rural del cantón El Empalme en la provincia del Guayas, Ecuador. Este cantón tiene una superficie de 711 km² equivalente al 4,47% de la superficie de la provincia. Se proyectó que al año 2020 tendría una población de 86 073 habitantes, equivalente al 1,96% de la población provincial (INEC 2022). Su cabecera cantonal es Velasco Ibarra; adicionalmente, tiene dos parroquias rurales que son El Rosario y La Guayas.

La Guayas, una de las parroquias del cantón El Empalme, tiene una población proyectada de 20.323 habitantes al año 2020, equivalente al 23,61% de la población cantonal, el área de 404,29 km² de la parroquia equivale al 56,86% de la superficie cantonal (JPR Guayas 2020, 103). Un objetivo estratégico contemplado en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de esta parroquia y vinculado con la gestión ambiental es “Preservar y gestionar los recursos naturales de manera sostenible y sustentable” (JPR Guayas 2020, 259).

Mediante una observación directa en las calles de la población de la parroquia se percibe un manejo inadecuado del subsistema de recolección por la existencia de desechos en las calles y afuera de los domicilios en cualquier día de la semana. Según los pobladores, la recolección es de uno o dos días por semana, lo que repercute en que se formen pequeños botaderos en solares vacíos.

La gestión de los desechos sólidos no peligrosos de esta parroquia, está a cargo del gobierno autónomo descentralizado (GAD) cantonal, mismo que gestiona el sistema por medio de una contratación con un ente privado encargado de la recolección. La disposición de los residuos está a cargo de la mancomunidad Mundo Verde constituida en el año 2011, integrada por 20 cantones de las provincias de Guayas, Los Ríos, Bolívar y Cotopaxi.

De acuerdo a los revisados, la población de La Guayas mantiene un permanente descontento porque el proceso de recolección de desechos es muy espaciado lo que implica que se mantenga un mayor tiempo la basura en los hogares con la consiguiente generación de malos olores por su descomposición; además del incremento de insectos y roedores, que afectan negativamente la calidad de vida de la población.

Pregunta de investigación

¿De qué manera el sistema de gestión integral de residuos sólidos contribuye a la adaptación y mitigación del cambio climático en la parroquia Guayas, cantón El Empalme, Provincia del Guayas?

Objetivo general

Analizar el sistema de gestión integral de residuos sólidos en función de la adaptación y mitigación del cambio climático en la parroquia Guayas, cantón El Empalme, provincia del Guayas, 2020-2024.

Objetivos específicos

1. Determinar la generación, carga y tipo de desechos que produce la parroquia La Guayas.
2. Describir el sistema de recolección de desechos en los centros poblados de la parroquia Guayas y sus vínculos con el sistema cantonal.
3. Analizar las condiciones de disposición de los desechos sólidos, el aporte en la mitigación de GEI y cambios adaptativos en los ecosistemas de influencia.

Metodología

Por la naturaleza del estudio planteado en su objetivo general, el tipo de esta investigación es explicativo porque busca determinar las contribuciones del sistema de gestión integral de residuos sólidos a la adaptación y mitigación del cambio climático en el sector indicado.

Los procesos de investigación sobre desechos sólidos y cambio climático requieren la aplicación del método mixto, esto es de las dimensiones cuantitativa y cualitativa. Lo cuantitativo corresponde al objetivo específico 1 que busca establecer la carga de desechos y distribución según cada centro poblado. En lo correspondiente a lo cualitativo, se aplicó en los objetivos específicos 2 y 3 que es revisión del sistema en cuanto a la recolección y disposición.

Para efectos del presente trabajo, la población sujeta a investigación, está constituida por autoridades de la parroquia y recinto de La Guayas, además del contratista de recolección de desechos. Se entrevistó al presidente de la parroquia, al líder de uno de los recintos de mayor tamaño y a un funcionario de la empresa encargada del sistema de Gestión de Desechos contratado por la mancomunidad que sirve a la parroquia.

En cuanto a los criterios de inclusión de la muestra, se seleccionaron aquellos funcionarios con autoridad en la parroquia la Guayas, recintos y empresa encargada de la recolección de residuos sólidos. Por otro lado, se excluyeron funcionarios que no mostraron disposición para ofrecer información sobre el tema.

Técnicas e instrumentos de investigación, en el caso del método es mixto, las técnicas que se aplican son variadas, así como sus respectivos instrumentos. Entre las técnicas de investigación se cuenta con la observación y recorrido en las localidades de la parroquia Guayas, en la cabecera y en dos de los recintos con mayor número de población; con entrevistas al Sr. Orlando Morales presidente del recinto Carlos Julio y Sr. Junior Carrera presidente de la Guayas; y con el mapeo de los actores, allí se describe a los principales involucrados en la problemática y sus respectivos roles.

En cuanto a los instrumentos, se utilizarán en relación a cada una de las técnicas, para la primera será la ficha de observación, donde se establecerán los puntos de observación que se condicen con las variables a investigar; para la segunda se utilizará el guion de entrevista, que es semiestructurado y con respuestas abiertas.

Justificación

Esta propuesta de investigación se justifica porque intenta aportar soluciones al problema urgente e inaplazable del cambio climático, entendemos que la escala local es la arena privilegiada para enfrentar esta contingencia planetaria. Además, este trabajo busca contribuir al conocimiento científico, la concientización local, la discusión y la profundización del tema con el objeto adicional de brindar soporte a las políticas públicas locales en pro de un mejor sistema de gestión de los desechos sólidos.

Desde la relevancia social se justifica, porque los resultados aportarán elementos a la discusión pública para mitigar los efectos negativos de los desechos sólidos inadecuadamente tratados en el medio ambiente y en la salud de la población.

Desde el enfoque metodológico, la investigación se justifica porque el problema de la gestión integral de los desechos sólidos en la parroquia La Guayas, es una situación que se repite en muchas otras de las aproximadamente 850 parroquias rurales del país. Por tanto, la metodología aplicada en este trabajo es replicable en otros escenarios similares.

El primer capítulo provee un conjunto de argumentos teóricos y empíricos referidos al tema de investigación; para esto elaboramos un marco analítico, teórico, conceptual, y legal.

Luego en el capítulo dos, desarrollamos la investigación de caso.

Capítulo 1. Marco analítico y teórico

En este capítulo se aportará un conjunto de información que construye el contexto del caso, así como también la argumentación teórica, conceptual y legal de la investigación. Para esto se lo divide en marco contextual, marco teórico y conceptual y marco legal. En el primero se aportan algunos estudios de información técnica que guían la investigación, además de constituir elementos para establecer la correspondiente discusión. En la segunda y tercera se establece una batería de teorías y conceptos que nos permiten entender la problemática, además de ofrecer el conjunto de variables que nos ayudan a analizar y a abordar la investigación. El cuarto es el marco legal que nos provee la normativa que regula el objeto de investigación.

1.1 Marco contextual

El presente apartado contextualiza la investigación, definiendo el marco de referencia como el conjunto de estudios científicos similares al presente trabajo, realizados en entornos con características análogas a la delimitación territorial de interés. Se abordan dos temáticas fundamentales: los determinantes de los residuos y la gestión integral de desechos sólidos no peligrosos.

1.1.1 Estudios de casos relacionados con el impacto de los desechos sólidos

En este acápite, se revisarán estudios sobre la relación entre gestión de desechos sólidos y la contaminación ambiental, uno de ellos en Babahoyo, provincia de Los Ríos, el otro corresponde a la municipalidad de Julcán en Perú.

1.1.1.1 Factores determinantes en los residuos

A mayor población mayor será el volumen y cantidad de residuos generados, esto implica que los éxodos rurales-urbanos son preocupantes porque se requiere que los espacios urbanos estén equipados con sistemas de gestión de los desechos. A mayor riqueza de una población, mayor será la generación de residuos; a mayor crecimiento e industrialización, mayor será la generación de GEI y residuos. Adicionalmente, la generación de residuos orgánicos está en relación inversa a los ingresos de la población; esto es a menores ingresos mayor proporción de residuos orgánicos (Virginie 2021, 22).

Cuando elevamos los ingresos familiares, se aumenta también el número de objetos adquiridos en los hogares. Las nuevas tecnologías, las instituciones y la infraestructura tienen

un importante papel en la influencia del aumento del consumo, ya que crean las condiciones a las que se enfrentan las familias en su vida diaria y pueden ampliar o reducir las opciones de productos a su disposición (Díaz 2009, 17).

1.1.1.2 Impacto de la contaminación ambiental ocasionada por desechos sólidos en la ciudad de Babahoyo, Ecuador (2023)

La generación de desecho a nivel mundial representa uno de los mayores problemas ambientales, por lo que, si no se establecen las medidas necesarias, puede llegar a convertirse en uno de los problemas fundamentales que afectan a la sociedad (Villegas et al. 2018).

Cellán, Bajaña y Beltrán (2023), aplican un enfoque mixto cualitativo y cuantitativo, con un trabajo de campo, en muestra que asciende a 30 pobladores de diferentes sectores de la ciudad, con el objetivo de analizar el reciclaje, manipulación, clasificación y reutilización de residuos.

Entre las principales conclusiones, contamos primero que, Ecuador ha sido uno de los primeros países de la región que ha implementado a través de su carta magna diferentes normas jurídicas que reconocen los derechos de la naturaleza. Como segundo punto, en el ámbito local, pocos son los que realizan la clasificación de desechos en los hogares; esto, principalmente por falta de espacio o desconocimiento. Finalmente, se acota en la necesidad de promover una cultura de cuidado ambiental (Cellán, Bajaña y Beltrán 2023,18).

1.1.1.3 El caso del uso inadecuado de los residuos sólidos en el municipio de Julcan en el Perú

El estudio realizado por Bajaña y otros en el año 2018, quienes explican que en la municipalidad de Julcan (Trujillo, Perú) han implementado varias iniciativas en el campo de gestión de los residuos sólidos. La población abarca 14 891 viviendas y la muestra asciende a 64 de ellas, el abordaje es de tipo probabilístico.

Las conclusiones indican que existe un inadecuado uso de residuos sólidos que impactan en la contaminación ambiental; no se reaprovechan los residuos sólidos domiciliarios, además de la proliferación de puntos críticos de basura en la ciudad. La generación per cápita promedio de desechos por cada vivienda es de 0,3351 kg/persona/día, la principal composición es materia orgánica en un 53,33% (Aguilar et al. 2018, 407).

Los casos presentados revelan aspectos cruciales a considerar en un estudio o intervención sobre el tema de los desechos sólidos. Entre ellos, destaca la relación directa entre los ingresos de una población y el volumen de desechos, así como el porcentaje de residuos inorgánicos. Además, se evidencia que la sociedad ecuatoriana aún se encuentra en una fase incipiente de preocupación por el cambio climático y su vínculo con los desechos sólidos. Por ello, cualquier intervención orientada a mejorar los hábitos en la generación y manejo de estos residuos requiere un enfoque estructurado y de largo plazo.

1.1.1.4 Mitigación y gestión de residuos sólidos (2023)

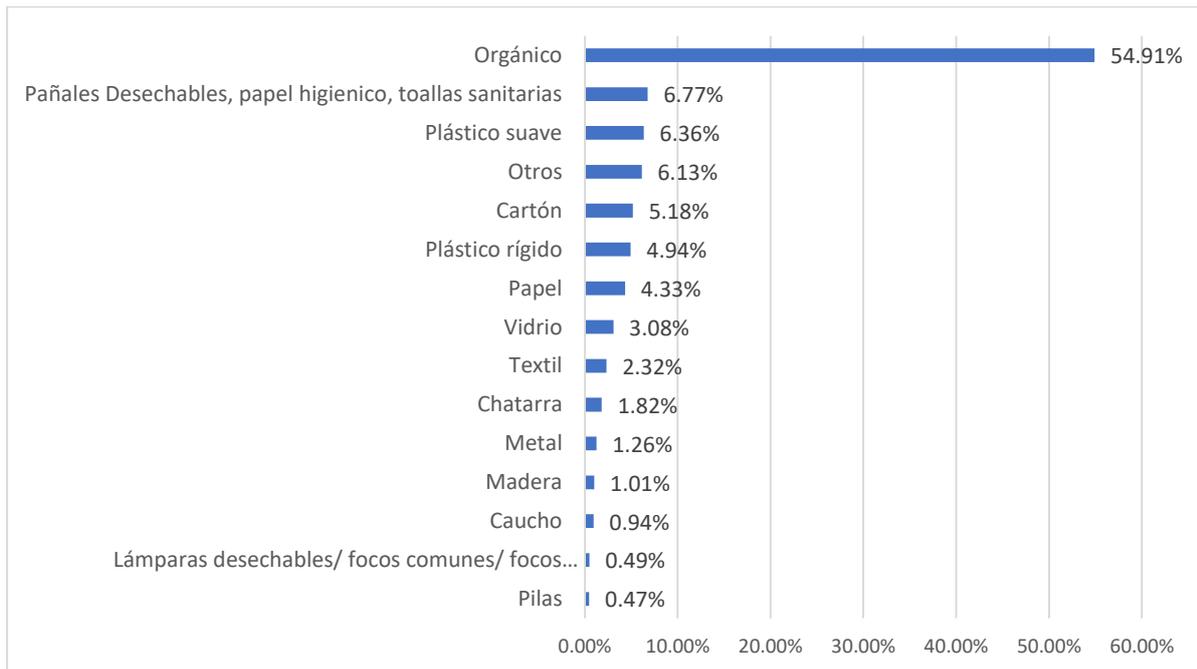
Los residuos sólidos aportan alrededor del 12% a las emisiones globales antropogénicas de metano, esto es el resultado de la descomposición de los residuos orgánicos (Nguyen et al. 2023, 18). Las acciones internacionales para la mitigación del metano son aplicar soluciones de gestión de residuos orgánicos y desvío de residuos alimentarios para disminuir la cantidad y volumen de residuos generadores de metano en las zonas de descarga y vertederos. Otro componente es la concienciación a los políticos y ciudadanos sobre los beneficios de reducción de residuos orgánicos en los desechos (Nguyen et al. 2023, 18).

Esta investigación, basada en un análisis objetivo, revela la relación directa entre los residuos sólidos y su impacto en las emisiones globales. Por lo tanto, permite a todos los actores involucrados comprender que una intervención orientada a minimizar los desechos, ya sea a través de la reducción, la reutilización o el reciclaje, contribuiría de manera significativa a la lucha contra el problema global del calentamiento climático.

1.1.2 Composición de los desechos sólidos no peligrosos en Ecuador

Actualmente, Ecuador está políticamente distribuido en 24 provincias y 221 cantones. La estadística de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados indica que la composición de los desechos sólidos se caracteriza por el 54,91% de tipo orgánico y el resto ser no orgánicos, entre estos pañales desechables, plástico, cartón, papel, vidrio, textil, chatarra, metal entre otros (Figura 1.1). La relevancia de esta información radica en su potencial para guiar la implementación de programas orientados a la disminución del volumen de desechos a través del reciclaje.

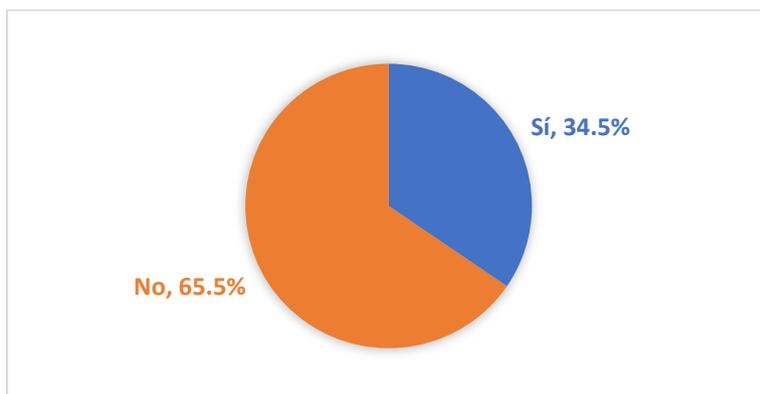
Figura 1.1. Composición de los desechos sólidos en Ecuador, 2022



Fuente: INEC (2024).

Otra información de interés para esta investigación es la cantidad de municipios que disponen de programas de separación en la fuente a nivel domiciliario (Figura 1.2), de estos el 34,5% indica que tienen el servicio, mientras que el 65,5% no lo tiene.

Figura 1.2. Municipios con programas de separación en la fuente a nivel domiciliario, 2022



Fuente: INEC (2024).

1.2 Marco teórico

En este apartado analizamos el marco teórico con el que luego nos aproximamos al caso de estudio. Para esto, es importante la revisión de teorías que dialogan con la problemática de los desechos sólidos, la gestión integral de residuos sólidos, el medio ambiente, la contaminación

ambiental, el cambio climático, las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático y el desarrollo sostenible.

1.2.1 Desechos sólidos

Los desechos sólidos constituyen uno de los temas centrales en la discusión sobre medio ambiente, contaminación, cambio climático, desarrollo sostenible, consumismo y prácticas culturales. Esta revisión hace énfasis en las argumentaciones teóricas y conceptuales que son la base para la comprensión de la investigación y soporte de la propuesta.

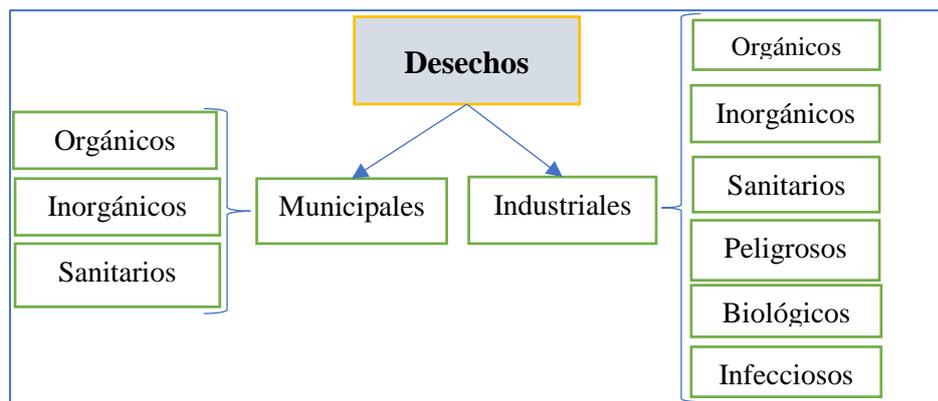
Una de las definiciones que se utilizará en esta investigación es la proveniente de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), quien define los residuos sólidos urbanos como

Desechos generados por la población urbana normalmente sólidos y a temperatura ambiente, provenientes del consumo y desarrollo de actividades propias de la naturaleza humana, se generan por usos industriales, comerciales, residenciales, espacio público urbano y establecimientos de salud entre otros. Estos pueden ser orgánicos, inorgánicos, sanitarios, peligrosos, biológicos e infecciosos (Granada, Álvarez y Afanador 2018, 92).

De acuerdo al origen, los desechos sólidos se clasifican en: domiciliario, comercial, demolición, barrido de calles, limpieza de parques y jardines, hospitalario, institucional, industrial y especial (Presidencia de la República 2003, 444).

Según la Figura 1.3, los desechos sólidos se clasifican según la fuente, una es la municipal, entendiéndose esta como los que se recolectan de los domicilios y el espacio público, que pueden ser de tipo orgánico, inorgánico y sanitario. La segunda fuente es la que se genera en el espacio industrial; sea este, empresas, fábricas, centros sanitarios, entre otros. Los desechos que aquí se genera pueden ser orgánicos, inorgánicos, sanitarios, peligrosos, biológicos e infecciosos.

Figura 1.3. Clasificación de los desechos sólidos según la fuente y tipo



Elaborado por la autora en base a Mincomercio (2018).

1.2.2 Gestión integral de residuos sólidos (GIRS)

La gestión integral de residuos sólidos es una de las variables del estudio, entre sus características, se explica que “es un sistema de manejo con base en el desarrollo sostenible, su objetivo primordial es la reducción de los residuos enviados a disposición final” (Argentina 2020). Este enfoque de desarrollo sostenible implica la implementación de las tres fases interactivas del Sistema de Gestión Integral de Residuos (GIRS) como lo indica la tabla 1.1.

Tabla 1.1. Fases de la GIRS

Fases	Descripción
Reducir	La población e instituciones deben aplicar la minimización de la generación de desechos.
Reutilizar y reciclar	Se incrementa la utilización y aprovechamiento de los materiales; esto es darle nuevos aprovechamientos sucesivos; transformar y valorar los desechos.
Tratar y disponer	Los residuos no aprovechables deben tener una adecuada disposición final.

Fuente: Elaborado por la autora, adaptado de Manuel (2021, 23).

La GIRS es una disciplina asociada al control de la generación, almacenamiento, recolección, transferencia, transporte, procesamiento, y evacuación de residuos sólidos de una forma que armoniza con los mejores principios de salud pública, de la ingeniería, de la conservación, de la economía, la estética (Jiménez, Figueredo y Almaguer 2020, 5), la eficiencia en el uso de los recursos y otras consideraciones que afectan las expectativas públicas.

La Figura 1.4 presenta la jerarquía en el manejo de residuos, sus autores anotan que la opción deseada es la prevención; esto, es no generar desperdicios, como esto es humanamente imposible, la opción recomendable es el reciclaje/compostaje. La restricción en esta opción es

la infraestructura requerida para canalizar ambas opciones, la primera es más sencilla, porque es conocimiento tradicional. Los habitantes de hogares rurales reciclan el material orgánico mediante la cadena de alimentación, es decir, sirve como alimentos para animales domésticos.

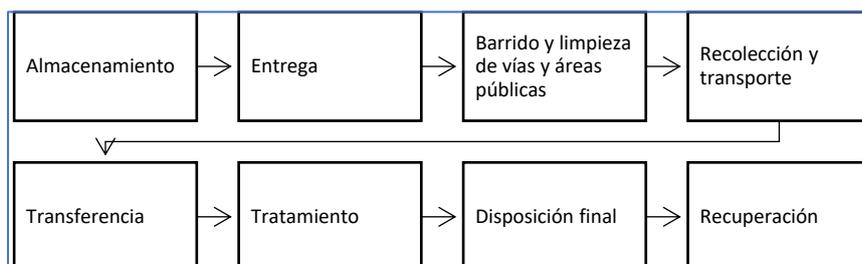
Figura 1.4. Jerarquía en el manejo de residuos



Fuente: Rondon et al (2016, 31).

La Figura 1.5 describe las diversas actividades que incluye la gestión de residuos sólidos, que desde el origen que puede ser cualquiera de los enumerados, son desde el almacenamiento en la fuente que puede ser el hogar, las instituciones, las empresas; para posteriormente entregarlo al sistema de recolección; paralelamente el barrido y limpieza. La recolección y transporte, la transferencia, el tratamiento, la disposición final y la recuperación.

Figura 1.5. Actividades implícitas en el manejo de los residuos sólidos no peligrosos



Fuente: Presidencia de la República(2003).

1.2.3 Medio ambiente

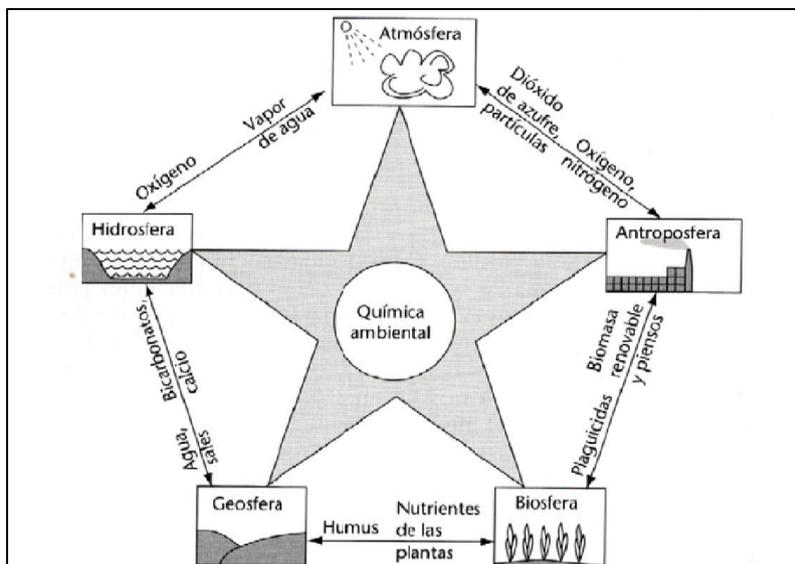
Los residuos sólidos y su gestión, se relacionan directamente con el medio ambiente. La noción de residuos sólidos, es muy utilizada en discursos políticos, científicos, académicos y profesionales en general, dejando en muchas ocasiones poca claridad sobre su significado. A continuación, presentamos dos enfoques, uno generalista y otro físico natural. La primera definición, la proporciona Burton (1968)

El medio ambiente entendido por especialistas que trabajan problemas de calidad medioambiental se desprende del término anglosajón *environment*, el cual relaciona la naturaleza y los ecosistemas; comprende el conjunto de factores físicos, químicos, biológicos. No obstante, esta definición está incompleta ya que también incluye la acción antropogénica, tales como emisiones industriales, de automotores, desechos sólidos, gases de los automóviles, etc. esto implica que no es un concepto aislado de la acción humana, está directamente involucrado por ser un elemento que se beneficia y lo afecta (Herrera 2008, 72).

Esta concepción implica la estrecha relación del ser humano con el medio físico natural que lo rodea que es su estado prístino es el medio propicio para el desarrollo integral del ser humano, donde todo lo que pase en este lo afecta y a su vez sus acciones afectan al medio- ambiente.

Desde la concepción físico-natural, el medio ambiente tiene en su centro la química ambiental, misma que se compone de la atmósfera, la hidrósfera, antroposfera, biósfera y geósfera. Cada una de estas generan intercambios, mismos que son afectados en su componente y contenido por acciones humanas, que cambian los componentes objeto del intercambio (Figura 1.6).

Figura 1.6. Las cinco esferas del ambiente



Fuente: Manahan (2007).

Como se ha mencionado, el medio ambiente no es algo estático, puede ser afectado mediante la contaminación ambiental. Los desechos sólidos tienen un gran impacto en el medio ambiente, se denomina contaminación ambiental a la acción de alterar el medio ambiente con acciones humanas o no y que produce daños leves o graves, temporales o de acción continua que impide la recuperación de los elementos naturales en detrimento de las diferentes formas

de vida (Orellana 2005, 1). La contaminación puede tomar el nombre de la esfera que es directamente afectada, como puede ser de suelos (geósfera), de aire (atmósfera), de las aguas superficiales y subterráneas (hidrósfera), entre otras.

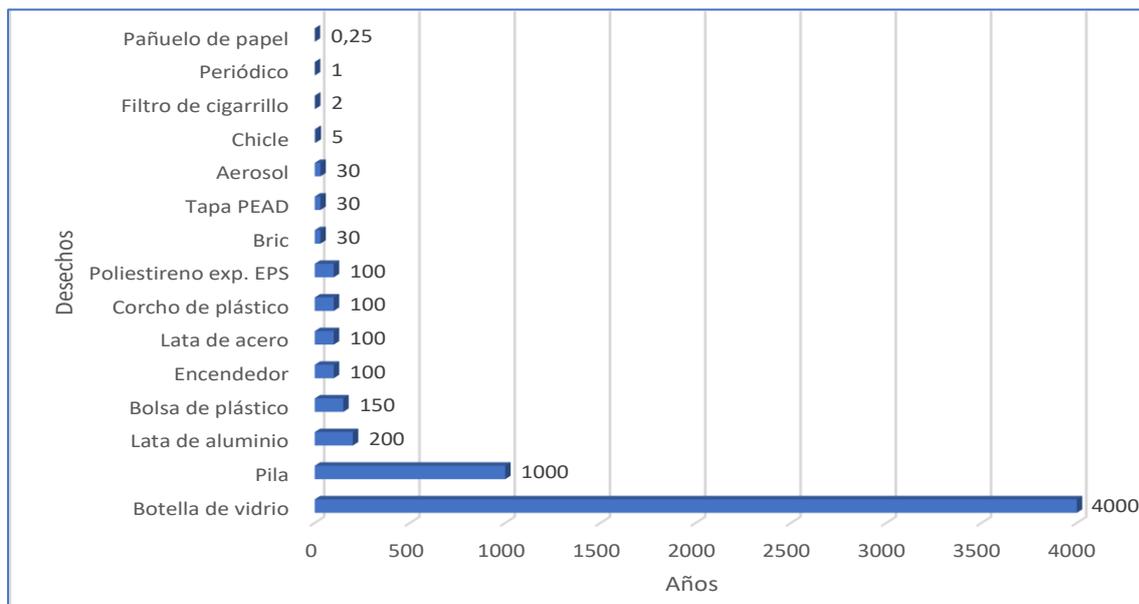
1.2.4 Contaminación ambiental

La contaminación ambiental es una situación negativa por su afectación al ser humano y ambiente, la Organización Panamericana de la Salud establece los factores ambientales que afectan a la salud humana son los siguientes:

Existe consenso en los factores ambientales de riesgo que potencialmente están relacionados con afectaciones a la salud humana, se señalan las siguientes: calidad del agua, saneamiento e higiene son causas de enfermedades diarreicas, condiciones neonatales y desnutrición proteico-calórica. La contaminación atmosférica está relacionada con enfermedades respiratorias, condiciones neonatales, diferentes tipos de cáncer, enfermedades cardiovasculares, Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), diabetes y asma. Agentes químicos afecta a condiciones neonatales, cáncer, enfermedades cardiovasculares, y asma. La radiación es causa potencial de cáncer. El cambio climático es causa de enfermedades diarreicas, dengue, condiciones neonatales, desnutrición, enfermedades cardiovasculares y asma. (Moreno 2022, 10)

Los elementos que contribuyen a la contaminación ambiental son principalmente los desechos sólidos no orgánicos que son generados por la actividad humana. La Figura 1.7 presenta el periodo en que se biodegradan los principales desechos, que van desde el papel que se degrada en un tiempo de tres meses, hasta las pilas que requieren alrededor de 1 000 años y las botellas de vidrio que requieren más de 4 000 años para su degradación. Mientras pasa este periodo, están presentes en el escenario terrenal en calidad de basura, generando contaminación visual, física y estética, además del impacto negativo en otras formas de vida.

Figura 1.7. Periodo de biodegradación de los desechos



Fuente: Manuel (2021, 20).

1.2.5 Cambio climático

La contaminación como una acción permanente y sostenida en el tiempo genera cambios en los ecosistemas. Uno de ellos es el clima, el cambio climático es una de las variables de análisis, es un término muy utilizado ya desde hace algunas décadas, presentamos la definición de las Naciones Unidas:

El Cambio Climático se refiere a los cambios a largo plazo de las temperaturas y los patrones climáticos, mismos que pueden ser naturales y también por acción humana, porque desde el siglo XIX las actividades de quema de combustibles fósiles y otras actividades de producción generan gases de efecto invernadero con acciones que elevan la temperatura del planeta (Naciones Unidas 2020).

Para Madrid el cambio climático es la conjunción de dos hipótesis con un alto grado de corroboración: a) existe un incremento de la temperatura global de la tierra; y, b) se le atribuye como causa principal del calentamiento global al efecto invernadero provocado por las emisiones de dióxido de carbono y otros gases de origen antrópico (204). Según Naciones Unidas, “entre 1 880 hasta 2012 se ha elevado la temperatura promedio de la Tierra en 0,85°C” (Madrid 2020, 205).

El cambio climático es el resultado de desencadenantes muchos de ellos de origen antropogénicos, entre estos el dióxido de carbono por la quema de combustibles fósiles y

erupciones volcánicas; metano por la descomposición de material vegetal en vertederos, actividades agrícolas, digestión del ganado y estiércol; óxido nitroso por uso de fertilizantes agrícolas; clorofluorocarbonos de origen y uso industrial; también vapor de agua (NASA 2023).

El cambio climático no es neutral, se espera consecuencias tales como: i) en promedio la tierra se calentará, esto podría beneficiar ciertas regiones y perjudicará a otras; ii) las condiciones climáticas con mayor temperatura generarán una mayor evaporación y precipitaciones con impactos diferenciados, esto es unas se volverán más húmedas y otras más secas; iii) el calentamiento de los océanos tendrá efecto de mayor derretimiento de glaciares y un aumento del nivel del mar; iii) habrá efectos en la agricultura tanto en aspectos positivos como negativos en la composición de las comunidades naturales de la flora (UNAM 2022). La tabla 1.2 presenta los impactos y riesgos esperados en América Latina.

1.2.6 Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático

Para enfrentar la emergencia del Cambio Climático, entró en vigor en el año 1994 la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático con 197 países que lo ratificaron; en este, se asume el problema, se establecen objetivos, se orientan recursos y se establecen acciones.

En Términos operativos, fruto de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP21) se suscribió en el año 2015 el Acuerdo de París, mismo que en su segundo artículo, literal c, busca “aumentar la capacidad de adaptación de los efectos adversos del cambio climático y promover la resiliencia al clima y un desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero, de un modo que no comprometa la producción de alimentos”.

Su artículo 4, numeral 2 establece que “cada parte deberá preparar, comunicar y mantener las sucesivas contribuciones determinadas a nivel nacional que tenga previsto efectuar. Las partes procurarán adoptar medidas de mitigación internas con el fin de alcanzar los objetivos de esas contribuciones” (Naciones Unidas 2015, 4).

Tabla 1.2. Impactos potenciales y riesgos del cambio climático en América Latina

Impactos	Riesgos clave	Factores climáticos
Agricultura	La producción de los alimentos será impactada tanto de cantidad (disminución) y calidad; esto generará incremento de precios.	Temperaturas extremas Precipitación extrema Concentración de CO ₂
Agua	Disponibilidad de agua en regiones semiáridas y dependientes del derretimiento de los glaciares e inundaciones en áreas urbanas relacionadas con la precipitación extrema	Tendencia al aumento de temperatura Tendencia a la sequía Cubierta de nieve
Biodiversidad y bosques	Modificación del cambio de uso de suelo, desaparición de bosques, decoración de los corales y biodiversidad y pérdida de servicios ecosistémicos	Aumento de la deforestación Concentración de CO ₂ Tendencia al aumento de temperatura Acidificación de los océanos
Salud	Propagación de enfermedades transmitidas por vectores en altitud y latitud	Tendencia al aumento de temperatura Temperaturas extremas Precipitación extrema
Turismo	Pérdida de infraestructura, aumento de nivel del mar y fenómenos extremos en zonas costeras	Alza del nivel del mar Temperaturas extremas Precipitaciones extremas e inundación
Pobreza	Disminución del ingreso, principalmente agrícola de la población vulnerable y aumento de la desigualdad en los ingresos	Temperaturas extremas Tendencia a la sequía Precipitación

Fuente: Sánchez y Reyes (2015, 19).

1.2.7 Medidas de adaptación y mitigación al cambio climático

Para enfrentar estos efectos negativos, se propusieron las medidas de adaptación y mitigación del cambio climático, son los compromisos que adquieren los países son el conjunto de medidas para mitigar los impactos mediante la incidencia en las causas y la adaptación ante el cambio inminente.

La adaptación al cambio climático se define como “los ajustes en los sistemas naturales o humanos como respuesta a estímulos climáticos proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño o aprovechar sus aspectos beneficiosos” (Reyes, Ibañez y London 2023, 19). La adaptación y mitigación requiere la construcción y adopción de políticas públicas según como se prevea el cambio climático en la región involucrada, entre las que se mencionan: identificar externalidades negativas; el desafío del desarrollo sostenible; la urgencia temporal por implementar procesos de mitigación (Reyes, Ibañez y London 2023, 21-22).

Larraín y Simpson (1994) definen a la mitigación como procedimientos que la población adapta para disminuir los efectos de los eventos naturales extremos. En otras palabras, son iniciativas, pautas o estrategias que los habitantes de un determinado sector pueden aplicar a su vida diaria con el fin de minimizar o contrarrestar daños externos y naturales que sufren en su lugar de emplazamiento.

Como parte de la Convención Marco de Cambio Climático, el Ecuador crea políticas en donde “la mitigación y la adaptabilidad al cambio climático son el punto de enfoque para salvar el ecosistema; por un lado, es evidente la voluntad importante del Estado de asumir el cambio climático como una problemática que busca atención urgente” (Sandoval 2020,13).

1.2.8 Desarrollo sostenible

Como parte de la acción humana permanente que tiende a la transformación del medio, se incorporó el concepto desarrollo sostenible, propuesto en el año 1987 por parte de la ONU, misma que definió el desarrollo duradero como un estado de armonía dinámico, un proceso de cambio permanente en el que la explotación de los recursos, la dirección de las inversiones, la orientación de los progresos tecnológicos y las instituciones son acordes a las necesidades presentes, así como de las futuras; esto significa que no compromete los recursos futuros (ONU 1987, 24). Según (Reyes, Ibañez y London 2023) esta sostenibilidad lo define el nivel de consumo (Redclift, 1996); para Riechmann et al (1995) es un proceso sociopolítico y económico y las restricciones son ecológicas y morales.

La concepción del desarrollo sostenible que se introdujo en la discusión del desarrollo en la década del 80 del siglo XX, tiene implícitos conceptos como recursos renovables, de tal forma que cada generación consumió los recursos que produce y también el medio ambiente que es un recurso, esto implica cuidarlo para no generar desequilibrios que afecte a las generaciones futuras.

1.3. Marco conceptual

En relación con el apartado anterior, este texto introduce y complementa la información con conceptos clave como celda de emergencia, compostaje, residuos orgánicos e inorgánicos, y relleno sanitario.

1.3.1 Celda emergente

La Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT 2010, 69), define una celda como una gran opción para la disposición final de residuos a manera de secuencias dentro de un relleno sanitario, en el cual se presentan a manera de divisiones sin entremezclarse una con otra por medio de una cobertura diaria, cuyo objetivo es controlar la producción de lixiviados, generación de gases, minimizar olores, controlar insectos, roedores y evitar el riesgo de arrastre de residuos con el viento.

Es un mecanismo de disposición de desechos con carácter de temporal, consiste en un espacio diseñado, donde se depositan los desechos no peligrosos, estos deberán ser compactados (ICAT 2021, 4) debe contener una capa o barrera natural que debe ser de arcilla, limo o morrones, un terreno con una permeabilidad menos a 107 con el propósito de disminuir las filtraciones por parte de los lixiviados y así proteger la capa freática, frenar la propagación de contaminantes en el suelo para garantizar que permanezcan en la cercanía del relleno incluso si se daña la capa mineral y la capa plástica (Maza 2020, 22).

1.3.2 Compost

Es un material que procede de la descomposición natural de restos orgánicos tales como cáscaras, restos de alimentos, residuos vegetales y similares. En términos técnicos “es una transformación aerobia de la materia orgánica cuya función está a cargo de agentes microbianos como son las bacterias y hongos” (Bohórquez 2019, 9). Esta descomposición también puede ser inducida y acelerada.

1.3.3 Desechos orgánicos

También se denomina biodegradable, son aquellos residuos derivados de materia orgánica que se descomponen en un tiempo relativamente corto por la acción de medios naturales (luz, el aire, el agua, microorganismos), se transforman y la nueva materia se incorpora al ecosistema sin ningún tipo de afectación al equilibrio del ecosistema. Dentro de estos desechos están los alimentos o partes de ellos como las cáscaras.

Como parte del esfuerzo en beneficio del medio ambiente, parte de la investigación científica de las últimas décadas se ha orientado a estudiar y descubrir materiales que puedan descomponerse en el corto plazo, un resultado de esto es el plástico biodegradable.

1.3.4 Desechos inorgánicos

Son no biodegradables, estos se descomponen con mayor dificultad por medios naturales y en ciclos naturales requieren un largo plazo. Para descomponerlos, reusarlos o reutilizarlos se requiere procedimientos químicos o mecánicos especiales, un ejemplo de estos son el vidrio, materiales plásticos, metales, papel, madera, tejidos sintéticos.

Estos desechos se clasifican en reciclables y no reciclables, los reciclables como: plástico, cartón, papel, vidrio, etc. Mientras que los no reciclables se cita los residuos sanitarios por haber entrado en contacto con materia orgánica que pueda contener agentes patógenos peligrosos, entre estos los artículos de higiene personal y aguas residuales.

1.3.5 Relleno sanitario

Es una de las técnicas de disposición de desechos que son menos agresiva al ambiente, a la salud y seguridad pública. Mediante esta técnica, los desechos se depositan en un espacio excavado con fondos y paredes aislados mediante una capa impermeabilizante, de tal forma que no se drenen los lixiviados hacia la tierra. Estos se drenan hacia un espacio para un tratamiento adecuado (ICAT 2021, 6).

1.4 Marco legal

Finalmente, en esta sección completamos la información necesaria, para luego analizar nuestro caso de estudio. El tema de desechos sólidos es de interés público por el gran impacto negativo que genera en la población. A continuación, los principales cuerpos jurídicos que lo norman.

1.4.1 Constitución de la República del Ecuador (2008)

Su Artículo 66, numeral 27 establece el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, que esté libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.

El Artículo 71, la naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda.

El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.

El artículo 264, numeral 4 establece que es competencia de los gobiernos municipales el prestar servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley.

El artículo 267 (5) establece que corresponde a los gobiernos parroquiales el gestionar, coordinar y administrar los servicios públicos que le sean delegados o descentralizados por otros niveles de gobierno.

1.4.2 Ley de Gestión Ambiental (2004)

En su artículo tercero, establece que el proceso de Gestión Ambiental se orientará según los principios universales del Desarrollo Sustentable, según la Declaración de Río (1992). En su artículo 8, define que la autoridad ambiental es el Ministerio correspondiente, y la existencia de un Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental.

1.4.3 Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental (2004)

Esta Ley establece la prohibición de contaminar el aire (art. 1-5), de las aguas (art. 6-9), y de los suelos (art. 10-17). En su artículo 9, define los principios ambientales.

1.4.4 Código Orgánico del Ambiente (2017)

En su primer artículo establece que este Código tiene como objeto el garantizar el derecho de las personas a vivir en un ambiente sano y equilibrado en lo ecológico, y la protección de los derechos de la naturaleza.

Su título V, se refiere a la gestión integral de residuos y desechos. En su artículo 224.

Establece que este tema está sometido a la tutela estatal, con la finalidad de contribuir al desarrollo sostenible, mediante un conjunto de políticas intersectoriales. Y las disposiciones del Sistema único de Manejo Ambiental.

El artículo 225 establece las políticas imperantes en la gestión integral de residuos y desechos, una de ellas es que la disposición o eliminación deberá ser próxima a la fuente, el fortalecimiento de la educación y cultura ambiental con la participación ciudadana; fomentar el aprovechamiento y valorización de los residuos y desechos, por ser un bien económico; también el impulsar buenas prácticas ambientales, entre otras.

Su artículo 226 establece que la jerarquización en la gestión de residuos y desechos serán en función de prioridades tales como: i) prevención; ii) minimizar la generación en la fuente; iii) aprovechamiento; iv) eliminación; y, v) disposición final.

El artículo 229 se refiere a los alcances y fases de la gestión, que esta deberá contribuir a la prevención de impactos negativos y daños ambientales, prevención de riesgos de la salud, humana asociada a cada fase.

El artículo 230 establece la obligatoriedad que tienen los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales o Metropolitanos, quienes deben proveer la infraestructura técnica para la gestión integral de residuos sólidos no peligrosos (GIRSNP).

El artículo 231 menciona que serán responsables de la gestión integral de residuos sólidos no peligrosos a nivel nacional los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales o Metropolitanos quienes estarán a cargo del manejo integral de residuos sólidos no peligrosos y desechos sanitarios generados en el área de su jurisdicción, por lo tanto están obligados a fomentar en los generadores alternativas de gestión, de acuerdo al principio de jerarquización, así como la investigación y desarrollo de tecnologías. Estos deberán establecer los procedimientos adecuados para barrido, recolección y transporte, almacenamiento temporal de ser el caso, acopio y transferencia, con enfoques de inclusión económica y social de sectores vulnerables. Deberán dar tratamiento y correcta disposición final de los desechos que no pueden ingresar nuevamente en un ciclo de vida productivo, implementando los mecanismos que permitan la trazabilidad de los mismos. Para lo cual, podrán conformar mancomunidades y consorcios para ejercer esta responsabilidad de conformidad con la ley. Asimismo, serán responsables por el desempeño de las personas contratadas por ellos, para efectuar la gestión de residuos y desechos sólidos no peligrosos y sanitarios, en cualquiera de sus fases.

El título II se refiere a la Adaptación y mitigación del cambio climático. En lo que respecta a la mitigación, lo indica en su artículo 259, numeral 1, en el promover patrones de producción y de consumo que minimice y estabilicen las emisiones de gases de efecto invernadero.

1.4.5 Ley Orgánica para la racionalización, reutilización y reducción de plásticos de un solo uso (2020)

Su primer artículo establece el marco legal para regular la generación de residuos plástica y su reducción progresiva de plásticos de un solo uso. Se busca orientar el plástico al consumo

responsable, la reutilización, reciclaje para disminuir la huella de carbono y de esta forma contribuir al cuidado de salud y del ambiente.

El tercer artículo establece cuatro objetivos de la Ley, el primero es la reducción progresiva en el origen de los plásticos de un solo uso en el mercado nacional; el segundo es incentivar la reducción en la generación de residuos plásticos y su aprovechamiento por la vía de la reutilización, reciclaje y posterior industrialización. El tercero es promover la contaminación por desechos plásticos en los flujos de agua y el Sistema Nacional de Áreas Protegidas; finalmente, el fomentar el reemplazo del uso de plásticos de un solo uso por envases de productos biodegradables.

El artículo 9 establece el cronograma para la reducción del plástico de un solo uso, esto es en 12 meses (diciembre del 2021); plazo de 24 meses (diciembre del 2022); plazo de 36 meses (hasta diciembre del 2023). Incorpora aspectos de prohibición de comercialización, de importaciones y de fabricación.

El artículo 11 establece componentes mínimos de plástico reciclado en plazos de 18, 36 y 48 meses para productos plásticos de un solo uso, como son las fundas plásticas de acarreo, recipientes de poliestireno expandido, vasos/tarrinas, cubiertos y botellas de polietileno tereftalato (PET).

En cuanto a las obligaciones de los gobiernos autónomos descentralizados municipales y distritos metropolitanos, mismo que con respecto al plástico tiene que presentar su aporte al Plan Nacional de Reducción de Residuos Plásticos y los incentivos al reciclaje, el promover productos reutilizables, mecanismos que mejoren la disposición final de los plásticos, promover campañas informativas, promover la instalación y operación de centros de recuperación de residuos sólidos con la finalidad de promover el reciclaje e industrialización.

1.4.6 Decreto Ley de Urgencia Económica de Creación del Impuesto Redimible a las Botellas Plásticas no Retornables (2023)

Según lo declara el primer artículo, su objeto es la disminución de la contaminación ambiental e impulsar el aprovechamiento de las botellas PET no retornables, incentivar el reciclaje y la economía circular. El artículo séptimo establece que la tarifa por cada botella PET gravada con el impuesto es de US\$ 0,02, este valor será devuelto al reciclador.

1.4.7 Norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos (2003)

Con respecto a los desechos sólidos no peligrosos; esta norma, establece entre otros, las responsabilidades en el manejo de los desechos no peligrosos, las prohibiciones, las normas generales para la recolección, el barrido y limpieza de vías públicas, transferencia de desechos, la disposición final de los desechos y los diferentes mecanismos.

1.4.8 Ordenanza para la gestión integral de residuos sólidos en el cantón El Empalme (2012)

Esta ordenanza tipo reglamento, fue emitida el 28 de septiembre del 2012 y publicado en el Registro Oficial 846, primer suplemento. Regula la generación, transporte, clasificación, barrido, recolección, recaudación, almacenamiento y disposición final y tratamiento de los residuos sólidos peligrosos de la ciudad de El Empalme, así como todas las poblaciones de las parroquias.

El objeto de la ordenanza (art. 6) es normar una gestión integral de los residuos sólidos que se generen en el cantón, para esto se establecerá el sistema de barrido, transporte, nuevas alternativas de recolección, disposición final y el respectivo tratamiento de los residuos. También se ocupará de la participación ciudadana y los esfuerzos para la disminución de los residuos sólidos.

1.4.9 Convenio de la mancomunidad Mundo Verde (2016)

Este es un instrumento operativo en que participa el GAD de El Empalme, junto con los de Quevedo, Valencia, Buena Fe, Quinsaloma y Valencia; su objetivo es la construcción y operación de la celda emergente en el cantón Quevedo para la disposición final de los residuos sólidos urbanos. Cabe destacar que esta mancomunidad involucra algunos cantones de Guayas, Los Ríos, Cotopaxi y Bolívar.

1.4.10 Contrato con el consorcio Eco Recolección (2022)

Es un instrumento contractual que norma la relación entre el GAD El Empalme con el Consorcio Eco Recolección, su objeto es el servicio de recolección de los desechos sólidos no peligrosos en el cantón. Las especificaciones de calidad del servicio lo establecen el numeral 4.1, entre estas: i) cumplir con macro y micro rutas para cubrir frecuencias y coberturas.

El recorrido resumido por el tema de investigación que involucra las variables Gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos y la mitigación y adaptación al cambio climático, ofrece una visión amplia y necesaria para entender su base teórica, su avance conceptual, su interés público en la medida que afecta directamente al bienestar del ciudadano y la comunidad. Por ello existe una normativa que parte de la Constitución de la República del Ecuador.

Capítulo 2. Desarrollo del caso y resultados de la investigación

Este capítulo comprende la sistematización de los datos de la gestión integral de residuos sólidos de la parroquia La Guayas, se divide según los objetivos específicos de esta tesina, siguiendo el orden de exposición que se describe a continuación. El primer objetivo específico busca cuantificar el volumen de desechos que se genera en la parroquia La Guayas y su relación con la generación cantonal. El segundo objetivo describe el sistema de recolección de los desechos. El tercer objetivo analiza las condiciones de disposición de los desechos. Finalmente, en un cuarto apartado, con base en lo analizado se busca conocer las fortalezas y debilidades del objeto de estudio y a partir de ello, elaboramos nuestras propuestas para la mitigación del cambio climático mediante reciclaje de los desechos.

2.1 Generación y carga de desechos en la parroquia La Guayas

Este apartado 2.1 y sus subsidiarios se guían por el objetivo específico 1. Analizamos la generación y carga de desechos y tipo que produce la parroquia La Guayas del cantón El Empalme, provincia del Guayas. Primero nos concentramos en la cuantificación de los desechos generados; después, en los programas cantonales para disminuir la generación de desechos y por último; en los programas para incentivar la recolección para el reciclaje en la fuente.

2.1.1 Cuantificación de los desechos generados en la parroquia La Guayas

La parroquia La Guayas tiene, además de su cabecera parroquial los recintos que son pequeños centros poblados: Bellavista, Carlos Julio Arosemena, Estero Grande, Corrales, La Mina, Murucumba, Marañón, Limón de Manizales, Estero Chico de Arriba, Estero Chico de Abajo, El Triunfo, San Miguel, Germania, San Ignacio, La Rita y El Aguacate. Estas poblaciones suman un total de 20 136 habitantes proyectados al año 2020 (GAD 2020, 4).

La cantidad de habitantes en la parroquia, suman alrededor de 5.000 hogares, de estos; que, salvo la cabecera cantonal, el resto están clasificados como población rural amanzanada. Según el GAD, la recolección de desechos solo beneficia a 551 viviendas, equivalente al 12,57%; las otras familias que no están en la ruta del recolector arrojan la basura en terrenos baldíos, un 33,96 % la queman (GAD 2020, 69).

La Tabla 2.1 resume la estimación de generación de desechos sólidos por los habitantes de la parroquia La Guayas; para esto, se tomó el número de habitantes en la parroquia y un estimado de generación por persona en la provincia del Guayas calculado en 1,04 kilos día. El

resultado es que La Guayas genera 4 097,12 toneladas anuales de desechos, también se estimó la cantidad recolectada y la no recolectada. Según la tabla 2, solamente se recolecta el 12,57% del total de los desechos generados, mientras se calcula que alrededor de 3.582,11 toneladas no se recolecta.

Tabla 2.1. La Guayas: estimación de desechos generados por año

Descripción	Cantidad
Población estimada al año 2020	20 323
Promedio de generación de desechos kg/hab/día (Arias, 2020).	0,56
Desechos generados por día (kilos)	11 380,88
Desechos por mes (kilos)	341 426,40
Desechos por año (kilos)	4 097 116,80
Desechos por año (toneladas)	4 097,12
Toneladas recolectadas (12,57%)	515,01
Toneladas no recolectadas (t/m)	3 582,11

Elaborado por la autora (2024).

Según la Tabla 2.1, el GAD El Empalme recolecta en la parroquia La Guayas 515,01 toneladas de desechos al año, equivalente a 42, 91 toneladas por mes, que es el 2,71% de la recolección cantonal, porque el cantón El Empalme recolectó en el periodo octubre a diciembre del año 2022 un promedio de 1 548 toneladas por mes (GAD El Empalme 2023).

2.1.2 Programas cantonales para disminuir la generación de desechos

En Ecuador, existe la Ley Orgánica para la Racionalización, Reutilización y reducción de plásticos de un solo uso, sus objetivos están contemplados en el tercer artículo; uno de ellos es la reducción progresiva en origen de los plásticos de un solo uso; otro es incentivar la reducción; un tercero es la promoción de la disminución de la contaminación de flujos de agua; y el cuarto, es el fomento del reemplazo de los plásticos de un solo por recipientes producidos a partir de material biodegradable.

Esta Ley establece en su artículo 14 que los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales y Distritos Metropolitanos están en la obligación de presentar a la Autoridad Ambiental Nacional lo siguiente: a) un plan de reducción de residuos plásticos e incentivos a su reciclaje; b) promover el uso de bolsas o fundas reutilizables o también elaboradas con material reciclable, biodegradable u otras alternativas al plástico con una menor huella

ambiental; c) implementar sistemas para mejorar la disposición final de los plásticos de un solo uso; d) implementar campañas informativas para la sensibilización ambiental; e) impulsar la producción de fundas y bolsas reutilizables; f) emitir ordenanzas para el cumplimiento de objetivos y metas; g) difundir y socializar información con el sector productivo de la jurisdicción sobre productos plásticos de un solo uso y las alternativas más ecosostenibles; h) caracterizar anualmente los residuos sólidos generados en la localidad; i) promover la instalación y operación de centros de recuperación de residuos para fomentar el reciclaje; j) trabajo mancomunado con otros actores del sector productivo para formular e impulsar planes que coadyuven a los objetivos de la Ley.

Con respecto al cumplimiento de la separación en la fuente y reciclaje, según entrevistas al presidente de la Junta Parroquial de La Guayas y dirigente de recinto, no existe en la parroquia un programa estructurado de separación de desechos en la fuente. Aunque esto existiera, los resultados no serían significativos porque el sistema de recolección no diferencia los desechos según el tipo, sino que todos se depositan en el vehículo sin ningún tipo de separación. Esto implica que se destina al sistema de recolección todos los desechos. Aunque es difícil cuantificar, en el caso de las familias periurbanas de la cabecera parroquia que pueden tener animales domésticos se aprovecha los desechos orgánicos. En el resto de casos, estos se lanzan al sistema de recolección.

Es importante mencionar, que el no realizar esfuerzos suficientes para minimizar la generación de desechos sólidos no peligrosos en la fuente, tiene como resultado adicional, que el vehículo recolector utilice y emita mayor cantidad de emisiones por uso de combustible, con el consecuente impacto en el ambiente.

En el caso de la generación de desechos plásticos que constituye uno de los mayores problemas en la gestión integral es aquellos utilizados en los procesos agrícolas, sobre todo en la producción de banano, en que se utiliza material plástico en zunchos, varillas para sostenimiento de la planta y la funda para protección del racimo, también envases que contienen agroquímicos. El manejo de este material constituye un gran desafío en su gestión porque además de su composición presenta también restos de material agroquímico. Aunque este material sea recolectado, es necesario gestionar y priorizar tales residuos según prioridad: la prevención, reciclaje y la reutilización.

Por tal razón Dupuis (2016) recomienda desarrollar programas de prevención, ya que el mejor residuo es el que no existe. Además, enfatiza en darle un nuevo uso a materiales que ya han

sido utilizados, para reducir la generación de residuos. Utilizar el reciclaje que es un proceso de transformación de un material para el mismo u otro fin. Y solo en caso de que no se pueda reutilizar eliminarlo. De esta forma se puede observar que la disminución de generación de desechos depende de todos los involucrados.

2.1.3 Programas cantonales para incentivar la recolección para el reciclaje en la fuente

En relación con la sección anterior, se identifican dos categorías de desechos sólidos no peligrosos de interés para el reciclaje. El primero corresponde a los desechos orgánicos, los cuales pueden ser completamente reciclados y transformados en fertilizantes aptos para su aplicación en procesos agrícolas y de jardinería. El segundo grupo engloba los desechos no orgánicos, entre los que se encuentran el cartón, papel, metal, plásticos y vidrio.

Es relevante destacar que una parte sustancial de los desechos orgánicos puede ser reciclada eficientemente como fertilizante. Esta acción puede llevarse a cabo tanto a nivel doméstico, si se dispone del espacio y los recursos necesarios, como a través de procesos comunitarios. Asimismo, el segundo grupo de desechos es mayoritariamente reciclable; por ejemplo, el papel y cartón son objeto de reprocesamiento en plantas especializadas. Los metales como el aluminio, hierro, bronce y cobre, también son ampliamente demandados para su reciclaje, al igual que ciertos tipos de desechos plásticos, como las botellas PET.

La parroquia La Guayas presenta una población predominantemente urbanizada, aunque un significativo porcentaje reside en áreas rurales. Esto conlleva la ausencia de incentivos suficientes para la contratación de trabajadores especializados en la recolección de desechos destinados al reciclaje, dado que se requiere un volumen considerable de materiales y una cercanía a los centros de procesamiento. En consecuencia, los desechos son transportados a través del sistema de recolección del GAD El Empalme, con destino a las celdas emergentes del sistema de disposición.

Esto ocasiona ineficiencias operativas, tales como un aumento en las emisiones durante el transporte del material, el cual podría ser separado y dirigido al reciclaje en instalaciones especializadas. Además, puede incrementar la contaminación del material en caso de ser recolectado posteriormente, y contribuye a una reducción en la vida útil del espacio de disposición al desechar materiales que potencialmente podrían ser recuperados para otros fines.

2.2 Un análisis del sistema de recolección de desechos en la parroquia La Guayas

Este apartado corresponde al segundo objetivo específico. Aquí se describe el sistema de recolección de desechos en los centros poblados de la parroquia Guayas y sus vínculos con el sistema cantonal.

Según la Constitución de la República del Ecuador, artículo 264, numeral 4, el manejo de desechos sólidos es competencia del GAD cantonal, en este caso de El Empalme, este lo dirige mediante su Dirección de Servicios Públicos Municipales y Gestión Ambiental. La ejecución de la fase de recolección está tercerizada desde el 8 de septiembre del 2022 con el consorcio Eco Recolección según suscripción de contrato GADMCEE-001-2022.

Para la ejecución del servicio de recolección, Eco Recolección dispondrá de 4 vehículos recolectores de carga trasera, se estima que el promedio de residuos recolectados sume 1'2 millones de toneladas métricas recolectadas por mes.

Según el contrato de recolección, en su articulado 4.5, le corresponde a la municipalidad el promover la participación comunitaria en actividades relacionadas al reciclaje y a los diferentes involucrados en esta actividad.

2.2.1 Generación de los desechos

Los desechos orgánicos participan con el 54,91% del total de residuos sólidos no peligrosos. Estos son la fuente de la mayor emisión del gas metano que es un agente impulsor del cambio climático y de lixiviados, gran contaminante de corrientes de agua. Estos residuos se generan en los hogares, en empresas de alimentos y bebidas y agroindustriales. Por el volumen de estos, contribuyen a la disminución de la vida útil del relleno sanitario o celdas emergentes donde es su disposición.

Por los motivos expuestos, la ordenanza del cantón establece la necesidad y compromiso del GAD cantonal para disminuir el volumen de desechos por medio del reciclaje. Es importante mencionar que los desechos orgánicos son un problema en los espacios urbanos. La Guayas, es una parroquia rural, con población en áreas amanzanadas y en áreas dispersas.

Una particularidad es que los hogares de áreas dispersas y parte de las urbanas amanzanadas de los márgenes desechan una buena parte del material orgánico, porque este es aprovechado como alimento de animales domésticos (cerdos, aves y otros); de tal forma, que existe una circularidad, lo que mejora la eficiencia.

2.2.2 Los desechos en el área pública

El área pública que son las aceras, calles, plazas, parques y similares deben disponer de recipientes o tachos de basura para que los transeúntes la depositen en estos dispositivos. Al respecto, el presidente de la Junta Parroquial de la Guayas indica que no existe tachos, esto corresponde al municipio, su dotación.

La no disposición de tachos de basura incrementa la probabilidad que los transeúntes tiren los desechos en la calzada, lo que incrementa el trabajo de los trabajadores que se encarga del barrido; adicionalmente que deteriora la estética urbana, y la afectación negativa en cuanto a la salubridad.

2.2.3 La recolección

En una parroquia rural, se distinguen dos tipos de áreas: las áreas rurales amanzanadas, que corresponden a los recintos, y las áreas rurales dispersas. Estas áreas presentan diferentes dinámicas tanto en la generación de desechos como en el sistema de recolección, el cual suele ser menos frecuente debido a la dispersión geográfica.

La información recopilada sobre el calendario de recolección indica que el vehículo encargado de la recolección de residuos pasa por las zonas amanzanadas cada dos días. Según entrevistas realizadas a los líderes de la junta parroquial y de un recinto, este proceso se lleva a cabo de manera ágil, dado que en la mayoría de los recintos solo hay una calle. Sin embargo, es importante señalar que las familias que residen en áreas dispersas y muchas de las que viven en áreas amanzanadas optan por incinerar una parte de sus desechos.

2.2.4 El material no recolectado

Es importante mencionar que del total de los desechos sólidos no peligrosos que se generan en la parroquia La Guayas que se calculan en 4.097,12 toneladas, 3.582,11 toneladas no son recolectadas, mismas que se clasifican en orgánica y no orgánica, esta última incluye papel, cartón, plástico y metales. Al respecto, por ser en su mayoría zonas rurales amanzanadas y no amanzanadas se estima que la basura orgánica es consumida por animales o tirada en solares baldíos que finalmente se biodegrada. La parte de basura no orgánica; tales como, papel, cartón, plástico y metal es tirada y quemada; esto genera emisiones.

2.3 Condiciones de disposición de los desechos sólidos: mitigación de GEI y cambios adaptativos en los ecosistemas de influencia

Los gases de efecto invernadero se definen como componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropogénicos, que absorben y reemiten radiación infrarroja (Ray Avishek y De Sudipta 2020, 2). La concentración de estos gases está directamente relacionada con el aumento de las temperaturas globales (Li Kailing et al. 2021, 1).

Indiscutiblemente, la emisión de gases de efecto invernadero ha sido desfavorable para el ecosistema (Nabgan et al. 2016, 2). El metano (CH₄) es un gas traza reactivo fácilmente disponible que puede obtenerse de fuentes naturales y antropogénicas y es el principal constituyente del gas natural (Thogersen Jan et al. 2021, 1). El CH₄ y el dióxido de carbono (CO₂) son los principales gases antropogénicos presentes en la atmósfera (LaChen Jinghu et al. 2021, 2).

En primera instancia la solución mayor considerada es deshacerse del exceso de gases de efecto invernadero, pero no se puede simplemente reducir las emisiones porque ello depende de factores naturales, socioeconómicos, tecnológicos y políticos, por ello las acciones de control/reducción de emisiones no son del todo alentadoras, sino más bien limitantes si son utilizadas como única herramienta ya que su enfoque se basa sólo en no empeorar el problema y no toma ninguna acción para reparar o incluso compensar el daño al medio ambiente (Vargas 2008).

En una realidad ideal, los desechos sólidos no peligrosos que van a la disposición final, son aquellos mínimos, resultado de una población que minimiza el desecho por su reutilización y reducción. Aquel material potencialmente reciclable que lleva al espacio de disposición debe ser separado en material orgánico y no orgánico y posterior destino a su procesamiento. Lo que queda al final, debería ser sometido a su disposición en un relleno sanitario.

Para la disposición de los desechos, el GAD El Empalme participa junto con otros cantones en la mancomunidad Río Verde, misma que gestiona los desechos en su fase final. A la fecha esta disposición final no se concreta en un relleno sanitario, sino en celdas emergentes que por definición es un espacio transitorio, para en otro momento transferirla al relleno sanitario que es la disposición final. La mancomunidad referida no tiene un proyecto y un horizonte temporal definido en que se dispondrá de un relleno sanitario para El Empalme, esto genera ineficiencias en el proceso de disposición de los desechos.

2.4 Propuesta para mitigación del cambio climático: reciclaje de los desechos

En este apartado planteamos cuatro grupos de propuestas con la intención de ampliar la cantidad de desechos sólidos que son reciclados y disminuir cargas al subsistema de recolección y de disposición final y al mismo tiempo favorecer al ambiente.

2.4.1 Material plástico de desecho, derivado de procesos agrícolas

Toda la actividad agrícola genera desechos plásticos, sea como recipientes, fundas y sacos que han contenido fertilizantes y agroquímicos, de manera particular la producción del banano, que es un rubro importante en El Empalme genera su cuota de desechos plásticos en la forma de fundas plásticas que recubre el fruto en forma de racimo, zunchos y estacas.

Para el procesamiento de este material de manera comercial, se requiere el diseño e implementación de una planta industrial, que tenga cobertura para la recolección en varios cantones. Lo cual necesita una alianza estratégica de GADs cercanos y la participación de las organizaciones locales para establecer un sistema de recolección del material que permita un proceso eficiente y viabilidad del proyecto.

2.4.2 Material orgánico

Gran parte del material orgánico debe ser separado en la fuente y recolectado paralelamente por organizaciones locales que se encarguen de manera comercial a su reciclaje orientado a la obtención de compost y biol, productos con un importante nicho comercial, tanto por parte del sector agrícola y jardinería de hogares y empresas.

Para esto, la alianza de los GAD municipal y parroquial deberían impulsar un programa de capacitación y formulación de planes de negocios para aprovechar en diferentes escalas el recurso, a la par que se genera plazas de trabajo y fortalecimiento de las organizaciones locales, y por esa vía el capital social de la parroquia.

2.4.3 Material inorgánico

Para este material conformado por metálico, plástico y celulosa (cartón y papel) ya existe en el país una infraestructura de recolección, acopio y procesamiento industrial. Lo importante es que este proceso sea asumido en la fase más cercana a la fuente para minimizar las emisiones por consumo de hidrocarburos requeridos para el transporte.

Para el propósito enunciado, la alianza GAD cantonal y parroquiales deberían impulsar una iniciativa de nodos de recolección de material en cada una de las poblaciones para ser

acopiadas por un actor de mayor nivel, establecer incentivos para las familias y la organización local que se involucren activamente en dotar de eficiencia en la recolección paralela y posterior aprovechamiento del material indicado. Finalmente, en la fase de disposición, también deberá existir una actividad de separación y rescate de material que sea potencialmente reciclable. De esta manera se minimizará la cantidad de desechos destinados a su disposición final y se amplía la vida útil del subsistema.

2.4.4 La institucionalidad involucrada

El tema de los desechos convoca a un amplio y variado número de actores institucionales públicos y privados. Entre los primeros, están los siguientes: la Autoridad Nacional Ambiental que debe asumir un rol más motivador y promotor de iniciativas en el tema del manejo integral de los residuos sólidos no peligrosos.

El Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, quien maneja una encuesta periódica sobre la gestión integral de residuos sólidos por parte de los GADs, instrumento que debe ser ampliado para que se identifique de manera más específica y debidamente segmentado por fases, las iniciativas que cada unidad involucrada está ejecutando en el tema.

El Banco de Desarrollo del Ecuador B.P., mismo que dispone de una línea de crédito para GADs destinada al agua y saneamiento, una de sus líneas es la gestión de residuos sólidos. Por ser un tema estratégico que afecta la salud, eficiencia en uso de recursos, plazas de empleo y bienestar general de la población debería ser revisado para su incorporación de incentivos en función de metas y resultados.

Los GADs parroquiales, cantonales y provinciales que son quienes tienen las competencias directas e indirectas en la materia, requieren incorporar un rol más activo en la promoción de acciones estructurales orientados a la preservación del medio ambiente, mitigación del cambio climático y adopción de estrategias de adaptación.

Las organizaciones con base local, sean de tipo gremial, territorial, productivo y otras, requieren incorporarse al esfuerzo de implementar y co-gestionar acciones para la gestión integral de los residuos sólidos en unión con las demás entidades del sector público.

Conclusiones

La parroquia La Guayas del cantón El Empalme, provincia del Guayas en Ecuador, es un conjunto de alrededor 12 localidades rurales amanzanadas y una población equivalente al 23,61% de la población cantonal, lo que indica ser una parroquia importante en la carga poblacional. Se estima en función de promedios ajustados a la zona, cada habitante genera en promedio 0,56 kilos de desechos por día, que totalizaría con una generación mensual de 341,4 toneladas de residuos por mes y 4 097,12 al año. El rol de la gestión de los residuos corresponde al GAD cantonal, quien también gestiona el sistema de recolección, este no promueve de manera activa acciones estructuradas a largo plazo, orientadas a la minimización de residuos generados por parte de las familias.

En lo que respecta a la recolección, no existe en la parroquia una infraestructura urbana para recoger desechos en la vía pública, como: contenedores o recipientes de desechos. Tampoco existe una normativa que obligue a los locales comerciales a tener un recipiente de desechos a la entrada del local. El porcentaje de recolección de los desechos sólidos en esta parroquia equivale al 2,71% de lo que se recolecta en todo el cantón, no obstante que la población de la parroquia asciende al 22,61%. Esto indica la baja cobertura de recolección de desechos sólidos en la población periférica a la cabecera cantonal y alrededores. La falta de un sistema de minimización de la generación e insuficiente recolección de materiales con potencial de ser reciclado incide en una mayor ineficiencia y emisión de gases por el transporte adicional de desechos.

Por otro lado, una vez analizada la situación del caso, este trabajo realiza algunas recomendaciones o pasos a seguir, las cuales podrían ser consideradas tanto por el municipio del Empalme, como por otros similares de la Mancomunidad Mundo Verde y del Ecuador en general. Una de las recomendaciones para el GAD cantonal, es el de disponer públicamente de un adecuado diagnóstico sobre el sistema integral de residuos sólidos, junto con acciones estratégicas estructuradas de largo alcance, se establecen los objetivos y resultados a lograr. El objetivo de largo plazo debería estar orientado a lograr una sensibilización al cambio climático por parte de la población, así como los factores que lo aceleran. Derivado de lo anterior, se requiere que se asuma una cultura de manejo de residuos sólidos en los hogares que deben ser mínimos y sobre todo, separados en la fuente.

En la fase de la recolección y derivado de una cultura de adecuado manejo de los desechos, los GADs deberían impulsar la implementación de recipientes para desechos en el espacio

público, así como en la entrada de los locales comerciales. Concomitantemente, es necesario un sistema de recolección permanente y de mayor cobertura. Paralelo al proceso de recolección del GAD se debe impulsar el surgimiento de recolectores locales y centros de acopio local para recibir material potencialmente reciclable. Así mismo sería importante establecer un programa integral para promover el reciclaje con un enfoque de generación en plazas de trabajo de calidad.

Por último, en la fase de la generación, también debe existir en los sitios previos a la disposición final de los desechos de sistemas para separación y rescate de material potencialmente reciclable. Asimismo, se requiere que exista un proyecto viable desde lo técnico, social y económico para disponer del debido sistema de relleno sanitario.

Finalmente, en este trabajo hemos puesto relevancia en el tratamiento de los residuos en el marco urgente y dramático que nos impone el cambio climático, pero también hemos aportado algunos pasos a seguir. Entendemos que concientizar, y pensar estrategias de acción es parte de lo que nos corresponde como investigadores comprometidos con la sociedad y el ambiente.

Referencias

- Aguilar, Rodolfo, y otros. 2018. "Inadecuado uso de residuos sólidos y su impacto en la contaminación ambiental" *SCIENDO* (SCIENDO) 21, n° 4:401-407.
- Argentina. 2020. *Etapas de la gestión integral de residuos sólidos urbanos*. <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/control/rsu/etapas#:~:text=La%20gesti%C3%B3n%20integral%20es%20un,residuos%20enviados%20a%20disposici%C3%B3n%20final>.
- Arias, Ronny. 2020. *Propuesta de plan de gestión integral de residuos sólidos no peligrosos en la parroquia El Rosario del cantón El Empalme*. Universidad de Guayaquil, UG, 101.
- Asamblea Nacional. 2020. "Ley Orgánica para la Racionalización, Reutilización y Reducción de Plásticos de un solo Uso". n° RO 354. Quito, Pichincha: AN, 23.
- Bohórquez, Wilson. 2019. *El proceso de compostaje*. Bogotá: Unisalle.
- Cellán, Jessica, Margarita Bajaña, y Jahir Beltrán. 2023. "Impacto de la contaminación ambiental ocasionada por desechos sólidos en la ciudad de Babahoyo, Ecuador". *Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina* 11, n° 2: 18.
- Cellán, Jessica, Margarita Bajaña, y Jahir Beltrán. 2023. "Impacto de la contaminación ambiental ocasionada por desechos sólidos en la ciudad de Babahoyo, Ecuador". *Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina* 11, n° 2: 11-19.
- CNP. 2021. *Plan Nacional de Desarrollo 2021-2025*. Plan, Consejo Nacional de Planificación, Quito: CNP, 127.
- Dupuis, Irene. 2016. *Residuos agrarios. Guía para la intervención municipal*. Gran Canaria, España: AIDER Gran Canaria Asociación Insular de Desarrollo Rural de Gran Canaria.
- El Empalme. 2012 "Ordenanza para la gestión integral de residuos sólidos en el cantón El Empalme". El Empalme, Guayas: GAD El Empalme.
- Ferro, José. 2020. *Diccionario básico de términos de reciclaje*. Blurb.
- GAD El Empalme. 2023. *Informe de rendición de cuentas del periodo fiscal 2022*. Anual, El Empalme: GAD El Empalme, 202.
- GAD Guayas. 2021. *GAD Guayas*. PDOT, GAD Guayas, Guayaquil: GAD Guayas, 282.
- GAD La Guayas. 2020. *PDOT Parroquia Rural Guayas*. JPR Guayas, Guayas: JPR Guayas, 299.
- Granada, Luís, Narlly Álvarez, y María Afanador. 2018. *Lineamientos para la implementación de una filosofía de gestión ambiental*. Bogotá: Ediciones de la U.
- GRECI. 2021. *Información técnica y estadística de la gestión integral de residuos y desechos sólidos no peligrosos municipales*. <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiMWQ3MDI0NjQtZWY0YS00M2RILWJmYjMtZjNiNjMwZjM2MTJlIiwidCI6ImI5MmFkMDkzLTRhODYtNGZiNS1hY2VhLWNlMmU1ZmJiYWVxMyJ9&pageName=ReportSectiond5848c462013b45b0a80>
- ICAT. 2021. *Guía técnica de procedimientos y metodología para la recolección y manejo de datos para el sector residuos*. UNEP, Quito: UNEP, 54.
- ICEX. 2022. *El mercado de la gestión de residuos sólidos urbanos en Ecuador*. ICEX, Quito: ICEX, 45.
- INEC. 2023. *Censo Ecuador*. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, Quito: INEC, 58.
- INEC. 2022. *Proyección poblacional a nivel provincial periodo 2020-2025*. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, Quito: INEC.

- Jiménez, Reynaldo, José Figueredo, y Marcelino Almaguer. 2020. “El cooperativismo: algunos apuntes sobre la responsabilidad social y el manejo de residuos sólidos”. *Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina* (ULH) 8, n° 3: 16.
- Kaza, Silva, Lisa Yao, Perinaz Bhada, y Frank VAn Woerden. 2018. *A global snapshot of solid waste management to 2050*. International Bank for Reconstruction and Development, Washington: IBRD.
- Madrid, Carlos. 2020. “Filosofía de la ciencia del cambio climático: modelos, problemas e incertidumbres”. *RCFC* (Universidad El Bosque) 20, n° 41: 201-234.
- Martín, Laura, Julio Rivera, y Rosa Castizo. 2018. *Cambio climático y desarrollo sostenible 2018*. Observatorio para del Desarrollo Sostenible del Cambio Climático de la Rábida, Huelva: ODSCCR, 218.
- Maza Chávez, Laura Pamela. 2020. Diseño de una celda diaria para la disposición final de los residuos sólidos del cantón General Antonio Elizalde –Bucay. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba
- Mincomercio. 2018. “Piensa un minuto antes de actuar: gestión integral de residuos sólidos”. Bogotá: Mincomercio.
- Moreno, Rosa. 2022. “Salud y medio ambiente”. *Revista de la Facultad de Medicina* (UNAM) 65, n° 3: 8-18.
- Naciones Unidas. 2015. “Acuerdo de Paris” Paris: Naciones Unidas, 12 de Diciembre de 2015.
- NASA. 2023. *Las causas del cambio climático*. <https://climate.nasa.gov/en-espanol/datos/causas/>.
- NatGeo. 2020. *National Geographic*. saul Toby. https://historia.nationalgeographic.com.es/a/gripe-espanola-primera-pandemia-global_12836.
- Nguyen, Linh, Amanda Quintana, Amy Rowland, y Gabriel Vegh. 2023. *Mitigación y gestión de residuos sólidos*. THCHA, THCHA, 23.
- OPS. 2020. *La pandemia de COVID-19 en la región de las Américas*. Informe al Consejo Directivo, Organización Panamericana de la Salud, Washington: OPS, 35.
- Parlamento Europeo. 2023. *Cambio climático: gases de efecto invernadero que causan el calentamiento global*. Artículo, Parlamento Europeo, Bruselas: Europarl, 5.
- Presidencia de la República. 2023. “Decreto Ley de Urgencia Económica de Creación del Impuesto Redimible a las Botellas Plásticas no Retornables”. Pichincha: Presidencia de la República, 11.
- Presidencia de la República. 2003. *Norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos*. Presidencia de la República, Quito: Presidencia de la República, 42.
- Reyes, Mauro, María Ibañez, y Silvia London. 2023. “Desarrollo sostenible: discusiones sobre su definición y debtes actuales”. *Revista de Economía del Caribe* (UN), n° 31.
- Rondón, Estefani, Marcel Szantó, Juan Pacheco, Eduardo Contreras, y Alejandro Gálvez. 2016. *Guía General para la gestión de residuos sólidos domiciliarios*. CEPAL, Santiago de Chile.
- Sánchez, Luís, y Orlando Reyes. 2015. *Medidas de adaptación y mitigación frente alcambio climático en América Latina y el Caribe*. CEPAL, Santiago de Chile: CEPAL.
- SEMARNAT. 2009. “Cambio climático. ciencia, evidencia y acciones”. México: SEMARNAT, 97.
- Siegel, Kait. 2022. *¿Cómo contribuye nuestra basura al cambio climático y qué podemos hacer al respecto?* <https://www.catf.us/es/2022/09/how-our-trash-contributes-to-climate->

Anexos

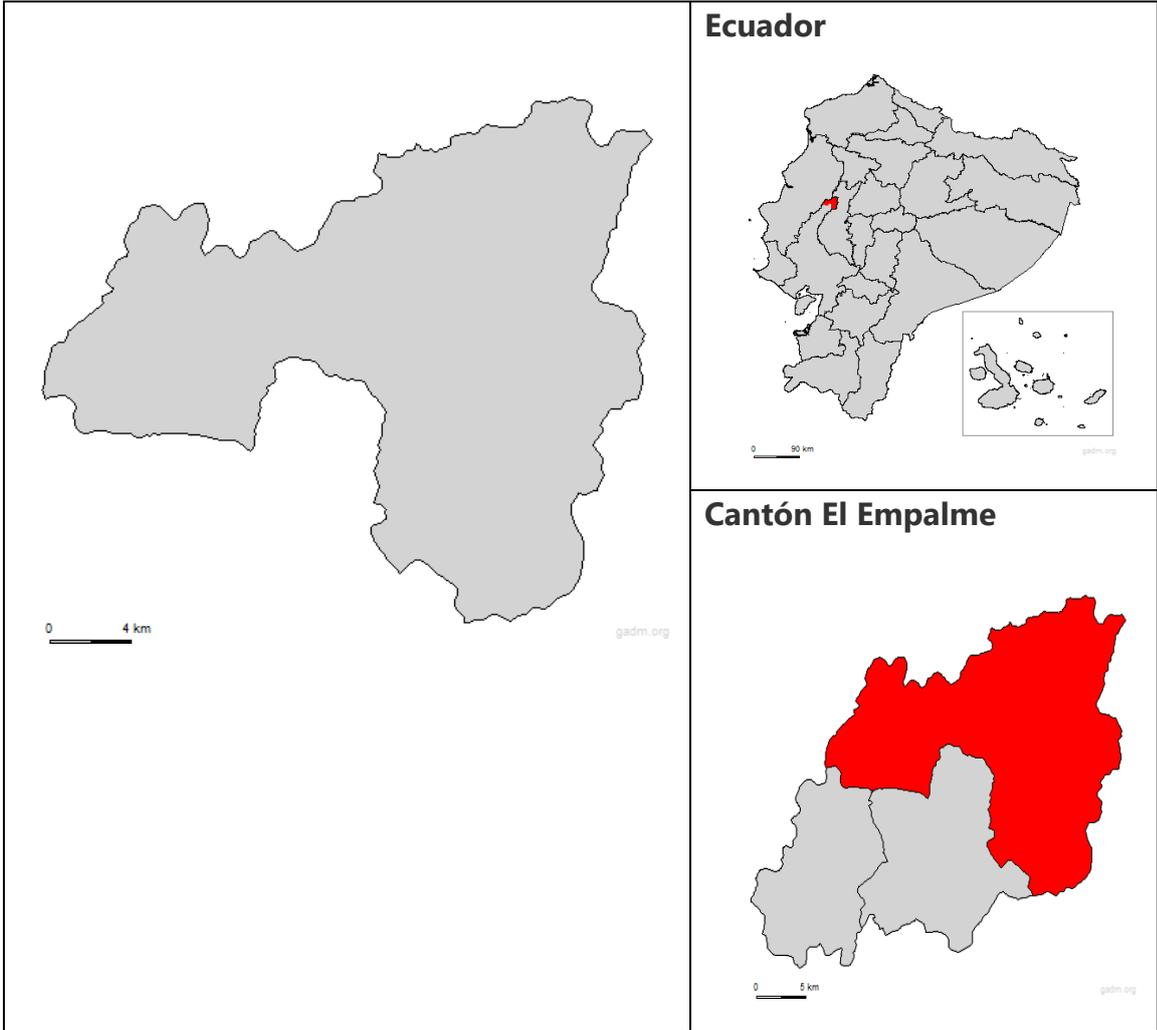
Anexo 1. Guion de entrevista a Autoridades de la parroquia Guayas

Objetivo: conocer el estado actual del proceso de recolección y disposición de los desechos sólidos en la parroquia.

Instituciones 1. ¿Qué institución se encarga de la recolección y disposición de desechos sólidos de los hogares en la parroquia?
Recolección 2. ¿Existen tachos de basura en las áreas públicas? ¿si hay quién asumió esa responsabilidad?
3. ¿Existe recolección de desechos en los diferentes recintos de la parroquia? ¿cómo funciona? ¿Cada cuántos días pasa el camión recolector? ¿Qué horario?
4. ¿El camión recolector realiza un recorrido completo de tal forma que todos los hogares tienen la posibilidad de enviar sus desechos?
Disposición 5. ¿Las poblaciones de la parroquia tienen botadero de desechos
6. ¿Dónde queda el sitio de disposición final de los desechos que se recolectan acá?
Campañas de saneamiento 7. ¿Se ha realizado alguna campaña sobre el manejo de desechos o similar en el año 2023?
Reciclaje/separación 8. ¿Qué iniciativas tiene la junta u otra entidad con respecto a reciclaje de desechos? 9. ¿Han realizado alguna campaña para promover el reciclaje de desechos? 10. ¿Actualmente, existe algún programa de reciclaje de desechos? 11. ¿Existe en la localidad o cercanías algún centro de acopio de material para reciclaje?
12. ¿Existen personas en la parroquia que se dediquen a recolección/reciclaje?

Anexo 2. Contextualización geográfica de la parroquia La Guayas

Parroquia La Guayas	Ubicación de la parroquia en
----------------------------	-------------------------------------



Anexo 3. Imágenes de la cabecera parroquial de La Guayas



Anexo 4. Imágenes del recinto Carlos Julio de la parroquia La Guayas

