



**Universidad César Vallejo**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**Revisión Sistemática de Estrategias Aplicadas para la Gestión  
Integrada de Residuos Sólidos en América.**

**TESIS PARA OBTENER TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERA AMBIENTAL**

**AUTOR:**

Díaz Jurado, Norka Mireya (ORCID: 0000-0002-9786-7350)

**ASESOR:**

Mg. Ugarte Alván, Carlos Alfredo (ORCID: 0000-0001-6017-1192)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Tratamiento y gestión de los recursos

**LIMA — PERÚ**

**2022**

## **Dedicatoria**

Dedicado a mi padre Simón Díaz Astete por la fortaleza que me brindó día a día y la confianza que siempre depositó en mí, por todo el esfuerzo que realizó para lograr cumplir esta gran meta, mi madre Isabel Jurado Davalos por guiarme siempre por el camino del bien y seguir impulsando a ser mejor persona cada día.

## **Agradecimiento**

Agradezco a Dios y a la Virgen Estrella por permitirme celebrar este triunfo junto a mi padre y demostrarme que la fe es lo último que se pierde, agradecer por darle una segunda oportunidad de vida y darme la fortaleza, sabiduría para lograr cumplir esta gran meta en mi vida personal y profesional.

Agradezco a mis padres, hermanos y demás familiares, por el apoyo brindado en toda esta etapa de crecimiento.

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras .....	vi
Índice de abreviatura.....	vii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	28
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	28
3.2. Categoría, subcategoría y matriz de categorización .....	29
3.3. Escenario de estudio .....	30
3.4. Participantes.....	30
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	31
3.6. Procedimiento .....	31
3.7. Rigor científico .....	31
3.8. Método de análisis de datos.....	32
3.9. Aspectos éticos.....	32
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	33
V. CONCLUSIONES .....	58
VI. RECOMENDACIONES .....	59
REFERENCIAS.....	60
ANEXOS.....	67

## Índice de tablas

Tabla 1. Matriz de categorización de la gestión de residuos solidos.....	29
Tabla 2. Sistema de recojo en países de América.....	33
Tabla 3. Costo de recojo en países de América.....	38
Tabla 4. Calidad del sistema en países de América.....	40
Tabla 5. Cobertura de los residuos en países de América.....	43
Tabla 6. Aprovechamiento de los residuos en países de América .....	46
Tabla 7. Intensidad de la generación de residuos en países de América .....	50
Tabla 8. Educación ambiental en países de América.....	56

## **Índice de figuras**

Figura 1 Residuos sólidos en diferentes ciudades.....	25
Figura 2 Gestión de los residuos sólidos como integrante de un ciclo.....	26
Figura 3 Tipos de residuos .....	27

## Resumen

El estudio tuvo como objetivo analizar las estrategias para la gestión de residuos sólidos en países de América. Así mismo, fue una investigación aplicada, no experimental y cualitativa. Con un escenario de estudio en los distintos países de América, puesto que se recolectó información en revistas de Q1, Q2 y Q3 en el escenario mencionado, siendo en total 42 artículos. Los mismos, que fueron analizados en 3 categorías: Sistema de recojo, Capacidad de recojo y Generación de residuos sólidos. En base a ello, se encontró que las estrategias para la gestión de residuos sólidos en países de América no son las adecuadas, por los limitados recursos disponibles y las necesidades de la población. Pues el transporte de residuos sólidos a rellenos sanitarios, así como el horario matutino, no llegan a ser estrategias necesarias para brindar seguridad al ambiente y la población. Ya que la capacidad de recojo de residuos sólidos no cubren toda la demanda; por la falta de información sobre los horarios de recolección, infraestructura inadecuada, la mala educación ambiental y sanitaria de la población, por ello algunos países optan por la incineración de residuos.

**Palabras claves:** Gestión de residuos sólidos, sistema de recojo, capacidad de recojo y generación de residuos.

## **Abstract**

The study aimed to analyze the strategies for solid waste management in American countries. Likewise, it was an applied, non-experimental and qualitative research. With a study scenario in the different countries of America, since information was collected in magazines of Q1, Q2 and Q3 in the mentioned scenario, with a total of 42 articles. The same, which were analyzed in 3 categories: Collection system, Collection capacity and Generation of solid waste. Based on this, it was found that the strategies for solid waste management in American countries are not adequate, due to the limited resources available and the needs of the population. Well, the transport of solid waste to landfills, as well as the morning schedule, do not become necessary strategies to provide security to the environment and the population. Since the solid waste collection capacity does not cover all the demand; Due to the lack of information on collection schedules, inadequate infrastructure and poor environmental and health education of the population, some countries opt for waste incineration.

**Keywords:** Solid waste management, collection system, collection capacity and waste generation.

## I. INTRODUCCIÓN

La gestión de residuos sólidos es un problema en todo el mundo, principalmente en las ciudades con sobrepoblación y crecimiento de industrias; puesto que no es solidario con el ambiente y no se establecen proyectos específicos que permitan mejorar esta problemática, con ello, la calidad de vida de la ciudadanía (Quispe & Quispe, 2021). Por ello, este problema es crítico para las ciudades modernas, ya que tienen implicancias directas en el bienestar ambiental, social y económico de los ciudadanos (Rossit & Nesmachnow, 2022).

En el planeta tierra se generan 0,77 kilogramos de desechos per cápita por día, por otro lado, las tasas nacionales de generación de desechos en los países oscilan entre 0,12 y 4,39 kg per cápita por día. Se estima que 2100 millones de toneladas de desechos sólidos municipales generados en 2016 pueden aumentar a 3760 millones de toneladas en 2050. Puesto que, la cantidad total de desechos generados en los países de bajos ingresos, puede aumentar más de seis veces en 2050. Actualmente, la región de Asia Oriental y el Pacífico genera la mayor parte de los desechos del mundo, con un 23%, y la región de Medio Oriente y África del Norte genera el 6% (Silpa, 2018).

Segura et al. (2020) menciona que, el sistema de gestión de residuos es diferente en cada país, ya que cada uno toma en cuenta las cantidades que recogen y la organización de las mismas, de acuerdo a la generación de residuos sólidos; es por ello que, en Alemania, Suiza, Bélgica, Japón, Países Bajos, Dinamarca y Noruega son los que lideran en la gestión de los residuos, estos países fueron elegidos tomando como punto de referencia su sistema de recojo de los residuos, en el cual, se encuentra las tasas de reciclaje, aprovechamiento y disposición final en vertedero, cabe mencionar que estos países tuvieron éxito gracias a un enfoque sistémico en donde diferentes factores y componentes tomaron actuación entre sí. Estos factores están relacionados al orden legal, político, técnico y cultural (Cobos et al., 2021).

En cuanto a la generación de residuos sólidos, cambian en las regiones del mundo; como es en los Estados Unidos de América donde reportan una mayor generación de desechos de 2,21 kg/persona en comparación con Europa y Asia Central (1,18), en América Latina y el Caribe (0,99), Medio Oriente y África del Norte (0,81), Asia

Oriental y el Pacífico (0,56), Asia Meridional (0,52) y Subsahariana (0,46) respectivamente (Kaur, y otros, 2021).

En América los países desarrollados y emergentes, enfrentan un problema en los sistemas de gestión de residuos sólidos, capacidad de recojo y la generación de residuos sólidos, los cuales no son adecuados para la recepción, organización y el aprovechamiento de cada uno de los desechos que vota a la población a diario (Segura et al, 2020). El recojo de los residuos sólidos están guiados bajo el proceso de “recolección y disposición final” privando la oportunidad de reciclaje y tratamiento de residuos. Así mismo, se ha visto que frecuentemente los botaderos son utilizados a cielo abierto sin las medidas correspondientes. Por otro lado, es común observar personas que exponen su salud e integridad física al intentar recolectar materiales reciclables, a esto se le añadiría la escasa eficiencia administrativa tanto pública como privada frente a esta problemática (Sáez et al., 2014).

Por ello, en el presente estudio el **problema general** es ¿Cuáles son las estrategias para la gestión de residuos sólidos en países de América? y problemas específicos ¿Cómo es el sistema de recojo de residuos sólidos en países de América?; ¿Cuál es la capacidad de recojo de residuos sólidos en países de América? y ¿Cómo es la generación de residuos sólidos en países de América?

También, el **objetivo general** es analizar las estrategias para la gestión de residuos sólidos en países de América y los objetivos específicos son: describir el sistema de recojo de residuos sólidos en países de América; identificar la capacidad de recojo de residuos sólidos en países de América; describir la generación de residuos sólidos en países de América.

Este estudio tiene como **finalidad** analizar las estrategias para la gestión de residuos sólidos en países de América, a través de una revisión sistemática de revistas indexadas. Por ello, se justifica teóricamente, porque no existen estudios que comparen las estrategias para la gestión de residuos sólidos de cada país en el continente americano, por otro lado, cuenta con justificación social, porque ayudará a encontrar qué país de América alcanza mayor estabilidad ambiental y mejores condiciones ambientales. Es decir, con este estudio, las municipalidades locales, conocerán las estrategias que aplican en la gestión de residuos sólidos los países de América, en base a ello, podrán intervenir en la salud pública de la

población, utilizando modelos de los países con mejores estrategias de gestión de residuos sólidos, de esta manera contribuir a la disminución de la contaminación ambiental.

## II. MARCO TEÓRICO

En el capítulo se desarrollan los antecedentes de investigación y enfoques conceptuales y teóricos de la gestión de residuos teóricos. En la siguiente tabla se observa la descripción de cada uno de los antecedentes.

N°	Autor	Año	País	Problemática	Metodología	Resultados
1	Alcocer et al.	2020	Ecuador	De casi 250 municipalidades, la mitad de ellas desechaban los residuos en un recipiente no adecuado, esto permitía que el olor sea un contaminante, incluyendo el perjuicio a la salud pública que puede ocasionar en las comunidades que viven alrededor en estas instituciones.	En el estudio, se propuso un modelo para lograr la mejora en la gestión de residuos sólidos, a través de procedimientos específicos como: caracterizar, definir, determinar y obtener resultados.	Es necesario conocer la realidad y el contexto para poder gestionar el recojo de residuos de manera óptima, además sugiere que no se deben desaprovechar los recursos reciclables; por último, se debe considerar la sostenibilidad, la toma de decisiones y el transporte que se utiliza en el manejo de residuos sólidos.
2	Coacalla et al	2020	Cuba	Explica la sobrepoblación y las consecuencias en relación a los temas de residuos y contaminación, ya que muchas veces la eliminación se realiza en lugares no autorizados, de acuerdo a la investigación los sectores con mayor perjuicio son la ganadería y agricultura.	Analizaron cada uno de los indicadores de la administración de recursos.	No es adecuada la gestión de residuos sólidos en la municipalidad. Mientras que, los indicadores de gestión de los recursos ambientales, tienen relación con el manejo de residuos, lo que indica que, mientras no se apliquen de forma correcta, el problema en el manejo de residuos seguirá siendo deficiente.
3	Tumi J.	2012	Perú	Las nociones básicas sobre la eliminación de residuos en un departamento de la sierra del país, las consecuencias son casi inexistentes para la población y el ambiente.	La investigación fue explicativa y correlacional, mientras que el diseño fue no experimental - transversal.	Se demostró que la población, si cuenta con conocimientos en un nivel aceptable sobre el manejo de residuos sólidos y su efecto en el ambiente.

<b>N°</b>	<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>País</b>	<b>Problemática</b>	<b>Metodología</b>	<b>Resultados</b>
4	Gran y Bernache	2016	México	El encargado de gestionar los recursos sólidos es el gobierno local, lo cual debe ser administrado, sin embargo, los gobiernos forman parte de una burocracia que no permite crear cambios.	Enfoque cualitativo, y la recolección de datos, fue mediante el instrumento del cuestionario y trabajo de campo.	Se identificó que, los gobiernos descentralizados no están completamente capacitados en temas de residuos sólidos, y resultan insuficientes las gestiones que realizan, lo que evidencia que se está perjudicando el ambiente público de la ciudadanía.
5	Moreno et al	2021	Ecuador	Según la investigación del autor los residuos sólidos han aumentado considerablemente, y esta situación es preocupante, dado que perjudica el ambiente.	Cuantitativo correlacional	La forma en que se gestionan y administran los residuos sólidos es deficiente, además, el autor sugiere que se debe educar a la población del contexto analizado sobre la clasificación y recolección de residuos, ello generará un beneficio a futuro a la misma comunidad.
6	Niño et al	2017	Colombia	Las políticas públicas en la actualidad se encuentran débiles de acuerdo al manejo de residuos sólidos, sin embargo, un factor importante en su hallazgo es que la población tiene intención de participar en los procesos de mejora, lo que permitiría una línea viable de solución.	Cualitativa, además se aplicó una encuesta para recopilar la información necesaria.	Se identificó que la comunicación entre la ciudadanía, las instituciones públicas y el estado es deficiente; además los gobernantes no son estrictos al momento de imponer las normas establecidas sobre el adecuado manejo de los RS.
7	Couto et al.	2012	México	Se considera como problemática la escasez del financiamiento, para poder viabilizar el cuidado y reparación de los equipamientos utilizados en el manejo de residuos.	Se realizó una revisión de las entrevistas hacia los directores de la empresa que forma parte del estudio.	La planificación es importante en el proceso de la gestión de RS, además de contar la participación de diferentes instituciones. También se identificó la eficiencia como un factor principal en la calidad para mejorar el servicio.

<b>N°</b>	<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>País</b>	<b>Problemática</b>	<b>Metodología</b>	<b>Resultados</b>
<b>8</b>	Bernache	2015	México	El manejo de los residuos sólidos, en la actualidad es un desafío en diferentes contextos, ya que es necesaria la presencia de personas que conozcan el adecuado manejo, además de un determinado presupuesto público que debe ser función del Estado.	El estudio de enfoque cualitativo, además se entrevistó a actores claves, también se hizo una revisión documentaria y observación etnográfica.	Hay evidencia de mejora en la cobertura para el recojo de residuos, y también en la eficiencia; sin embargo, aún no se logra cumplir en un 100% las normas sobre los lugares donde se depositan los RS, lo que como consecuencia sigue generando contaminación al medio ambiente, y sobre todo al agua.
<b>9</b>	Vásquez	2011	México	La problemática del aumento de residuos sólidos, es una situación que se ha detectado en mayoría en países considerados de "tercer mundo", debido a la sobrepoblación, inadecuada gestión de los espacios, y migración hacia ciudades grandes.	Cualitativo, documental.	La gestión de los residuos sólidos, es la adecuada, tanto a nivel operacional como al momento de la descarga de los residuos; y también sugiere que deben existir programas educacionales en relación al manejo de residuos, sobre el reciclaje y la reutilización.
<b>10</b>	Urbina et al	2019	Cuba	Se identificó que el consumismo conjuntamente con la sobrepoblación es un factor que incide en la acumulación de residuos, puesto que, a mayor utilización de productos, mayores serán los desechos, en las calles y en las viviendas.	Cualitativo y cuantitativo	Las entidades públicas lograron unificarse para tomar decisiones adecuadas en relación a la problemática. Con ello, diseñó estrategias para que las personas participen en el proceso del impacto del manejo de residuos en el ambiente.

<b>N°</b>	<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>País</b>	<b>Problemática</b>	<b>Metodología</b>	<b>Resultados</b>
11	Oldenhage	2016	Lima	Identificó que, en un distrito de Lima, durante el año 2015 se recolectó una altísima cantidad de basura. Los procesos para el recojo y movilización de estos, no es el adecuado, de esta forma se puede dañar la salud pública de los ciudadanos que habitan en el distrito en cuestión, y de la comunidad en general.	Cualitativo - propositivo	Estableció un programa de gestión con 4 ejes importantes, los cuales son: Conocer el impacto del manejo de residuos en el ambiente, el sistema de recojo, el manejo adecuado y la sostenibilidad, además el programa tiene que tener acciones principales como mejorar la clasificación de los residuos, y tener el equipamiento y movilización pertinente.
12	Rodríguez, Palomo y Gonzales	2020	España	Se evidenció que España tiene una situación de corrupción alta, entre los países de la zona euro, siendo ésta junto con la clase política, las principales preocupaciones de los españoles, solamente por debajo del desempleo, tal como queda recogido en el barómetro del Centro de Investigaciones Sociológicas publicado en septiembre de 2019.	Propositiva, panel de 64 indicadores, distribuidos en 7 áreas de evaluación de distinta índole, legal, presupuestaria. Obtenida a partir de la información publicada en las webs y los portales de transparencia de los 96 ayuntamientos españoles analizados.	Existencia de bajo nivel de la gestión de la RSU, además solo el 36,4%, presentan valores de ITMGR. Los ayuntamientos con población mayor, presentan mejores condiciones de transparencia cercanos al 30%.

N°	Autor	Año	País	Problemática	Metodología	Resultados
13	Ruiz et al	2021	Atlanta	El problema nace de la necesidad de hacer más eficiente sus procesos para generar competitividad. Ventajas y mejorar su logística organizativa. Para este propósito, el proceso de transporte es considerado uno de los más importantes en las cadenas de suministro.	Modelo Matemático	La suma de los costos mostró una reducción del 9,447% en comparación con los costos actuales (50 nodos sin agrupamiento). Posteriormente, revisamos y reestructuramos algunas restricciones que permitieron suavizar la complejidad del modelo y obtener soluciones mejoradas con costes corrientes reducidos en un 16,55%.
14	Custodio y Condo	2020	Brasil	El problema se enfoca en la permanencia del virus en los diferentes materiales reciclados, es por ello que el estado de Brasil suspendió con los programas de reciclaje para disminuir tal flagelo.	Población: 26 capitales de estado de Brasil más 03 ciudades no capitales, cuantitativo.	La suspensión de los programas de reciclaje ha obstaculizado el ahorro de recursos, suficiente para abastecer a 152.475 hogares y 40.010 personas en un mes. Además, el precio total de venta de materiales reciclables asciende a más de 781 mil dólares, lo que exige un volumen adicional de 19.000 m3.
15	Khandelwal y otros	2018	Worldwide	Los países con mayor PIB producen más residuos en mayor proporción de papel y embalaje, mientras que los países con menor PIB producen más residuos biodegradables; además, existe una inadecuada gestión de RSU, respecto a la quema a cielo abierto, vertidos y vertederos insalubres.	Cualitativo de revisión literaria, 153 estudios LCA sobre el sistema MSWM publicados desde 2013 para el análisis comparativo.	Sima Pro fue el modelo LCA más utilizado, mientras que 56 del total de estudios no lo hicieron. Solo 66 estudios incluyeron análisis de sensibilidad en la evaluación. El efecto de incrementar el PIB sobre la asignación de estudios de LCA es irrelevante, siendo las posibles razones la falta de datos, el tiempo y las limitaciones económicas.

<b>N°</b>	<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>País</b>	<b>Problemática</b>	<b>Metodología</b>	<b>Resultados</b>
16	Dos Santos et al	2020	Brasil	El impacto de la aviación en el medio ambiente preocupante, debido al aumento proyectado en la demanda del transporte aéreo. La gestión de residuos se considera uno de los problemas ambientales críticos frente a los aeropuertos.	Modelo Mathematico Difuso - Método no paramétrico de Mann-Kendall	Hubo una mejora en la gestión de residuos en 2015 en comparación con 2014, el desarrollado modelo demostró ser una herramienta importante para apoyar la toma de decisiones de los administradores de aeropuertos.
17	Lima et al	2018	Brasil	La acumulación de residuos a la intemperie dio lugar a vertederos, que resultó en impactos ambientales extremadamente degradantes de ambos aspectos ambientales y sociales. Este problema se ve agravado por la ausencia de segregación de los residuos peligrosos que se desechan.	Cualitativo de revisión literaria, 65 trabajos.	Es necesario mejorar la capacidad administrativa de municipalidades para asegurar la implementación satisfactoria del BSWP.
18	Xocaira et al.	2020	Brasil	El cambio climático, uno de los problemas ambientales más graves que enfrenta hoy la sociedad global, ha llevado a la movilización internacional para controlar las emisiones de GEI, así como el desarrollo basados en procesos de descarbonización y desmaterialización.	Cuantitativo, utilizó una herramienta de análisis económico.	El 70% de residuos húmedos y de reciclaje, destacó por su reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero saldo, que varió del 83% al 96%. El escenario con el segundo mejor desempeño para Humaitá correspondió a S5 (30% disposición en rellenos sanitarios), con 70% de agua residuos tratados por compostaje y el 70% de los residuos secos destinados a reciclaje.

N°	Autor	Año	País	Problemática	Metodología	Resultados
19	Silva et al.	2020	América Latina y el Caribe	La OWtE para la gestión y el tratamiento de residuos sólidos aplicados en los países de América latina y el caribe (ACL), no solo es gestionar y tratar los volúmenes de residuos, sino también abastecer la demanda energética.	Cualitativo de revisión de literatura existente con el Método de Investigación de Archivo (ARM).	La implementación de tecnologías OWtE será crucial para el desarrollo sostenible de ALC y contribuir significativamente a mejorar la gestión de residuos y sistemas energéticos, junto con una serie de beneficios sociales y económicos.
20	Morais et al.	2018	Brasil	Existencia de una inadecuada gestión de residuos en Brasil continúa causando la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, esto contribuye al cambio climático, al deterioro de la calidad del aire, entre otros impactos ambientales y en la salud humana	Cuantitativo, realizó un modelado en EASETECH.	La incineración de residuos no mostró beneficios significativos sobre el relleno sanitario, debido a las limitaciones en la utilización de energía y el sistema eléctrico de fondo bajo en carbono. Los sistemas mecánico-biológicos, mostraron ahorros en la mayoría de las categorías de impacto ambiental, relacionados con la recuperación de materiales para el reciclaje y la producción y utilización de combustibles derivados de residuos (RDF)
21	Howell et al.	2019	Estados Unidos	Los datos de gestión de residuos sólidos recopilados en el estado de Nueva Jersey – EEUU, desde la década de los 60s y sus aplicaciones en el tiempo.	Se recopiló y analizó una cantidad de extensos archivos del gobierno local y de empresas privadas acerca de la planificación de residuos en Nueva Jersey. También, entrevistaron a participantes actuales y antiguos de la industria.	De acuerdo a los archivos recopilados muestra que 42 de los 50 estados tiene información disponible sobre la gestión de residuos sólidos. Los estados que recopilan datos dan a conocer tendencias y nuevas formas en la gestión de desechos. Y la información disponible no es completa, mostrando brechas en

N°	Autor	Año	País	Problemática	Metodología	Resultados
						información de un estado a otro impidiendo implementar políticas uniformes.
22	Richter et al.	2021	Canada	El desafío de aplicar de manera eficaz un sistema de residuos sólidos en una población con baja densidad poblacional con datos limitados en Nueva Escocia, Canadá. Y evaluar los costos que implica un nuevo enfoque en la recolección de residuos.	Se utiliza elípses de desviación estándar para delimitar 14 regiones administrativas. Teniendo áreas de interés definidas se recopilan datos de la tierra (detección remota) y de la infraestructura (vector). La correlación permite conocer la relación entre las características y los indicadores de costo de recolección. Se desarrollan dos índices: Tasa de vivienda y tasa de gasto de desvío recaudación	Los resultados sugieren que el índice de vegetación de diferencia normalizada se relacionó positivamente con el costo de recolección. La distribución de las instalaciones de gestión de residuos y la red de carreteras tienen un impacto significativo en los costos de recogida, siendo un sistema de gestión de residuos eficaz y eficiente. También se analizaron los indicadores industriales y se encontró que el número de torres de servicios estaba relacionado con los costos de recolección. Mostrando que las políticas dependientes geoespacialmente podrían usarse para desarrollar sistemas de gestión de desechos sostenibles y económicamente eficientes en Nueva Escocia y otras áreas de baja densidad de población.

N°	Autor	Año	País	Problemática	Metodología	Resultados
23	Ibáñez et al	2021	Brasil	Garantizar que las metas de recuperación de residuos a mediano y largo plazo puedan ser alcanzadas en las ciudades brasileñas, a partir de la incorporación de tecnología viable y accesible	En base al conocimiento del sistema de MSWM de João Pessoa: Análisis de las tasas de recuperación de RSU (actuales vs metas), identificación de fortalezas en otros sistemas de MSWM brasileños, definición de estrategias, escenarios alternativos y análisis de escenarios y de ecoeficiencia.	Las políticas públicas deberían invertir más en mejorar no solo las características del sistema de gestión de residuos, sino también las condiciones de las personas que trabajan en él y las campañas de educación y sensibilización. Se proporciona pautas relacionadas con el logro de los objetivos de recuperación de RSU a mediano/largo plazo para la gestión de residuos.
24	Botello et al.	2018	Latinoamerica	En México se desarrolla políticas de gestión de residuos sólidos acciones como la minimización de la producción de residuos, clasificación en origen, reutilización y reciclaje de sólidos valiosos que incluye residuos RSU, así como la valorización material y energética de los residuos. Entre 2000 y 2010 creció la generación de RSU en México 30,26%, frente a un aumento de población del 15,17%. Esto resultó en una generación de 40,1 millones de toneladas de RSU en 2010.	Este trabajo de investigación sigue la metodología LCA.	Este índice muestra que los recicladores sufren una alta marginación, a pesar de que contribuyen con el 72% de la recolección total de RSU.

N°	Autor	Año	País	Problemática	Metodología	Resultados
25	Sun et al	2016	América	En los últimos años, la incineración de RSU aumenta paulatinamente. Lo cual reduce el volumen de RSU en un 85 %-90 % y la masa en aproximadamente un 80 %; mientras que la incineración con recuperación de energía es una de las diversas tecnologías de conversión de residuos en energía	Usando nuestro enfoque LCA, podemos proporcionar evidencia ambiental para resaltar la importancia de mejorar la gestión de los RSU en las ciudades regionales	Resume el sistema de gestión de cenizas volantes de incineración de RSU y las políticas y regulaciones relacionadas en los EE.UU., así como los principales métodos de eliminación y tecnología de utilización, con el fin de proporcionar una referencia para la gestión de cenizas volantes de incineración de RSU en China.
26	Assuah y Sinclair	2021	Canada	Las comunidades de las Primeras Naciones en el oeste de Canadá para proporcionar información y conocimientos sobre programas, prácticas, políticas y actividades, así como para ayudar a cerrar una brecha identificada relacionada con estos en la literatura. Doce comunidades de las Primeras Naciones en las provincias occidentales de Canadá que, en comparación con otras comunidades, tenían sistemas de gestión de residuos sólidos avanzados.	Las entrevistas realizadas en cada una de las comunidades arrojaron información sobre seis temas basados en los datos, que incluyen instalaciones e infraestructura de desechos sólidos, programas de desechos sólidos, capacidad local, programas provinciales de administración, regulación y aplicación, y financiación/finanzas.	La mayoría de las comunidades examinadas están mejorando los sistemas de gestión de residuos y ahora cuentan con infraestructura/instalaciones, como estaciones de transferencia y depósitos de reciclaje, y han implementado programas de reciclaje que antes no tenían. Además, la implementación de dichos programas ha reducido las prácticas, como el vertido a cielo abierto. La mayoría de las comunidades atribuyeron el éxito de sus programas a las recolecciones residenciales regulares en la acera, la capacidad de transportar los desechos fuera de la comunidad y la participación e interés de la comunidad en los programas.

N°	Autor	Año	País	Problemática	Metodología	Resultados
27	Espinoza et al.	2021	Chile	La gestión de los RSU es un desafío importante en los países en desarrollo y emergentes, donde coexisten dos realidades. Por un lado, sus ciudades metropolitanas exhiben un sistema integrado de RSU con flota especializada para la recolección y rellenos sanitarios para la disposición final, concentrándose en iniciativas ambientales como los programas municipales de reciclaje. Por otro lado, sus ciudades regionales muestran un sistema de RSU basado en transportes adaptados para la recolección y vertederos a cielo abierto para su disposición final.	Evaluación de desempeño ambiental. a) Contenedor de basura poco profundo (SD) (b) Contenedor profundo (DD) (c) Vertedero sin tratamiento de gases (LNT) (d) Vertedero con quema de gas (LFGF) (e) Relleno Sanitario con Valorización Energética de Gases (LER) (f) Waste-to-Energy por incineración (WtE)	Los resultados obtenidos muestran que un escenario de conversión de residuos en energía generaría un ahorro de emisiones de GEI y de material particulado, alcanzando un 11,3% y un 21,8%, respectivamente.
28	Navarro et al	2019	Latinoamerica	Los desechos siguen siendo un peligro grave para el medio ambiente y la salud humana en los países en desarrollo, incluidos los ALC. A pesar de importantes avances en la gestión de residuos en ALC, la región aún enfrenta muchos desafíos que requieren una atención especial, como la existencia de basureros abiertos sin control (33%) o las	Análisis bibliográfico del Ciclo de Vida vinculada a la gestión de residuos. Análisis holístico.	La situación de la gestión de residuos, es abrumadora en Latinoamérica, pues el uso de los vertederos en la región como principal solución al problema de los residuos. Aún llega ampliamente mal manejado al ecosistema natural, la integración del sector informal en una gestión integrada de residuos sistema de tratamiento o la inclusión de tecnologías alternativas de residuos

<b>N°</b>	<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>País</b>	<b>Problemática</b>	<b>Metodología</b>	<b>Resultados</b>
				bajas tasas de valorización de las fracciones de residuos (inferiores al 4%). Además, la adopción de sistemas sofisticados de gestión de residuos las tecnologías de gestión, como la incineración o la digestión anaeróbica, todavía están rezagadas.		(por ejemplo, tecnologías de conversión de residuos en energía) en el sistema aparecen como los principales retos a los que se enfrenta el sector en el horizonte 2030.
<b>29</b>	Margallo et al	2019	Latinoamerica	En todo el mundo, hay un interés creciente en implementar enfoques circulares para el saneamiento urbano y gestión de residuos para mitigar los desafíos ambientales y promover oportunidades de negocios sostenibles.	Cualitativo de revisión sistemática.	Se ha encontrado que los rellenos sanitarios, incluso cuando son tecnológicamente avanzados con tratamiento de biogás o recuperación de energía, presentan mayores impactos ambientales que otros métodos de tratamiento, como la incineración o tratamiento biológico.
<b>30</b>	García et al.	2022	Colombia	En todo el mundo, hay un interés creciente en implementar enfoques circulares para el saneamiento urbano y gestión de residuos para mitigar los desafíos ambientales y promover oportunidades de negocios sostenibles. En América Latina, donde el 80% de la población vive en áreas urbanas, existe una investigación limitada sobre la factores habilitadores y	Cualitativa de revisión literaria	Las iniciativas locales de recuperación de recursos que permitan experimentar, sensibilizar y fomentar la colaboración, así como los mecanismos disponibles para la participación pública en los procesos de toma de decisiones como factores. Mientras tanto, el inadecuado seguimiento y evaluación de las estrategias y políticas ambientales, intercambio inadecuado de información entre las partes interesadas y la relativa baja conciencia de los posibles

N°	Autor	Año	País	Problemática	Metodología	Resultados
				barreras de gobernanza que son fundamentales para implementar estrategias de economía circular en áreas urbanas.		beneficios emergen los beneficios de la recuperación de recursos de los flujos de desechos orgánicos, especialmente entre los actores del sector público como barreras clave. Los factores cruciales para garantizar una gobernanza suficiente, capacidad financiera en otras áreas urbanas en países de bajos y medianos ingresos que están considerando circular enfoques para el saneamiento urbano y la gestión de residuos.
31	Timothy et al.	2021	Guyana	Con la proliferación global de desechos, muchos países están buscando nuevas formas de gestionar de manera efectiva los desechos generados. Una estrategia de gestión integrada de residuos a menudo incorpora un enfoque participativo que implica las comunidades en el proceso de eliminación y gestión de residuos.	Correlacional y cuantitativo, utilizó la encuesta y un modelo de regresión logística binaria.	En Guyana, la voluntad de reciclar es alta en la comunidad, especialmente entre las personas de mediana edad de mujeres, pero potencialmente limitadas por la falta de instalaciones de reciclaje. El país busca un nuevo paradigma en el entorno normativo para los residuos sólidos. Entender los desafíos y necesidades de los municipios individuales de un país proporcionará la información necesaria para lograr este paradigma.

N°	Autor	Año	País	Problemática	Metodología	Resultados
32	López et al.	2021	Argentina	La gestión de residuos en las megaciudades es uno de los temas más relevantes a nivel mundial, debido a su entorno. impactos mentales y costos económicos. Para ello, se toma como caso de estudio a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires por su complejo sistema de gestión de RSU evidencia los problemas, estrategias y tecnologías utilizadas en la gestión de residuos en las ciudades latinoamericanas.	Cualitativo de la gestión de los RSU en CABA y un análisis cuantitativo del flujo de residuos.	El 46% de los residuos de la ciudad fueron dispuestos en rellenos sanitarios fuera de su límite geográfico. transfiriendo los costos ambientales a la población de la periferia de la ciudad y otras jurisdicciones administrativas. La ciudad recicla el otro 54% de los residuos utilizando diferentes estrategias como centros verdes para residuos domésticos reciclables (operados por 5500 Recicladores Urbanos/recolectores de residuos registrados). 5000 recicladores informales contribuyendo al reciclaje de residuos.
33	Arruda et al.	2021	Brasil	Los países en desarrollo, cuantos más productos y se crean los servicios, junto con los intercambios mundiales, más residuos se generan. Este asunto afecta a la sociedad ya que la recaudación y una eliminación inadecuada afecta directamente al medio ambiente y, en consecuencia, la salud y el bienestar de la población.	Cualitativo Cuantitativo, comparativo.	En algunos países en desarrollo aún no logran dar un destino adecuado a sus residuos, mientras que otros países desarrollados países van por delante en términos de tecnologías WtE. Al comparar Brasil y Portugal, la disposición final de los residuos una vez que el primer país tiene como objetivo la extinción vertederos abiertos, mientras que el segundo sigue los objetivos europeos de eliminar los vertederos y mejorar la economía circular, así como la recuperación de energía. Por lo tanto, las tecnologías WtE están ligadas a la

N°	Autor	Año	País	Problemática	Metodología	Resultados
						economía circular, ya que permite la generación de energía, a partir de materiales que una vez fueron descartados.
34	Richter et al	2021	New Jerseys	La recolección y el transporte de residuos sólidos son costosos para los presupuestos municipales. Este estudio cuestiona el uso de límites administrativos existentes en las aplicaciones de gestión de residuos.	Cuantitativo, comparación con los métodos tradicionales de CVT.	En Saskatchewan, las reducciones en las desviaciones estándar de los parámetros variaron entre 7,0 y 23,8% al comparar los dos métodos. En Nueva Escocia, las reducciones en la desviación estándar de Se observaron 9,64-13,25%. En la Ciudad de Regina, los distritos pueden ser más efectivos en la planificación de desechos sólidos en comparación con los límites actuales de recolección de desechos sólidos. La desviación estándar de los parámetros fue minimizada por 32.2 – 55.0% en Nueva York. El método propuesto puede ser capaz de crear eficientemente residuos regiones de gestión tanto en ciudades como en provincias, ayudando a reducir los costos de recolección y transporte de residuos al asegurar una distribución uniforme de los parámetros en cada región.

N°	Autor	Año	País	Problemática	Metodología	Resultados
35	Costa y Ferreira	2020	Brazil	Existe una baja evolución en cuanto a los 4 procesos básicos de gestión (generación, recogida, recogida selectiva y disposición final de residuos)	Longitudinal, utilizó los datos de ABRELPE	Baja aplicación de la legislación más reciente (deliberaciones de la Ley 12.305) sobre la Región Nordeste, materializada en la baja efectividad en los procesos, así como la poca evolución en cuanto a los lineamientos del Plan Nacional de Residuos del año 2012 y los objetivos presentes en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible publicada por Naciones Unidas Organización en 2015. El escenario identificado apunta a la urgente necesidad de llenar los vacíos en el Nordeste, con el fin de hacer legislación más eficaz, reducir los impactos ambientales y potenciar los sectores de reutilización de residuos.
36	Appel et al	2020	Brasil	La gestión de los RSU en áreas urbanas densas es un desafío para los municipios, especialmente en los países en desarrollo, que comúnmente tienen una gestión de residuos deficiente. por ejemplo, la región metropolitana del Estado de Goiás, Brasil, cuenta con 19 municipios que disponen de cerca del 72,5% del total RSU	Longitudinal con proyección a 20 años, compartidos en 19 municipios. Análisis de viabilidad económica.	El análisis de viabilidad económica, ha demostrado que, independientemente del tipo de instalación de gestión, la recogida y el transporte de RSU son los componentes de coste más caros, alrededor del 60% de los costos operativos de gestión de RSU. Para una Tasa Interna de Retorno de 0%, la digestión anaeróbica esta un 11% más cara (en total) que usar el compostaje comunitario. Para 2040 (último año), el mes.

<b>N°</b>	<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>País</b>	<b>Problemática</b>	<b>Metodología</b>	<b>Resultados</b>
				en instalaciones de disposición final de RSU no autorizadas.		
<b>37</b>	Olay et al	2020	México	Los conjuntos de indicadores de gestión de residuos sólidos incorporan nuevas prioridades en materia de sostenibilidad y enfoque en la medición del progreso hacia el desperdicio cero. Sin embargo, en los países en desarrollo, donde los MSWM todavía son esforzándose por proteger la salud de los impactos potenciales de los desechos, la información de MSWM disponible es escasa y de baja calidad.	Propositivo, cuantitativo	Se identificaron diez indicadores que se pueden calcular con la información disponible. Una incipiente implementación de MSWM y destacaron la necesidad de aumentar la cobertura de los servicios de recolección y mejorar las condiciones de los sitios de disposición en la mayoría de los municipios estudiados. El conjunto de indicadores propuesto puede utilizarse como punto de partida para sistematizar el seguimiento y detección de áreas de mejora en los RSU de los municipios estudiado, así como en otros sistemas en contextos similares.
<b>38</b>	Torres y De la Torre	2021	Perú	La actual pandemia de COVID-19 ha impulsado el consumo masivo de EPP en todo el mundo. Las mascarillas faciales de un solo uso son uno de los EPP más utilizados para prevenir la transmisión del virus. Sin embargo, la mala gestión de dichos materiales amenaza el medio ambiente con una nueva forma de contaminación plástica.	Cuantitativa, cualitativa y longitudinal.	Las máscaras están contaminando las calles y playas de Perú, probablemente impulsadas por la mala gestión y el mal ambiente de conciencia.

N°	Autor	Año	País	Problemática	Metodología	Resultados
39	Silva et al	2019	Brasil	<p>La generación de cantidades insostenibles de residuos sólidos aumenta en todo el mundo, la preocupación por el consumo excesivo y sus consecuencias ha crecido significativamente en las últimas décadas. Con el avance tecnológico y el desarrollo económico que tiene lugar a velocidad exponencial, un momento de transformación sin precedentes ha ocurrido en la historia de la humanidad.</p>	<p>Se utilizó un conjunto de 18 metodologías con diferentes MSWM. Inicialmente se seleccionaron 396 indicadores, totalizando 396 indicadores evaluados a través de criterios de selección.</p>	<p>Existen dificultades sobre la disponibilidad de información en bases de datos como el Sistema Nacional de Información Sanitaria, y la falta de inversiones en infraestructura, recursos técnicos y humanos, evidenciando una oportunidad brecha para actualizar e incluir nuevos indicadores en el sistema de gestión de residuos brasileño. Sin embargo, el conjunto de 49 indicadores propuesto sería beneficioso como una herramienta de apoyo estratégico para la gestión en cualquier ciudad global, ya que los indicadores fueron seleccionados para promover la sostenibilidad y cumplir con el compromiso global de las ciudades para implementar políticas relacionadas con los MSWM, los Objetivos de Desarrollo Sostenible y gobernanza.</p>
40	Salazar, Aljandro	2021	México	<p>Algunos municipios mexicanos han subcontratado los servicios de recolección de residuos a empresas privadas. Empresas, con miras a aumentar la eficiencia de este servicio. Sin embargo, el impacto de la gestión privada en el desempeño del sector de</p>	<p>El DEA de doble etapa, con una muestra de 1.626 municipios.</p>	<p>Las empresas privadas de recolección de residuos son más eficientes que los gobiernos municipales. Las variables ambientales como la densidad de población, el ingreso familiar promedio y el turismo afectan a la eficiencia en la recogida de residuos. El análisis también indica que la recolección en la acera está</p>

<b>N°</b>	<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>País</b>	<b>Problemática</b>	<b>Metodología</b>	<b>Resultados</b>
				residuos mexicano no ha sido evaluado.		asociada con una mayor eficiencia, mientras que la recogida selectiva de residuos se correlaciona negativamente con la eficiencia.
<b>41</b>	Zhu y Huang	2017	América del norte	Se supone que la contratación externa del servicio local de gestión de desechos sólidos generará ahorros de costos sin sacrificar la calidad del servicio. Pero la evidencia de este punto vista desde América del Norte es mixta	Utiliza el modelo WMPM para minimizar los costos inexactos.	La privatización hace que el sistema de gestión de residuos sólidos municipales sea menos confiable en cuanto a inversión por un horizonte planificado a largo plazo. Para asegurar el ahorro de costos sin degradar la calidad del servicio, la atención debe darse al establecimiento de contratos entre los proveedores de servicios públicos y privados.
<b>42</b>	Torrente et al	2021	Panamá	La ausencia de procedimientos sólidos de muestreo y análisis estadísticos para estimar la generación de residuos sólidos en muchos países en desarrollo ha dado como resultado registros históricos incompletos de la cantidad y composición de los desechos.	Cuantitativo, estimaciones utilizó SWGI autosimilares.	Los sistemas SWM en los países en desarrollo son incipientes y están lejos de ser eficientes en comparación con los países desarrollados. Una de las principales barreras para incorporar sistemas sólidos de SWM es la falta de datos para entender la situación de SWM.

A continuación, se describe a la gestión de residuos sólidos sustentado por diferentes autores. Urbina & Zúñiga (2016) los recursos que tiene el ambiente han sido utilizados desde el principio de la vida, ya que muchos de estos les han permitido evolucionar o subsistir, sin embargo también ha ido generando residuos que necesitan una forma específica de manejo, con el fin de que no se acumulen con el paso del tiempo.

Adicionalmente, es necesario realizar una comparación entre los términos “desecho” y “residuo”. Se conoce a los residuos sólidos para Toro (2016) como aquel material que ha carecido de utilidad, y por ello es desechado. El no uso de materiales y la constante producción de nuevos productos, genera una mayor acumulación de basura, resultado del mal uso y destrucción de las partes del producto. Un residuo es el resultado de la inutilidad, de la nueva búsqueda de bienes, para luego desecharlo y así seguir el ciclo de residuos y acumulación de basura.

Así mismo, Cáceres (2018) menciona que, los residuos abarcan desde sustancias, productos en estado sólido producido por agente generador al sentir que ya no tiene uso, este generador de residuos debe tener un sistema de manejo óptimo que no perjudique a las personas, animales y el entorno físico donde se desenvuelve. Los riesgos que genera la acumulación inconsciente de material nocivo para la salud, generan una tarea extra en las nuevas políticas de las municipalidades, ya que son estas políticas las encargadas de que el nivel de vida de la ciudadanía sea bueno, disminuyendo o dando vida a los residuos generados por los productores.

Para evitar residuos desechados sin control en un lugar, se considera importante que exista una adecuada forma de gestionar los residuos sólidos, Toro (2016) menciona que, la gestión de residuos sólidos hace referencia al manejo equilibrado de residuos, gestionar recursos hacia la sostenibilidad, donde se pueda garantizar los recursos para la generación futura, es así que durante una conferencia de las naciones unidas, donde se trataron temas del medio ambiente y también del desarrollo se ha decretado la Agenda 21, esta presenta un plan detallado e integral para caminar en conjunto y generar un desarrollo ambiental y sostenible, con 21 capítulos, que hace mención específica a la gestión de residuos y plantea la reducción y el reusar de residuos.

Ruiz & Vidal (2016) sustenta que, la manera en la que se gestionan los residuos debe ser la adecuada, además también debe ser sostenible, para que se pueda manejar los flujos de reducción en la sociedad, no basta con generar muchas propuestas sino cuantas se puedan aplicar al mismo tiempo, cuán involucrada esta la sociedad en la búsqueda conjunta de la sostenibilidad, para ello se está planteando propuestas que vayan de acuerdo a los intereses de los ciudadanos y busquen su beneficio personal, como compostaje para plantas.

Segura, Rojas y Pulido (2020) indican que tener un control sobre los desechos que hay en una comunidad, permite que la salud pública sea óptima, además promueve un ambiente saludable; además considera que reducir los desechos generará un mejor control y orden en el espacio.

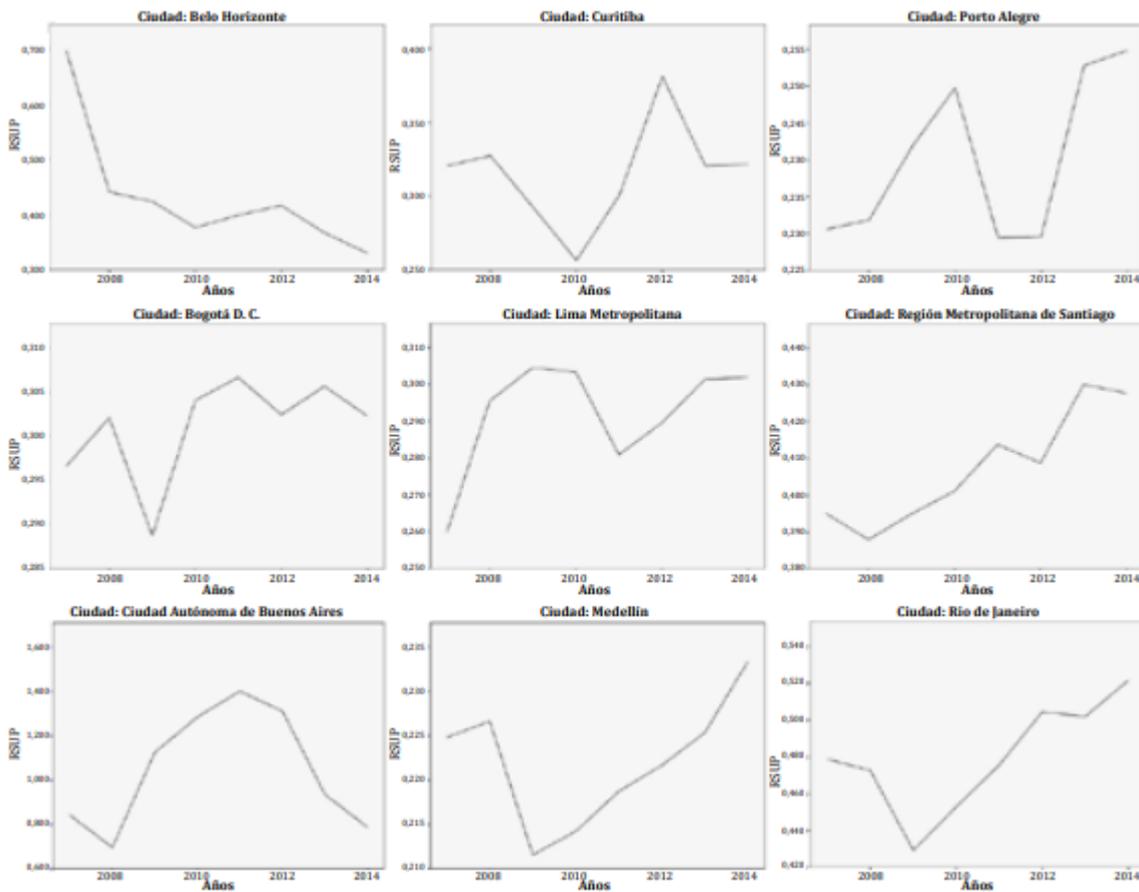
Silva (2017) sobre el manejo de residuos considera que, es la forma en la que se selecciona y aplica conocimientos adecuados, ya sea de la mano de la tecnología o del ser humano, con ello se logran mejores resultados en relación al manejo de residuos.

Para ello, se necesita un **sistema de recojo**, Sánchez, Cruz & Maldonado (2019) menciona que un sistema es la conexión de diferentes partes con un todo, y el término sistema de recojo no escapa de la conceptualización, este sistema de recojo busca ofrecer una alternativa de desarrollo mediante la captación de residuos en diferentes puntos de la ciudad, para llevarlo a un punto en común y de ahí hacer una clasificación de la naturaleza de su composición, para mandarlo nuevamente a la fábricas como recurso material de fabricación.

Para Ruiz & Vidal (2016) el sistema de recojo es un algoritmo en funcionamiento, un conjunto de pasos para poder cumplir satisfactoriamente una tarea, en este caso recoger material residual para volverlo a incorporarlo dentro del círculo virtuoso del reciclaje, se buscará hacer un horario y rutas que implican un menor coste, a la vez que se deberá informar a la comunidad de este sistema de organización y beneficio en conjunto que brindará, así este algoritmo de recolección de residuos tendrá un mayor efecto.

León y Quispe (2019) conceptualizan el sistema de recojo como el procedimiento a realizar con el fin de recolectar los residuos de las viviendas de una comunidad, o de la población en general, que provienen de la cotidianeidad humana.

**Figura 1** Residuos sólidos en diferentes ciudades



Nota: Recopilado de Sánchez, Cruz y Maldonado (2019)

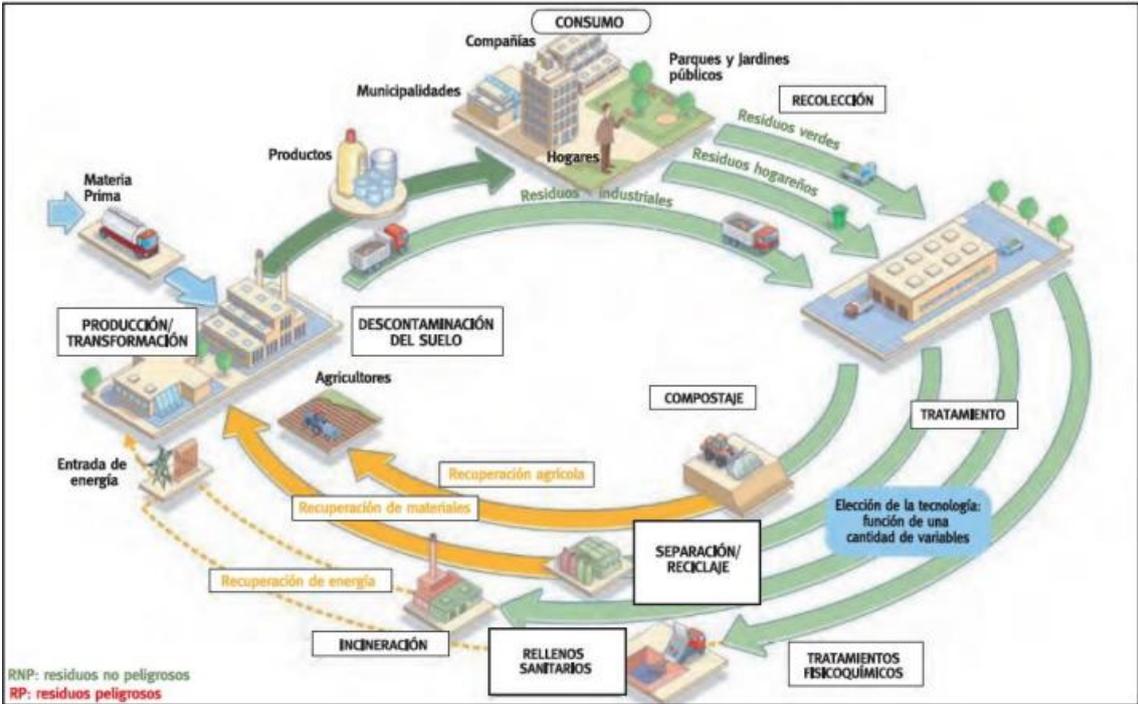
También se debe considerar **la capacidad de recojo**, Toro (2016) lo define a la habilidad para captar la mayor cantidad de residuos con el uso de la mínima capacidad de recursos para poder realizarlo, y para poder lograr esa cobertura óptima es necesario ampliar las rutas urbanas hasta llegar a zonas precarias, con este sistema se logrará tener una mayor cobertura y participación ciudadana.

La capacidad de recojo de acuerdo Urbina (2018) es la capacidad de poder movilizar los residuos que se han acumulado de forma segura, en el tiempo adecuado y sin perjudicar la salud del entorno, además se pueden utilizar vehículos o equipamiento que pueda seleccionar cada residuos de forma adecuada, y así también prevenir accidentes y/o contaminación en las áreas públicas.

Para Ruiz & Vidal (2016) es un elemento clave para la sostenibilidad, es la búsqueda constante de que las personas que pertenecen a las entidades del Estado y la ciudadanía participen en el adecuado manejo de residuos y esto no solo

implica el sistema de transporte, sino también a la intervención y participación de los gobernantes de la nación para lograr solucionar el problema. Un flujo constante de participación hará que la capacidad de recojo se optimice día a día.

**Figura 2** *Gestión de los residuos sólidos como integrante de un ciclo*



Fuente: CEPAL (2016)

Por último, se tiene a la **generación de residuos sólidos** para Ruiz & Vidal (2016) lo define como la cantidad de residuos emitidos por organizaciones poblacionales, como barrios, comunidades y distritos de una ciudad, si se genera en mayor medida implica una mayor demanda del sistema de transporte de residuos. Sánchez et al (2019) menciona que, la multiplicación de los residuos es la cantidad que se produce en qué espacio geográfico está distribuido en una localidad, región o país.

Hernández et al. (2016) menciona que la generación de residuos proviene de diferentes categorías como alimentos, plásticos, cartón y papel, materiales utilizados en casa para bebés, de cocina, entre otros.

También, Mora y Molina (2017) mencionan que, los residuos son generados debido al consumismo de las personas, ya sea para actividades en el hogar, instituciones educativas, y que muchas veces no son indispensables, pero aun así son utilizados, y que de alguna manera sirve a las personas.

**Figura 3 Tipos de residuos**

<b>DESECHOS NO PELIGROSOS</b>		
<b>Reciclable</b>	<b>Orgánico</b>	<b>No reciclable</b>
Papel, carpetas y otros insumos de oficina.	Restos de alimentos elaborados	Material de poli estireno expandible.
Cartón/ Cajas (de recepción de frutas)	Restos de alimentos para animales (cáscaras y pulpas)	Residuos sanitarios (de los baños)
Costales	Residuos de la preparación de alimentos para la venta (cáscaras y pulpas)	
Restos de jaulas y otros materiales metálicos	Poda: hojas y ramas	
Restos de madera		
<b>DESECHOS PELIGROSOS</b>		
Infecciosos: Biológicos (gasas, apósitos guantes, contaminados con fluidos corporales de animales), Anátomo-patológicos (vísceras, partes del cuerpo de animales por procedimientos quirúrgicos), corto-punzantes (agujas, hojas de bisturí contaminados con sustancias peligrosas o secreciones), cadáveres o partes anatómicas de animales enfermos.		
Químicos: farmacéuticos (medicamentos caducados, fuera de especificaciones).		
Cartuchos de impresión de tinta		
Baterías usadas		
Luminaria		
<b>DESECHOS PELIGROSOS Y ESPECIALES</b>		
Aceites vegetales usados en procesos de fritura de alimentos		

Nota: Mora y Molina (2017)

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

La investigación es aplicada, porque en este tipo de investigación se genera un conocimiento con utilidad a corto plazo en los problemas de la sociedad, se ocupa de enlazar la teoría y la situación problemática (Lozada, 2014).

Según los datos, la investigación pertenece a el tipo de investigación aplicada porque se encuentra en la búsqueda de conocimientos científicos para el análisis profundo de los residuos sólidos.

El diseño no experimental se define como el estudio enfocado en no manipular el comportamiento de las categorías. Es decir, se observa o mide los fenómenos y variables en su ámbito sin modificarlas, con el fin de analizarlas. La investigación transversal describe la variable en un determinado grupo y momento (Hernández & Mendoza, 2018).

Por otra parte, es de diseño no experimental, debido a que no modifica datos ni altera las categorías de estudio considerándose también transversal tomando la información en un solo tiempo.

El enfoque cualitativo se aplica cuando una investigación tiene por objetivo examinar al grupo con características similares, a partir de puntos de vista, significados e interpretaciones. (Hernández & Mendoza, 2018).

El enfoque al cual pertenece este trabajo es cualitativo, debido a que recoge información de diversas fuentes para tener más profundidad en la variable de estudio recolección de residuos sólidos.

### 3.2. Categoría, subcategoría y matriz de categorización

**Tabla 1. Matriz de categorización de la gestión de residuos sólidos**

Objetivos específicos	Problemas específicos	Categorías	Subcategorías	Criterios
Describir el sistema de recojo de residuos sólidos en América	¿Cómo es el sistema de recojo de residuos sólidos en América?	Sistema de recojo	Sistema	Disposición final de residuos Horario de recojo de residuos Programa de reciclaje
			Costo	Costo de recolección Costo de inversión
			Calidad del sistema	Atención de quejas del servicio Percepción del usuario Calidad del sistema de gestión RS
Identificar la capacidad de recojo de residuos sólidos en América	¿Cuál es la capacidad de recojo de residuos sólidos en América?	Capacidad de recojo	Cobertura de los residuos	Cobertura de los residuos Unidades para Residuos domiciliarios Eficiencia de camiones
			Aprovechamiento de residuos	Inventario de reciclaje Peso de reciclaje por tipo de residuos Residuos tratados
Describir la generación de residuos sólidos en América	¿Cómo es la generación de residuos sólidos en América?	Generación de residuos sólidos	Intensidad de la generación de residuos	Porcentaje de residuos recolectados Generación de residuos Generación percapita Reducción de residuos (%) Eliminación de residuos Hogares que eliminan desechos (%) Valorización de residuos (kg)
			Educación Ambiental	Educación ambiental

Nota: Se desarrolló la forma de cómo estructuró el estudio, dando categorización y criterios para tener información ordenada. Lo cual se sustenta en artículos científicos

En la tabla 1, se presenta la matriz de la gestión de residuos sólidos, la cual se encuentra dividida en cinco casillas, donde se exponen la categoría, los objetivos, los problemas, las subcategorías y los criterios a considerar.

- Dentro de la categoría sistemas de recojo se encuentran las subcategorías, sistema, costo y calidad del sistema.
- La categoría capacidad de recojo con las subcategorías cobertura de los residuos y aprovechamiento de residuos.

- La categoría generación de residuos sólidos, con las subcategorías intensidad de la generación de residuos y educación ambiental.

### **3.3. Escenario de estudio**

Según Sánchez, Reyes y Mejía (2018), definen el escenario como el contexto, zona o ambiente, en el cual se lleva a cabo el estudio o investigación, es el lugar donde ocurren los hechos (p. 62).

La investigación se da en diferentes escenarios de América, debido a que la información recolectada se obtuvo de diferentes fuentes de revistas exclusivamente en español de solo países del área mencionada.

### **3.4. Participantes**

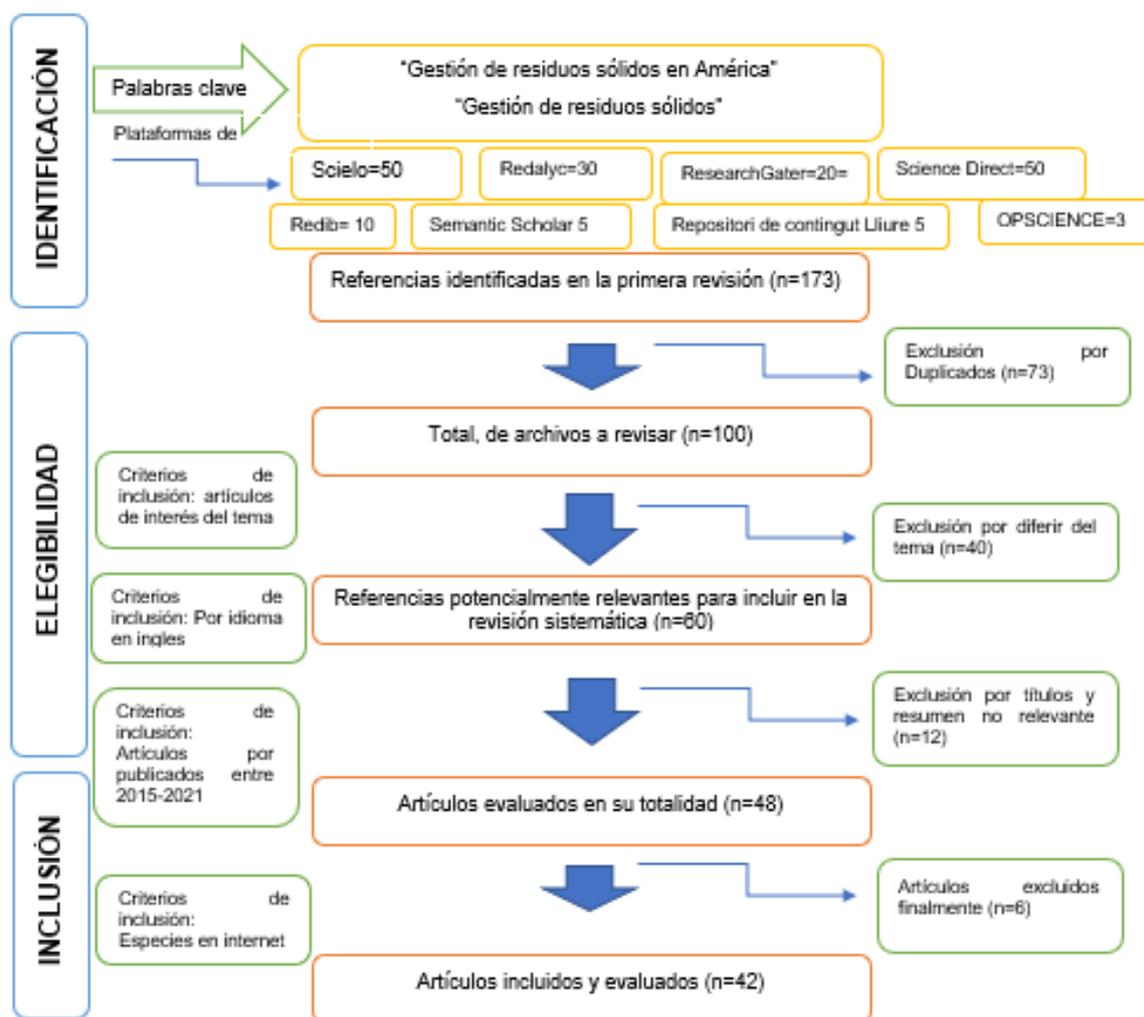
Se realizó una búsqueda de información en las revistas que se detallan a continuación: Revista de ciencias sociales, Avances, Comunicación, Sociedad y ambiente, Revista Luna Azul, Revista pueblos y fronteras digital, Revista Internacional de contaminación ambiental, Cuaderno urbano, Espacio, cultura, sociedad, Industrial Data, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa, Materials Science and Engineering, Science of The Total Environment, Journal of Cleaner Production, Journal of Air Transport Management, Renewable Energy, Waste Management, Heliyon, Sustainable Cities and Society, Journal of Environmental Management, Procedia Environmental Sciences, Science of The Total Environment, Sustainable Production and Consumption, Environmental Challenges, Renewable Energy, Computers, Environment and Urban Systems, Energy Report.

De los repositorios donde se sacó la mayor parte de la información digital fue: Resresearchgate, Semantic Scholar, REDIB, Redalyc, Scielo, Repositori de contingut Lliure, IOPSCIENCE y Science Direct.

### 3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En el presente estudio, se utilizó la técnica del análisis documental, considerado como el conjunto de procesos sistemáticos y analíticos que, busca describir cada uno de los documentos, a través de la simplificación de la información.

### 3.6. Procedimiento



### 3.7. Rigor científico

**Dependencia:** Los resultados que se encontraron, fue que no se observaron, el mismo comportamiento en estudios similares, ya que dependerá de la situación de la variable gestión de recursos sólidos y como lo observa el investigador.

**Credibilidad:** En el estudio se realizó un análisis documental, lo que significa que, se tiene conocimientos previos de fuentes confiables.

**Transferencia:** Los artículos que analizaron tienen información confiable extraída de las distintas bases de datos, avalados por la comunidad científica.

Confirmatorio: Se da a entender la situación más relevante de la gestión de residuos sólidos en América; dar a conocer qué país gestiona mejor sus recursos sólidos.

### **3.8. Método de análisis de datos**

La información se recaudó por el seguimiento de las categorías y las subcategorías, explicadas en la tabla 1. Se tiene como categorías a: Sistema de recojo, Capacidad de recojo y Generación de residuos sólidos. Como subcategorías a: Sistema costo, calidad del sistema, cobertura de los residuos, aprovechamiento de residuos Intensidad de la generación de residuos y educación ambiental.

### **3.9. Aspectos éticos**

El presente respeto a los autores los cuales se encuentran correctamente referenciados y citados, así mismo se realizó la búsqueda exhaustiva por artículos científicos con objetividad. Se respetó la política anti plagio del artículo 15 del Código de Ética de la Investigación de la Universidad César Vallejo, aceptado en la resolución de Consejo Universitario N° 0126-2017-UCV.

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las estrategias aplicadas para la gestión integrada de residuos sólidos en América, ha sido un reto por las consecuencias en el impacto del medio ambiente, así como en lo social y económico. Por ello se realiza el siguiente análisis:

Tabla 2. Sistema de recojo en países de América

N°	Criterios	País	Descripción	Autor
1	Sistema de disposición final de residuos	México	El 95% de los RSU que se recolectaban en las ciudades de la Región Centro Occidente (RCO) terminaron enterrados. En el 2010 los sitios se ubican a una distancia promedio de 10 kilómetros fuera de la mancha urbana de las ciudades estudiadas.	Bernache (2015)
			El 92 % de los residuos recolectados en las rutas domiciliarias, en vías públicas, parques, mercados, jardines, en el barrido y limpieza de la ciudad, son transportados a tres principales en rellenos sanitarios, fuera de la ciudad.	Gran et al (2016)
			En el 2012, el 72% de los RSU de México se dispuso en rellenos sanitarios y otros sitios regulados, el 23% se llevó a rellenos sanitarios abiertos y el resto se recicla.	Botello et al (2018)
		Ecuador	61 municipios, exhiben el manejo de desechos con insuficientes criterios técnicos, en sitios de disposición final parcialmente controlados.	Alcocer et al. (2020)
		Brasil	En Brasil, los vertederos a cielo abierto siguen estando presentes en todas las regiones del país recibiendo más de 80 miles de toneladas de residuos al día.	Arruda et al (2021)
			El 59% del monto recaudado se destinó a sistemas adecuados (rellenos sanitarios) y el 41% restante se destinó a sistemas inadecuados de disposición	Costa y Ferreira (2020)

<b>N°</b>	<b>Criterios</b>	<b>País</b>	<b>Descripción</b>	<b>Autor</b>
			final (vertederos-LIX y/o relleno controlado). 861 municipios utilizan rellenos sanitarios.	
		Chile	15 municipios no han depositado sus RSM en un único relleno sanitario, ya sea porque la capacidad operativa máxima de los rellenos sanitarios no siempre ha estado disponible, debido a problemas con la norma sanitaria o por los contratos de recolección y disposición final de RSM han cambiado de relleno sanitario.	Vásquez (2011)
			Las ciudades más pequeñas tienden a presentar un sistema de disposición final basado principalmente en vertederos a cielo abierto (19%) e ilegales (2,4%)	Espinoza et al (2021)
		Bolivia	La disposición final de los residuos se realiza en el relleno sanitario municipal controlado. El vertedero se encuentra a unos 14 km del centro de la ciudad, con una cobertura de unas 40 ha, de las cuales 14 ha se utilizan únicamente para la disposición de residuos.	Ferronato et al (2021)
		Argentina	El 46% de los residuos de la ciudad de Buenos Aires fueron dispuestos en rellenos sanitarios fuera de sus límites geográficos, trasladando costos ambientales a la población de la periferia de la ciudad y otras jurisdicciones administrativas.	López et al (2021)
2	Horario de recojo de residuos	México	La cobertura en las rutas de carro recolector muchas veces se hacía hasta altas horas de la noche, es decir, no era un servicio uniforme. Ahora se realiza en horario matutino.	Couto et al (2016)
		Atlanta	El vehículo recolector inicia el recorrido desde el vertedero ubicado y regresa al mismo al finalizar el recorrido. Este	Meza Ruiz et al (2021)

N°	Criterios	País	Descripción	Autor
			proceso inicia a las 5:00 a.m., finaliza aproximadamente a las 12:00 a.m.	
3	Programa de reciclaje	Estados Unidos	Los usuarios dejan su basura directamente afuera de sus hogares siguiendo un horario de recolección de basura establecido por las autoridades locales.	Margallo et al (2019)
		Brasil	5.570 municipios brasileños tienen alguna iniciativa de recolección selectiva, pero, en muchos de ellos, dicha recolección no cubre toda el área urbana. Suman 3923, o sea el porcentaje del (70,4%).	Arruda et al (2021), Costa y Ferreira (2020)
			Como medida para evitar la transmisión del SARS-COV-2 en los centros de reciclaje, 14 de 30 ciudades han suspendido los programas de reciclaje.	Custodio y Kondo (2021)
		Ecuador	Se hacen uso de los contenedores, los cuales se ubican en sitios específicos de la vía pública de manera que la población debe llevar los residuos que generan hasta esos contenedores, con una capacidad de 1,050 kg cada uno.	Alcocer et al (2020)
			El vehículo recolector realiza el proceso de recolección en dirección de Norte a Sur, el cual se realizará una vez al día, los cinco días de la semana.	Moreno et al (2020)
		México	Cambio del uso del tambo de 200 litros por bolsas o contenedores de menor capacidad; permitió el aumento de la frecuencia de recolección, facilita el operativo y reducción del tiempo.	Cuoto et al (2012)
		Cuba	Se le explicó a la población la necesidad de sacar los residuos a la hora de circulación de los contenedores	Urbina et al (2019)
		Argentina	Existe un programa de manejo de residuos sólidos municipales	López et al (2021)

<b>N°</b>	<b>Criterios</b>	<b>País</b>	<b>Descripción</b>	<b>Autor</b>
		Panamá	Los planes y programas de manejo de residuos proponen soluciones que son difíciles de implementar porque se derivan de estimaciones incongruentes que no representan la situación real del sistema de reciclaje	Torrente et al (2021).
		Canadá	Sistema integrado que incluye la instalación de compostaje, un programa de reciclaje de caja azul, el vertedero, diez estaciones de transferencia y un depósito de desechos domésticos peligrosos.	Zhu y Hang (2017)

En tal sentido, en base a la anterior tabla; el criterio de disposición final de residuos es un problema importante en las ciudades y áreas urbanas; la mayoría de estos países en desarrollo fracasan en la gestión y el problema de los desechos sólidos debido a los limitados recursos disponibles y las prioridades contrapuestas sobre sus recursos.

Se evidencia que, los residuos sólidos son transportados mayormente a rellenos sanitarios, fuera de la ciudad; pero no todos cuentan con rellenos sanitarios adecuados, por lo que no dan garantías saludables ecológicamente para el ambiente y la ciudadanía. Al respecto, Alcocer et al (2020), en los países de Latinoamérica, como el caso de México, los gobiernos locales exhiben el manejo de los desechos con insuficientes criterios técnicos.

No obstante, para evitar residuos desechados sin control en un lugar, se considera importante que exista una adecuada forma de gestionar los residuos sólidos, como menciona Toro (2016), la gestión de residuos sólidos hace referencia al manejo equilibrado de residuos.

La disposición inadecuada de los residuos puede causar efectos ambientales como la contaminación del aire por la descomposición de residuos olorosos y gaseosos, la contaminación del suelo por la producción de líquidos o lixiviados, cambios en el paisaje por acumulación, amenazas al medio ambiente, flora y fauna y en definitiva riesgos a la salud.

Respecta al horario de recojo de residuos, se puede apreciar un estándar homogéneo en los países, es decir, que el servicio suele darse en horario matutino; a pesar que existen variaciones en las horas, ya sea de duración o inicio de recojo de los residuos.

Y en base a los programas de reciclaje, para aliviar tales problemas de desechos y abordar las crecientes preocupaciones ambientales de las partes interesadas, los gobiernos y empresas han lanzado programas de reciclaje como una iniciativa específica de responsabilidad social. Un programa de reciclaje efectivo se enfoca no solo en las actividades de reciclaje, sino que también busca superar las barreras clave para el involucramiento de los usuarios en las actividades de reciclaje. Ruiz y Vidal (2016) indican que, es clave para la sostenibilidad la búsqueda constante de que las personas que pertenecen a las entidades del Estado y la ciudadanía participen en el adecuado manejo de residuos.

En los diferentes países de América; si bien están presentes los programas de reciclaje, estos no se encuentran con una gestión de calidad suficiente y necesaria. Aún es un desafío plantear programas de reciclaje adecuados donde participen gobierno, empresa y ciudadano.

Tabla 3. Costo de recojo en países de América

N°	Criterios	País	Descripción	Autor
1	Costo de recolección	Brasil	El costo mensual per cápita de las operaciones de gestión de residuos alcanzó el valor de R\$10,37.	Costa y Ferreira (2020)
			El precio total de venta de materiales reciclables durante la suspensión de los programas de reciclaje alcanza más de 781 mil dólares,	Custodio y Kondo (2021)
		México	Se ha erradicado la cultura de pago o compensación económica simbólica esto es, el pago de menos de 10 pesos por recolectar la basura domiciliaria	Couto et al (2016)
		Cuba	Se generó impactos para la disminución de la frecuencia de recolección y el costo del servicio en 9,08 \$/m3 por los residuos sólidos recolectados,	Urbina et al (2019)
		Colombia	El costo total de enrutamiento fue de \$COP 401.333,3, lo que representó un ahorro del 9.447% respecto al costo actual.	Ruiz et al (2021)
2	Costo de inversión	México	Los municipios no tienen un control directo sobre la producción de residuos, por lo que no pueden reducir los montos de generación de los RSU, que crecen a una tasa del 2% al 5% anual	Bernache (2015)
		Austria	Se invierten alrededor de 100 € per cápita al año en RSU	Olay et al (2020)
		Canadá	En Toronto la eliminación de RSU le costó a la ciudad \$34,21 millones en 2013, mientras que costó \$26,39 millones en 2012 y \$25,3 millones en 2011	Zhu y Huang (2017)

En la tabla anterior se visualiza los costó de recojo en países de América. Y los principales desafíos (o problemas) que uno podría enfrentar al intentar hacerlo, la falta de datos de costos y la falta de calidad de los datos que existen. Hay beneficios

prácticos para los planificadores de los países en vías de desarrollo, donde los problemas de desechos sólidos son críticos y los presupuestos son limitados.

Esto se evidencia en el estudio de Costa y Ferreira (2020), los costos se basan en el estándar mensual per cápita de las operaciones de gestión de residuos. Asimismo, alineado a este criterio de costos de recolección, y a los costos de inversión; pero Bernache (2015) menciona que, los municipios no tienen un control directo sobre la producción de residuos.

Sin embargo, dado que la gestión de residuos sólidos es un servicio público, los municipios aún tienen la responsabilidad de garantizar que los ciudadanos reciban un servicio de la más alta calidad al menor costo posible. Muchos gobiernos están cumpliendo con esta responsabilidad mediante la concesión de contratos de franquicia de recogida y la regulación de las tasas. Un aspecto importante de cualquier contrato de servicio de recolección es la necesidad de incluir una metodología realista de ajuste de tarifas.

Tabla 4. Calidad del sistema en países de América

N°	Criterios	País	Descripción	Autor
1	Atención de quejas del servicio	Estados Unidos	24.3% consideran que debe haber rigor con el horario de recogida de los residuos.	Margallo et al (2019)
		Ecuador	Los problemas asociados a los contenedores de basura, son las quejas de los vecinos próximos a estos por la presencia de vectores sanitarios, malos olores, entre otros.	Alcocer (2020)
			Se atendió las quejas del servicio de recolección de animales muertos o de atención a tiraderos clandestinos, etc. a través de fijación de vehículos de recolección y del monitoreo.	Couto et al (2016)
		México	Existe un vertedero confinado de RSU el cual produce contaminación ambiental y los residentes prosiguen con las quejas debido a que esto pueda afectar sus vidas.	Bernache (2015)
			Sirve para recibir llamadas de quejas sobre el servicio, considerada como la principal vía de comunicación con la población. Cubre quejas de 26 rutas de supervisión.	Gran et al (2016)
2	Percepción del usuario	Estados Unidos	Descontento en la gestión de la recolección de residuos por parte del Ayuntamiento	Margallo et al (2019)
		Cuba	El 71,3 % de los habitantes Aymareas consideran que la frecuencia con la que se realizan las actividades es de nunca a casi nunca. Donde el 19,5 % señala que a veces se desarrollan las actividades y solo el 0,6% valora como positiva la gestión de residuos sólidos.	Coacalla et al (2020)
		México	Se aprecia un desinterés por el desarrollo de programas encaminados a la reducción de la generación de	Gran et al (2016)

N°	Criterios	País	Descripción	Autor
			residuos,	
		Ecuador	De acuerdo a la gestión y administración de desechos, la percepción de quienes ejercen la dinámica operacional no es satisfactoria.	Moreno et al (2020)
		Colombia	Existen varias barreras para una mayor implementación de la recuperación de recursos a partir de flujos de desechos orgánicos. Esto incluyó el intercambio inadecuado de información sobre la recuperación de recursos entre las partes interesadas y la relativa baja conciencia de los beneficios potenciales de la recuperación de recursos de los flujos de desechos orgánicos,	García et al 2022
		España	Pérdida de confianza hacia las instituciones públicas españolas en la gestión de residuos por numerosos casos de corrupción y fracasos en la gestión.	Rodríguez, Palomo y Gonzales (2020)
		Turquía	La falta de confiabilidad es uno de los factores por los que los ciudadanos afirmaron que el servicio del Ayuntamiento se identifica como poco eficiente y por qué la mayoría de los hogares utilizan recolectores privados	Timothy et al (2021)
3	Calidad del sistema de gestión RS	Estados Unidos	El sistema de gestión de residuos no está bien organizado, se reconocen los esfuerzos para abordar el sistema. Sin embargo, los recursos disponibles para la autoridad local no pueden atender un buen sistema de gestión de residuos.	Margallo et al (2019)
		Brasil	En el 2017, de los 5470 municipios brasileños, 3352 aún dirigen sus residuos a sistemas inadecuados.	Costa y Ferreira (2020)
		Cuba	El manejo integral es deficiente o muy deficiente con respecto a	Coacalla et al (2020)

<b>N°</b>	<b>Criterios</b>	<b>País</b>	<b>Descripción</b>	<b>Autor</b>
			la calidad del servicio de gestión de los residuos. El 25% lo considera como regular y solo el 1% tiene una opinión positiva.	
		Ecuador	La demanda del manejo de residuos excede frente a la insuficiente cantidad de personal operario y está afectando al eficiente manejo de residuos.	Moreno et al (2020)
		Brasil	El 6% de los municipios, no contaban con un equipo para el manejo de la MDS en 2010, que significa una reducción en la existencia de estructuras para la implementación y seguimiento de RSU. El 93% de los municipios contaban con equipos de gestión de RSU; en 2015, esta cifra se había reducido al 80%.	Lima et al (2018)
			Los rellenos sanitarios con aprovechamiento de metano para energía continúan siendo una importante alternativa en la gestión de residuos sólidos urbanos en Brasil, particularmente en los municipios con menor población.	Chocaira et al (2020)
		India	Las técnicas de gestión de residuos y la revisión detallada de las técnicas indican la adopción del sistema de conversión de residuos en energía mediante tratamiento térmico, es decir, incineración, gasificación. y pirólisis	Khandelwan et al (2019)
		Estados Unidos	La recopilación de datos da a conocer tendencias y nuevas formas en la gestión de desechos para la implementación de políticas uniformes.	Howel et al (2019)
		Canadá	La mayoría de las comunidades también han tenido éxito con sus programas de gestión de	Assuah y Sinclair (2021)

N°	Criterios	País	Descripción	Autor
			residuos, como el reciclaje y la gestión de la basura doméstica.	
		México	Muchos de los municipios estudiados no disponen de vertedero en su propio territorio, por lo que tienen que verter sus residuos en vertederos gestionados por otros municipios	Olay et al (2020)

En base a la tabla anterior, Alcocer (2020) manifiesta que, los problemas asociados a los contenedores de basura, son las quejas de los vecinos próximos a estos por la presencia de vectores sanitarios, malos olores, entre otros. Asimismo, podemos evidenciar que, algunos países cuentan con servicios de recepción de reclamos en base al tema de residuos sólidos para que puedan actuar en su debido momento frente los conflictos o problemas ambientales que se presenten.

Esto permite evidenciar que, la amplia mayoría de usuarios en los diversos países de América consideran a sus entidades gubernamentales muy ineficientes y por lo cual esto les obliga a recurrir a prácticas de servicios privados, asimismo el aumento del fomento de la desconfianza hacia estas entidades. Como nos menciona Gran et al. (2016), en países como México, se aprecia un desinterés por encaminar proyectos para la reducción de residuos.

Y esto se refleja dado el tercer criterio de la tabla, donde Margallo et al (2019), el sistema de gestión de residuos está mal organizado y se han observado esfuerzos para arreglar el sistema. Sin embargo, los recursos disponibles para los gobiernos locales no pueden respaldar un buen sistema de gestión de residuos.

Por lo tanto, se necesita un sistema de recojo, Sánchez et al (2019) menciona que un sistema es la conexión de diferentes partes con un todo.

En la práctica, la ineficiencia y la ineficacia a menudo existen en un círculo vicioso, en el que una genera más de la otra. Si la comunidad o el municipio muestra signos de ineficiencia, puede deberse a la ineficacia o tener un efecto sobre ella. Es un proceso ineficaz que se traduce en ineficiencias y retrasos.

Capacidad de recojo

Tabla 5. Cobertura de los residuos en países de América

<b>N°</b>	<b>Criterios</b>	<b>País</b>	<b>Descripción</b>	<b>Autor</b>
1	Cobertura de los residuos	Brasil	La cobertura de recolección fue del 91,2% en el 2017 y en la Región Nordeste del 79,06%.	Costa y Ferreira (2020)
			El servicio mixto de recolección de RSU cubrió toda la ciudad de João Pessoa y fue realizado por una flota de 16 camiones compactadores, que trabajaban en dos turnos (diurno y nocturno).	Ibañez et al (2021)
		Ecuador	La cobertura de recolección en La esperanza es de 93.21% y Quevedo 91.42%	Alcocer et al (2020)
		Estados Unidos	En la Ciudad de Regina se observaron reducciones de 3.88% para la recolección de residuos sólidos se observaron ubicaciones y reducciones del 31,95% para carreteras.	Richter et al (2021)
2	Unidades para Residuos domiciliarios	Ecuador	Existen 250 contenedores dispuestos para que la población deposite los residuos sólidos urbanos.	Alcocer et al (2020)
		Cuba	En las zonas periféricas sin urbanización se colocaron cajas ampirol y se desarrollaron talleres y conversatorios en los barrios.	Urbina et al (2019)
		Brasil	Los materiales dispuestos durante la paralización del programa de reciclaje en Brasil fueron rellenos sanitarios demandando un volumen extra de 19.000 m3	Custodio y Kondo (2021)
		México	Se utilizan en promedio 1,05 unidades por cada 10.000 habitantes	Salazar y Alejandro (2021)
3	Eficiencia de camiones	Portugal	La carga capacidad de cada camión varia de 70 m3 a 90 m3 y el tiempo estimado de carga fue de 0,01 h/m3, mientras que el tiempo de descarga depende de si los residuos han sido triturados o no, resultando en 0.005 h/m3 para residuos no triturados durante la descarga el material triturado tarda, tanto como el tiempo de carga.	Arruda et al (2021)

<b>N°</b>	<b>Criterios</b>	<b>País</b>	<b>Descripción</b>	<b>Autor</b>
		Ecuador	El conjunto de camiones, con el que se cuenta para realizar la recolección, y la capacidad que este tiene, en un día de trabajo es de 36,62% el cual se encuentra debajo del rango de eficiencia del 80%.	Moreno et al (2020)
			Los camiones u otros medios de transporte para el traslado de los residuos sólidos urbanos contienen en cada eslabón una capacidad de 12, 15 y 20 toneladas.	Alcocer et al (2020)
		Atlanta	El vehículo recolector tiene una capacidad de 13 toneladas. La ruta presenta 176,5 kilómetros caracterizados por restricciones en la velocidad de los vehículos según la zona turística o urbana.	Meza Ruiz (2021)
		Bolivia (la Paz)	La Paz cuenta con cuatro tipos de vehículos, para un total de 52 camiones. Todos los vehículos cumplen con la clase Euro 2 para límites de emisión, con 25 años de vida útil o 250.000 km de recorrido.	Ferronato et al (2021)

Se evidencia la necesidad de aumentar la cobertura de los servicios de recolección y mejorar las condiciones de los sitios de disposición en la mayoría de los países estudiados. A medida que, la población urbana sigue aumentando en toda América, también lo hace la cantidad de residuos sólidos urbanos generados. Esto hace necesario mejorar y revisar continuamente los sistemas de gestión de residuos sólidos municipales. Asimismo, como menciona Alcocer et al (2020), los municipios tienen que establecer contenedores para que la población deposite los residuos porque no se dan abasto para el recojo en base a un horario establecido.

Los países tienen en común, el servicio de recolección en base a camiones, sin embargo, no es lo único que comparten, puesto que hay dos aspectos negativos en esta práctica, primero no son suficientes camiones para brindar el servicio, y segundo muchos de estos camiones se dañan y algunos, no cuentan con los criterios necesaria para dar un servicio eficiente.

Por otro lado, en países como Ecuador, si logran plantar un buen sistema de recojo en base a camiones, estos han logrado reducir la cantidad de residuos sólidos no recolectados. De acuerdo a Urbina (2018), la capacidad de recolección es la capacidad de movilizar de manera segura los residuos recolectados en el momento adecuado sin poner en peligro la salud del medio ambiente, además, poder utilizar los vehículos o equipos adecuados con prevención de accidentes públicos y/o contaminación del área.

Asimismo, la capacidad de recojo, Toro (2016) lo define a la habilidad para captar la mayor cantidad de residuos con el uso de la mínima capacidad de recursos para poder realizarlo

Tabla 6. Aprovechamiento de los residuos en países de América

<b>N°</b>	<b>Criterios</b>	<b>País</b>	<b>Descripción</b>	<b>Autor</b>
1	Inventario de reciclaje	México	En la ciudad de Celaya realizan un proceso de reciclaje con los siguientes residuos: Polietileno 38.66 kg; Papel, cartón y encerado 47.87kg; Aluminio 2.46 kg; materiales ferrosos 4.99 kg; Vidrio 2.10 kg; HDPE 5.37 kg	Botello et al (2018)
		Turquía	Los componentes físicos promedio de los residuos sólidos son 32,7 % plástico/goma, 13,2 % metales, 11,1 % textil/yute/trapos (telas), 8,2 % vidrio, 1,9 % VFW, 1,6 % papel/cartón, 1,6% madera/hojas de hierba y 0,3% cerámica respectivamente	Timothy et al (2021)
2	Peso de reciclaje por tipo de residuos	Ecuador	Se recolectaron 31,547 toneladas diarias de residuos, de acuerdo a los tiempos y sectores	Moreno et al (2020)
		Cuba	Los residuos sólidos recolectados en rellenos sanitarios aumentaron de 633.300 a 713.300 m3. Los residuos sólidos no recolectados y dispuestos inadecuadamente disminuyeron de 477.753 a 125.876 m3.	Urbina et al (2019)

<b>N°</b>	<b>Criterios</b>	<b>País</b>	<b>Descripción</b>	<b>Autor</b>
		Colombia	1915 toneladas de residuos fueron recolectadas durante 18 meses en la vía pública.	Niño et al (2017)
		México	El peso que se genera es de 1.14 a 1.33 kilogramos por habitante durante un día en el mismo periodo.	Vásquez (2011)
		Bolivia	Se ha duplicado la cantidad de RSU reciclados, de 235 t a aproximadamente 473 t por año.	Ferronato et al (2021)
3	Residuos tratados	España	En relación al tratamiento de los residuos municipales, las mayores tasas de reciclado se encuentran en las comunidades autónomas con mayores tasas de recogida separada, a excepción de la comunidad autónoma de La Rioja.	Rodríguez, Palomo y Gonzales (2020)
		México	Los métodos de control y tratamiento de lixiviados son precarios, el tratamiento del biogás (metano) es nulo en los sitios de disposición final.	Gran et al (2016)
			Durante el año 2015 se enviaron a rellenos sanitarios aproximadamente 105.565 t, con un aporte diario entre 265 y 322 t/día. Se estima que se recuperaron cerca de 31.400 t de RSU.	Botello et al (2018)
		Ecuador	Se ha ideado un sistema técnico como instrumento funcional de efectividad en los tratamientos de desechos sólidos como solución óptima de la cadena de suministros.	Moreno et al (2020)
Brasil	La incineración es el método adecuado para el tratamiento de residuos orgánicos, considerando los efectos ambientales negativos y la baja eficiencia del proceso que presentan estas tecnologías en comparación con otros	Silva et al (2020)		

<b>N°</b>	<b>Criterios</b>	<b>País</b>	<b>Descripción</b>	<b>Autor</b>
			tratamientos como los sistemas de pirólisis y gasificación.	
			El reciclaje contribuyó a ahorros significativos, en especial al tratamiento de los desechos biodegradables. Como la mejora y el uso de biogás como combustible para vehículos en comparación con la producción de electricidad.	Morais et al (2018)
			En el 2020 se evidencia una producción anual de 252.948 t, siendo el 63,8% de esta cantidad debidamente tratada.	Custodio y Kondo (2021)
		Estados Unidos	Se requiere un tratamiento previo antes de la utilización de las cenizas, en la cual son mezclas asfálticas en caliente, cemento y hormigón, y cobertura de vertederos. Muestra que la utilización de cenizas es factible y que no causará contaminación ambiental.	Sun et al (2016)

De acuerdo a la tabla anterior; se evidencia que, hay una constante similitud en los residuos que son recogidos y reciclados en los países de América; Hernández et al. (2016) menciona que, la generación de residuos proviene de diferentes categorías como alimentos, plásticos, cartón y papel, materiales utilizados en casa para bebés, de cocina, entre otros. Pero se visualiza que, los países tienen un inventario de reciclaje; esto quiere decir que es esencial identificar los elementos para la reutilización y la recuperación de recursos de los residuos, dado que contribuyen al desarrollo sostenible y, en el futuro, junto con la prevención de residuos, serán un enfoque importante en muchas partes del mundo. Asimismo, que, en el aspecto empresarial, es importante identificar conjuntos de datos que reflejen los procesos de producción industrial donde se utiliza una buena combinación de materiales de desecho y materiales.

El reciclaje de residuos de alimentos orgánicos es una de las áreas de investigación más importantes en la actualidad. Las formas convencionales de almacenamiento, incineración, compostaje y gestión de residuos sólidos son tecnologías comunes

de tratamiento de residuos probadas. Esto tiene cierto sentido intuitivo, ya que el reciclaje tiene beneficios bien documentados para el planeta y puede reducir las emisiones de carbono.

Ahora bien, en el otro criterio en base al peso de los residuos; como informa Moreno et al. (2020), se llegan a recolectar unas 31.547 toneladas diarias de residuos, de acuerdo a los tiempos y sectores en países como Ecuador, en América. Estas cantidades, hace tener un inventario adecuado de reciclaje; considerar el criterio del tratamiento de los residuos; y el logró, que, pese a la existencia de programas para el tratamiento de los residuos, en su mayoría son deficientes, y optan solo por la incineración de los mismos. Desechando el valor que genera en sí el reciclaje, como mencionan Morasi et al. (2018) el reciclaje contribuyó a ahorros significativos, en especial al tratamiento de los desechos biodegradables en Brasil.

## Generación de residuos

Tabla 7. Intensidad de la generación de residuos en países de América

N°	Criterios	País	Descripción	Autor
1	Porcentaje de residuos recolectados	México	El 92 % de los residuos son recolectados en las rutas domiciliarias, en vías públicas, parques, mercados, jardines, en el barrido y limpieza de la ciudad.	Gran et al (2016)
		Brasil	La tasa de reciclaje aumentó en torno a un 20% de los residuos generados, debido a la educación ambiental y al aumento de los recolectores.	Dos santos et al (2020)
			En Sao Paulo representa el 4,2% de los residuos sólidos que son destinados a reciclaje en Brasil	Chocaira et al (2020)
		Perú	Se estima que la eficiencia del servicio de recojo mejorará en 23,60% aplicando las medidas Propuestas en el Programa de Gestión establecido en el manejo de los residuos sólidos.	Oldenhage (2016)
2	Generación de residuos	Brasil	72,7 millones de toneladas de residuos fueron recogidas en 2018.	Arruda et al (2021)
			Con 209,3 millones de habitantes, generó unos 78,4 millones de toneladas métricas de residuos sólidos urbanos en 2017. La región Nordeste tiene un volumen total generado, que saltó de 45.000 t/día a 55.000 t/día entre el 2007 al 2017.	Costa y Ferreira (2020)
			La propuesta para la generación de residuos debe disminuir y la recogida selectiva de RSU secos debe aumentar, para ello es fundamental la concientización, inclusión y participación de la población en el sistema de MRSU.	Ibañez et al (2021)
		Portugal	Se recogieron más de 5,2 millones de toneladas de residuos en 2018.	Arruda et al (2021)

N°	Criterios	País	Descripción	Autor
3	Generación per cápita	México	Se produce la generación de casi 5 000 toneladas de RSU en la ciudad por parte de la población, la cual es un problema preocupante.	Gran et al (2016)
			La producción de residuos sólidos ha crecido de 30.0 millones de toneladas en 2000, a 53.1 millones de toneladas en 2015, un aumento del 73% en 15 años	Salazar y Alejandro (2021).
		Ecuador	El número de toneladas que producen las comunidades es de 65,77 toneladas diarias.	Moreno et al (2020)
		Cuba	El volumen de residuos sólidos recolectado y dispuestos en rellenos sanitarios aumentó de 633.300 a 713.300 m3.	Urbina et al (2019)
		Canadá	En 2018 ascendieron a aproximadamente 25 733 021 toneladas en comparación con 24 681 474 toneladas en 2012, y los desechos sólidos municipales (RSU) aumentaron de 9 684 615 toneladas en 2012 a 10 848 238 toneladas en 2018.	Assuah y Sinclair (2021)
		Argentina	La ciudad de Buenos Aires recicla el 54 % de los desechos utilizando diferentes estrategias, como centros verdes para desechos domésticos reciclables.	López et al (2021)
		Brasil	Con el índice nacional, se advierte que cada brasileño generó en 2007 1.106 kg/día de residuos, pasando en 2017 a generar 1.035 kg/día. Reduciendo en un 6,41%. La Región Nordeste en 2007, este índice fue de 1.236 kg/día y en 2017 aumentó para 0.969 kg/día del 21,6%.	Costa y Ferreira (2020)
		México	Proporcionan una aproximación débil del valor de generación de RSM per cápita, siendo así, un promedio municipal per cápita de	Vásquez (2011)

N°	Criterios	País	Descripción	Autor
			residuos sólidos depositados con un aumento de 16.73 %	
			Entre el 2000 y 2010 el producto nacional bruto creció 33,1%, mientras que la generación de residuos per cápita pasó de 0,83 a 0,93 kg/día.	Botello et al (2018)
		Cuba	El índice de generación per cápita aumentó de 2,1 a 2,3 m3 por habitante cada año.	Urbina et al (2019)
		Chile	Produce 7,5 Mt de RSU en 2017, lo que representa un valor per cápita de 1,22 kg/ día.	Espinoza et al (2021)
4	Reducción de residuos (%)	Estados Unidos	Usando el Central feature method en Wards en la Ciudad de Regina, se observaron reducciones de 3.88% para lugares de recolección de desechos sólidos y en 31.95% para caminos. Al aplicar la herramienta a los límites de recolección de residuos sólidos existentes, se observó una disminución del 3,5 % en la desviación estándar. Cuando se aplicó en Nueva York, las desviaciones estándar se minimizaron en un 30,8 %, 24,5 % y 42,4 % para las estaciones de transferencia, los lugares de generación de residuos sólidos y las carreteras.	Richter et al (2021)
		México	El reciclaje informal de RSU tiene el potencial de atenuar el índice de cambio climático en un 10% para todo el sistema RSU, lo que equivale a una reducción de 116,5 kg de CO2 eq/t RSU y esta recolección informal representa el 71,69% de la recuperación	Botello et al (2018)

<b>N°</b>	<b>Criterios</b>	<b>País</b>	<b>Descripción</b>	<b>Autor</b>
5	Eliminación de residuos	Brasil	En el siglo XXI, Brasil llegó a eliminar el 60% de los residuos generados en lugares inadecuados como vertederos a cielo abierto, es decir 48,321 ton/día, equivalente a 0,95 kg/día, mientras que la tasa de la recolección de residuos fue de alrededor del 80%.	Arruda et al (2021)
			En 2021 se eliminaron aproximadamente 7 millones de toneladas de residuos desconocidos.	Costa y Ferreira (2020)
6	Hogares que eliminan desechos (%)	Canadá	Ocho de diez comunidades que reciclan han establecido el reciclaje como un programa que incluye servicios de recogida residencial programados.	Assuah y Sinclair (2021)
7	Valorización de residuos	Portugal	La valorización energética representó el 16% de los RSU tratamiento reciclando el 13% y compostando el 8,4%.	Arruda et al (2021)
		Brasil	Cuenta con una valorización de casi el 18% de los residuos municipales del país de la disposición final.	Costa y Ferreira (2020)
		Perú	La valoración en cuanto al saneamiento básico ambiental y su relación con la salud, demuestran una insuficiencia en la educación sanitaria.	Tumi (2012)
		Canadá	Las comunidades obtienen entre \$5,000 a \$10,000 por la venta del reciclaje de los residuos.	Assuah y Sinclair (2021)

Como se observa, en los países de América, existe un elevado e incremento en los últimos años de la recolección de residuos sólidos; así lo menciona, Gran et al. (2016), los residuos son provenientes de rutas domiciliarias, en vías públicas, etc., en la limpieza de la ciudad.

Prueba de lo mencionado, es la generación de los residuos que bordean en cantidades exorbitantes en base a toneladas; los datos muestran que, va en constante aumento ya sea por el crecimiento poblacional, económico y comercial.

Asimismo, países como Brasil presentan crecimientos considerables en su generación per cápita, dado las gestiones gubernamentales y privadas en estos territorios.

Pero no todo se plasma en aumento de recolección o generación de residuos; sino también en las políticas o acciones informales que se implementan para generar resultados en base a la disminución de residuos mediante acciones de reciclaje o reutilización; y esto es positivo para el medio ambiente; cómo se aprecia en el país de México, donde Botello et al (2018), resalta que, el reciclaje informal de RSU tiene el potencial de atenuar el índice de cambio climático en un 10%.

No obstante, también tenemos el criterio de eliminación de desechos, los resultados del estudio revelaron que los hogares planifican programas de recogida y eliminación de residuos de manera privada dado la poca eficacia que tienen las entidades gubernamentales. En los últimos años los países han eliminado millones de toneladas de residuos sólidos; e incluso algunos países solo votan los residuos en lugares inadecuados.

La eliminación de desechos sólidos es un problema generalizado y grave en las zonas urbanas y rurales de muchos países desarrollados y en desarrollo. Y es actualmente uno de los principales problemas del entorno urbano. Las soluciones de gestión de residuos deben ser sostenible, técnicamente factibles, sociales y respetuosas con el ambiente.

Se ha informado que la recolección inapropiada en contenedores, sistemas de recolección, desvíos y/o prácticas de transporte tienen un impacto importante en las características de los desechos sólidos. Además, la planificación de rutas incompletas, la falta de información sobre los horarios de recolección, la cantidad de vehículos de recolección de desechos sólidos, las malas carreteras, la infraestructura inadecuada, etc. también pueden afectar el carácter del proyecto.

Se tiene a la generación de residuos sólidos para Ruiz & Vidal (2016) lo define como la cantidad de residuos emitidos por organizaciones poblacionales, como

barrios, comunidades y distritos de una ciudad, si se genera en mayor medida implica una mayor demanda del sistema de transporte de residuos.

Arruda et al (2021); una eliminación inadecuada afecta directamente al medio ambiente y, en consecuencia, en consecuencia, la salud y el bienestar de la población.

Por otro lado; el adecuado manejo de los residuos genera una valorización de los mismos; como en el caso de Canadá donde las comunidades obtienen ganancias por la venta del reciclaje de los residuos. Sin embargo, no todos los países muestran este comportamiento, dado que como se hizo mención aún existe una insuficiencia en la educación ambiental y sanitaria.

Tabla 8. Educación ambiental en países de América

N°	Criterios	País	Descripción	Autor
1	Educación ambiental	Perú	La población muestra que el conocimiento de la gestión de residuos sólidos denota una situación de insuficiencia y precariedad en educación ambiental	Tumi (2012)
		México	Existen buenas intenciones respecto a integrar hábitos sustentables en la vida diaria, pero existe una educación ambiental precaria e indiferencia social.	Gran el al (2016)
			Se realizan labores de educación ambiental y capacitación profesional en el tema de gestión integral de residuos y promueven la participación ciudadana.	Bernache (2015)
			El 89% de los recicladores de la ciudad Celaya manifiestan que la comunidad no valora su trabajo.	Botello et al (2018)
		Colombia	La gestión de residuos sólidos no es una competencia ya que tienen un papel educativo donde realizan jornadas de limpieza y educación ambiental	Niño et al (2017)
			El tema de mantener la conciencia ambiental de los proveedores comerciales es un obstáculo importante en la implementación de la gestión de suministro verde	Silva et al (2017)
		Brasil	Prácticamente ninguna acción está dirigida a reducir la producción de residuos en Brasil en este momento, como iniciativas para fomentar cambios en los patrones de consumo de las personas o información sobre los impactos del ciclo de vida y los costos de los recursos	Appel et al (2020)
		Cuba	Dentro de las acciones de educación ambiental se encuentra la incorporación de la	Urbina et al (2019)

N°	Criterios	País	Descripción	Autor
			asignatura electiva Gestión de Residuos en la Universidad de Holguín, capacitación a los líderes comunitarios sobre medio ambiente y sociedad, contaminación ambiental e impactos, etc.	
		Turquía	Adoptaron las mejores prácticas, un aumento sustancial en la participación pública, a través de la educación ambiental y el fuerte establecimiento de residuos eficientes y de calidad.	Timothy et al (2021)

De acuerdo a la tabla anterior; podemos evidenciar que, como menciona Grant et al. (2016), existen buenas intenciones respecto a integrar hábitos sustentables en la vida diaria por parte de los gobiernos; pero en muchas comunidades de América no hay una conciencia ambiental sostenida; y programas fiables para lograr una educación ambiental eficiente. Si bien hay programas y asignaciones fuertes para la educación ambiental; estos en muchos países no logran ser exitosos.

No obstante, hay políticas educativas hasta en entidades universitarias como da a conocer Urbina et al. (2019); las iniciativas de educación ambiental incluyen cursos electivos en manejo de desechos, capacitación de líderes comunitarios en temas ambientales y sociales, contaminación ambiental y sus impactos.

La educación ambiental tiene como objetivo promover sus conocimientos, actitudes, intenciones y comportamientos ambientales. Si bien los programas educativos se pueden implementar a lo largo de la vida pueden ser especialmente importantes. Como consumidores, formuladores de políticas y padres del futuro, los niños y adolescentes podrían ser agentes cruciales para el cambio sostenible. Por lo tanto, cualquier programa o iniciativa ambiental debe basarse en la premisa de que la protección ambiental es crucial.

## V. CONCLUSIONES

1. Las estrategias para la gestión de residuos sólidos en países de América no son las adecuadas, por los limitados recursos disponibles y las necesidades de la población. Pues el transporte de residuos sólidos a rellenos sanitarios, así como el horario matutino, no llegan a ser estrategias necesarias para brindar seguridad al ambiente y la población. Ya que la capacidad de recojo de residuos sólidos no cubren toda la demanda; por la falta de información sobre los horarios de recolección, infraestructura inadecuada y la mala educación ambiental y sanitaria de la población, por ello algunos países optan por la incineración de residuos.
2. El sistema de recojo de residuos sólidos en países de América es ineficiente, puesto que la disposición final de residuos en las ciudades y áreas urbanas de países en desarrollo fracasan, debido a los limitados recursos disponibles y las prioridades contrapuestas. Pues, los residuos sólidos son transportados mayormente a rellenos sanitarios, fuera de la ciudad; lo que no da garantías saludables para el ambiente y la ciudadanía. Por ello, existen municipios que realizan la recolección de residuos sólidos mediante la concesión de contratos de franquicia en horarios matutinos.
3. Respecto a la capacidad de recojo de residuos sólidos en países de América, se evidenció que no cuentan con la cobertura de los servicios de recolección y las condiciones de los sitios de disposición no son las adecuadas. A pesar de que, la población urbana y la cantidad de residuos sólidos generados aumentan; la mayoría de países realizan este servicio insuficiente en camiones. Por otro lado, algunos países optan por la incineración de los mismos, desechando el valor que genera en sí el reciclaje.
4. La generación de residuos sólidos se ha incrementado en algunos países de América, por el aumento de la población, el crecimiento económico y comercial. Esto debido a que, se implementan malas políticas o acciones informales para disminuirlas, y por la poca eficacia que tienen las entidades gubernamentales. Los cuales no brindan información sobre los horarios de recolección y cuentan con infraestructura inadecuada. Por otro lado; aún existe mala educación ambiental y sanitaria. Si bien hay programas y asignaciones fuertes para la educación ambiental; estos en muchos países no logran ser exitosos.

## VI. RECOMENDACIONES

1. Las municipalidades de los países de América, promuevan una sola dirección en las familias, empresas privadas que se dedican a esta actividad, y otros agentes económicos. Esto lo lograrán, invirtiendo en tecnología e infraestructura para ampliar la cobertura, tener mecanismos alternos de recolección, plantas de tratamiento, entre otros; con el fin de cambiar el paradigma en el proceso de gestión de residuos sólidos, empezando con la generación de los residuos, recolección, transporte y terminando con la disposición final.
2. Para el sistema de recojo de residuos sólidos los municipios de países de América, deben invertir en infraestructura básica, así como contar con un manual de operación y mantenimiento en los rellenos sanitarios, para asegurar el manejo adecuado de la disposición de residuos sólidos en los rellenos sanitarios. También deben gestionar y construir plantas de tratamiento y nuevos rellenos, que brinden garantías para el medio ambiente y la salud pública.
3. En cuanto a la capacidad de recojo de residuos sólidos los municipios de los países de América, deben invertir en contenedores que cumplan con los criterios necesarios para brindar el servicio de recolección de residuos sólidos, como la capacidad de transportar cargas superiores, compactar residuos, entre otros. Con el fin de ampliar la cobertura en el área urbana y rural.
4. Para poder reducir la generación de residuos sólidos es necesario que la municipalidad cree un plan de gestión de residuos sólidos municipal, con el fin de generar conciencia, prácticas ciudadana y cuidado del medio ambiente. Este plan, debe enfocarse en la participación ciudadana, en el cual consideré promover la educación financiera, a través de incentivos económicos y sociales.

## REFERENCIAS

1. QUISPE, A., & QUISPE, V. Reutilización y reciclaje de residuos sólidos en economías emergentes en Latinoamérica: una revisión sistemática. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 2021. 5(6), 13184-13202. [fecha de consulta 22 enero 2021]. Disponible en: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/1316>
2. ROSSIT, D. G., & NESMACHNOW, S. Waste bins location problem: A review of recent advances in the storage stage of the Municipal Solid Waste reverse logistic chain. *Journal of Cleaner Production*, 2022. 342. 1-17. DOI 10.1016/j.jclepro.2022.130793
3. SILPA, L. Y. *At a Glance: A Global Picture of Solid Waste Management*. Washington - Etats Unis: Banco Mundial. 2018.
4. SEGURA, A., M.; ROJAS, L. A. & PULIDO, YEFFER, A. Referencias mundiales en sistemas de gestión de residuos sólidos. *Espacios*, 2020. 41 (17), Recuperado de <https://ww.revistaespacios.com/a20v41n17/a20v41n17p22.pdf>
5. COBOS MORA, S. L., SOLANO PELÁEZ, J. L., & GÁRATE RODRÍGUEZ, P. C. Criterios De Selección Para Un Sitio De Disposición Final De Residuos Sólidos No Peligrosos. Revisión De Normas Ambientales Latinoamericanas Y Su Contraste Con La Norma Ecuatoriana. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 2021. 37 (1), 39-53. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rica/v37/0188-4999-rica-37-39.pdf>
6. KAUR, P., KAUR, G. J., ROUTRAY, W., RAHIMI, J., NAIR, G. R., & ASHUTOSH, S. Recent advances in utilization of municipal solid waste for production of bioproducts: A bibliometric analysis. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*. 2021. 1-9. DOI 10.1016/j.cscee.2021.100164
7. SEGURA, Á., ROJAS, L., & PULIDO, Y. Referentes mundiales en sistemas de gestión de residuos sólidos. *Revista Espacios*, 2020. 22-31.
8. SÁEZ, A., URDANETA G., & JOHENI, A. Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Ominia*, 2014. 20 (3), 121-135. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/737/73737091009.pdf>

9. ALCOCER, P., KNUDSEN, J., MARRERO, F. & MIRANDA, B. Modelo multicriterio para la gestión integral de residuos sólidos urbanos en Quevedo – Ecuador. *Revista de Ciencias Sociales*. 2020. 26(4). 328-349.
10. COACALLA, C. E., PAREJA, J. S., ORELLANA, A. N. Indicadores de gestión en el manejo integral de residuos sólidos de la municipalidad de Aymaraes. *Avances*. 2020. 22 (3).
11. TUMI, J. Conocimientos de la población de la ciudad de puno sobre gestión de residuos sólidos. *COMUNI@CCION: Revista de Investigación en Comunicación y Desarrollo*, 2012. 3 (2). 5-11.
12. GRAN, J. A. & BERNACHE, G. Gestión de residuos sólidos urbanos, capacidades del gobierno municipal y derechos ambientales. *Sociedad y Ambiente*. 2016. 1 (9). 73-101.
13. MORENO, K. F., FREIRE. G., CAISA, D., MORENO, A. Cadena de suministros verde: Análisis estratégico de la gestión de residuos sólidos en Pelileo-Ecuador. *Revista de Ciencias Sociales*, 2021. 27(3).
14. NIÑO, Á. M., TRUJILLO, J. M., & NIÑO, A. P. Gestión de residuos sólidos domiciliarios en la ciudad de villavicencio. una mirada desde los grupos de interés: empresa, estado y comunidad. *Revista Luna Azul*, 2017. (44). 177-187.
15. COUTO, I., HERNANDEZ, A. & SARABIA, C. La gestión integral de los residuos sólidos urbanos en Juárez: lecciones innovadoras para otros municipios. *Revista Pueblos y Fronteras Digital*. 2012. 7(13). 178-209.
16. BERNACHE, G. La gestión de los residuos sólidos: un reto para los gobiernos locales. *Sociedad y Ambiente*. 2015. 1 (7). 72-98.
17. VÁZQUEZ, O. C. Gestión de los residuos sólidos municipales en la ciudad del gran Santiago de Chile: desafíos y oportunidades. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 2011. 27(4). 347-355. ISSN: 0188-4999.
18. URBINA, L. *Gestión del recojo de residuos sólidos para mejorar la cobertura del servicio de limpieza pública en la Municipalidad Distrital de Zaña*. Tesis de pregrado. Universidad Cesar Vallejo. 2018.
19. OLDENHAGE, F. Propuesta de un programa de gestión para mejorar el manejo de los residuos sólidos en el distrito de San Juan de Miraflores. *Industrial Data*. 2016, 19 (2), pp. 7-12.

20. RODRÍGUEZ, A., PALOMO, R. & GONZÁLEZ, F. Transparencia y economía circular: análisis y valoración de la gestión municipal de los residuos sólidos urbanos. *Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*. 2020. (99). 233-272. ISSN: 0213-8093.
21. RUIZ, J., MONTOYA, J.R., MEJÍA, D. & NAVAJA, S. Bi-objective routing model with speed variation and consideration of emissions: Case study of solid waste collection in Coveñas, Sucre. *IOP Conference Series Materials Science and Engineering*. 2021. 1154. 2-11.
22. CUSTODI, R. U. & KONDO, L. Y. COVID-19 pandemic: Solid waste and environmental impacts in Brazil. *Science of the Total Environment*. 2021. 755.
23. KHANDELWAL, H., DHAR, H., KUMAR, A & KUMAR. Application of life cycle assessment in municipal solid waste management: A worldwide critical review. *Journal of Cleaner Production*. 2019. 209. pp. 630-654.
24. DOS SANTOS, A. J., DONNINI, S., FRUTUOSO, J.A. EWBANK, H. & MONTEIRO, M. R. A fuzzy assessment method to airport waste management: A case study of Congonhas Airport, Brazil. *Journal of Air Transport Management*. 2020. 87, 1-15.
25. LIMA, M., DINIZ, G. L. & DOS SANTOS, J. L. Do Brazilian municipalities have the technical capacity to implement solid waste management at the local level?. *Journal of Cleaner Production*. 2018. 188. 378-386.
26. XOCAIRA, M., ARAUJO, G., DONNINI, S., GASOL, C., RIERADEVALL, J. & GABARRELL, X. Transition towards eco-efficiency in municipal solid waste management to reduce GHG emissions: The case of Brazil. *Journal of Cleaner Production*. 2020. 263.
27. SILVA, R. D., SANCHEZ, A., ORTIZ, W., GOMÉZ, M. F. & TEIXEIRA, S. The state-of-the-art of organic waste to energy in Latin America and the Caribbean: Challenges and opportunities. *Renewable Energy*. 2019. 78. 857- 870.
28. DE MORAIS, P., APPEL, D., GOMEZ, A.P., WENZEL, H., SCHALCH, V. & CIMPAN, C. Environmental assessment of existing and alternative options for management of municipal solid waste in Brazil. *Waste Management*. 2018. 78.
29. HOWELL, J. P., SCHMIDT, K., IACONE, B., RIZZO, G. & PARRILLA, C. New Jersey's waste management data: retrospect and prospect. *Heliyon*. 2019. 5.

30. RICHTER, A., TSUN, K., KARIMI, N. & CHANG, W. Developing a novel proximity analysis approach for assessment of waste management cost efficiency in low population density regions. *Journal Pre-proof*. 2021. 65.
31. IBAÑEZ, V., COUTINHO, C., GUINOT, M. & BOVEA, M.D. Achieving waste recovery goals in the medium/long term: Eco-efficiency analysis in a Brazilian city by using the LCA approach. *Journal of Environmental Management*. 2021. 298.
32. BOTELLO, J. E., RIVAS, P., CASTRO, L. F. ESTRADA, A., & GOMEZ, R. Informal collection, recycling and export of valuable waste as transcendent factor in the municipal solid waste management: A Latin-American reality. *Journal of Cleaner Production*. 2018. 182. 485-495.
33. SUN, X., JINHUI, L., ZHAO, X., ZHU, B. & ZHANG, G. A review on the management of municipal solid waste fly ash in American. *Procedia Environmental Sciences*. 2016. 31. 535-540.
34. ASSUAH, A. & SINCLAIR, A.J. Solid waste management in western Canadian First Nations. *Waste Management*. 2021. 129. 54-61.
35. ESPINOZA, L., ZIEGLER, K., ESPINOZA, A. T., VÁSQUEZ, O. C. & VÁZQUEZ I. Closing the gap in the municipal solid waste management between metropolitan and regional cities from developing countries: A life cycle assessment approach. *Waste Management*. 2021. 124. 314-324.
36. NAVARRO, L. M., GUISBERT, G. E., GORRITTY, M. A. & VINCENZO, F. C. Sensitivity analysis and improvements of the recycling rate in municipal solid waste life cycle assessment: Focus on a Latin American developing context. *Waste Management*. 2021. 128. 1-15.
37. MARGALLO, M., RODRIGUEZ, K. Z., VÁZQUEZ, I., ALDACO. R., IRABEN. A. & RAMZY. K. Enhancing waste management strategies in Latin America under a holistic environmental assessment perspective: A review for policy support. *Science of the Total Environment*. 2019. 689, 1255-1275.
38. GARCÍA, M., JARAMILLO, J. F., DDIBA, D., PÁEZ, D.C, RUEDA, H., ANDERSSON, K., & DICKIN, S. Governance challenges and opportunities for implementing resource recovery from organic waste streams in urban areas of Latin America: insights from Chía, Colombia. *Sustainable Production and Consumption*. 2022. 30. 53-63.

39. TIMOTHY, T. D., MOONSAMMY, S., OYEDOTUN, T. D., NEDD, G. A., & LAWRENCE, R. N. Evaluation of waste dynamics at the local level: The search for a new paradigm in national waste management. *Environmental Challenges*. 2021. 4.
40. LÓPEZ, D., CASTELO, B. & RUGGERIO, C. A. Social metabolism and material flow analysis applied to waste management: A study case of Autonomous City of Buenos Aires, Argentina. *Waste Management*. 2021. 126. 843-852.
41. ARRUDA, V., SILVA, V.B., SOUSA, J., BRITO, P.S., TUNA, C. E. Y SILVERIA J.S. A. Review of waste management in Brazil and Portugal: Waste-to-energy as pathway for sustainable development. *Renewable Energy*. 2021. 178. 802-820.
42. RICHTER, A., TSUN, K., KARIMI, N. & YI MAN, R., An iterative tessellation-based analytical approach to the design and planning of waste management regions. *Computers, Environment and Urban Systems*. 2021. 88.
43. COSTA. I.M., FERREIRA. D. Evolution on the solid urban waste management in Brazil: A portrait of the Northeast Region. *Energy Reports*. 2020. 6. 878-884.
44. APPEL, D., RAMALHO, J., DUARTE, A. P., AMADOR, M. A. & CRUZ, L. A. Economic analysis of a shared municipal solid waste management facility in a metropolitan region. *Waste Management*. 2020. 102. 823 – 837.
45. OLAY, E., TURCOTT, D. E., HERNÁNDEZ, M. C., GARCÍA, A. L., HERNÁNDEZ, M. C. & ROSA, I. R. Technical indicators to improve municipal solid waste management in developing countries: A case in Mexico. *Waste Management*. 2020. 201-2010.
46. TORRES, F. G., & DE LA TORRE, G. E. Face mask waste generation and management during the COVID-19 pandemic: An overview and the Peruvian case. *Science of the Total Environment*. 2021. 786.
47. SILVA, L., MARQUEZ, P. D. & PAVAN, E. Sustainability indicators for urban solid waste management in large and medium-sized worldwide cities. *Journal of Cleaner Production*. 2019. 237.
48. SALAZAR, A. The efficiency of municipal solid waste collection in Mexico. *Waste Management*. 2021. 131. 71-79.

49. ZHU, J. & HUANG, G. Contract-out planning of solid waste management system under uncertainty: Case study on Toronto, Ontario, Canada. *Journal of Cleaner Production*. 2017. 168. 1370 – 1380.
50. TORRENTE, J. M., RIPA, M., CHIFARI, ROSARIA & GIAMPIETRO, M. Identification of inference fallacies in solid waste generation estimations of developing countries. A case-study in Panama. *Waste Management*. 2021. 126. 454-465.
51. URBINA, M. O., & ZÚÑIGA, L. Modelo conceptual para la gestión de los residuos sólidos domiciliarios. *Ciencia Holguín*. 2016. 22(3). 1-12. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/1815/181546432004.pdf>.
52. TORO R. *Guía general para la generación de residuos domiciliarios*. Editorial Cepal. 2016. Chile.
53. CÁCERES G. *Determinación de los niveles de generación de residuos sólidos domésticos de la ciudad de Moyobamba*. Tesis pregrado. Universidad de San Martín. 2018.
54. RUIZ L. & VIDAL U. *Modelo de optimización del sistema de Recojo de residuos sólidos en el distrito Reque para mejorar la eficiencia de operaciones en Chiclayo*. Tesis pregrado. Universidad Señor de Sipán. 2016.
55. SILVA, J. Gestión de la cadena de suministro: una revisión desde la logística y el medio ambiente. *Entre ciencia e ingeniería*. 2017.
56. SÁNCHEZ, M. D. P., CRUZ, J. G., & MALDONADO, P. C. Gestión de residuos sólidos urbanos en América Latina: un análisis desde la perspectiva de la generación. *Revista Finanzas y Política Económica*. 2019. 11(2), 321-336. Disponible en <http://www.scielo.org.co/pdf/fype/v11n2/2248-6046-fype-11-02-321.pdf>
57. LEÓN, Y., & QUISPE, A. *Mejoramiento del sistema de recojo de residuos sólidos en el Distrito de San Jeronimo*. Tesis pregrado. Universidad Andina del Cusco. 2019.
58. SÁNCHEZ, H., REYES, C. Y MEJÍA, K. *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística*. Perú: Universidad Ricardo Palma 2018. [fecha de consulta: 28 de enero del 2022]. Disponible en <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/1480?show=full>. ISBN: 978612473514.

59. HERNANDEZ, M., AGUILAR, Q., TABOADA, P., LIMA, R., ELJAIEK, M., MARQUEZ, L., & BUENROSTRO, O. Generación y composición de los residuos sólidos urbanos en América. *Revista internacional de contaminación ambiental*. 2016. 11-22.
60. MORA, A., & MOLINA, N. Diagnostico del manejo de residuos solidos en el parque historico Guayaquil . *La granja*. 2017.
61. LOZADA, J. Investigación Aplicada: Definición, propiedad intelectual e industria . *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*. 2014. 47-50.
62. HÉRNANDEZ, R., & MENDOZA, C. *Metodología de la investigación* . Santa fe: MccGraw Hill. 2018.
63. POVEDA, J., AYAVIRI, A., SAUCEDO, H. K., & MARIANO, A. Análisis de la cobertura del sistema de recojo de residuos sólidos urbanos: Un estudio aplicado a la ciudad de Sucre-Bolivia. *Conference ADMPG*. 2016. 1-11.

## ANEXOS

**Anexo 1: Matriz de categorización**

<b>Objetivos específicos</b>	<b>Problemas específicos</b>	<b>Categorías</b>	<b>Subcategorías</b>	<b>Criterios</b>
Describir el sistema de recojo de residuos sólidos en países de América.	¿Cómo es el sistema de recojo de residuos sólidos en países de América?	Sistema de recojo	Sistema	Disposición final de residuos Horario de recojo de residuos Programa de reciclaje
			Costo	Costo de recolección Costo de inversión
			Calidad del sistema	Atención de quejas del servicio Percepción del usuario Calidad del sistema de gestión RS
Identificar la capacidad de recojo de residuos sólidos en países de América.	¿Cuál es la capacidad de recojo de residuos sólidos en países de América?	Capacidad de recojo	Cobertura de los residuos	Cobertura de los residuos Unidades para Residuos domiciliarios Eficiencia de camiones
			Aprovechamiento de residuos	Inventario de reciclaje Peso de reciclaje por tipo de residuos Residuos tratados

<b>Objetivos específicos</b>	<b>Problemas específicos</b>	<b>Categorías</b>	<b>Subcategorías</b>	<b>Criterios</b>
Describir la generación de residuos sólidos en países de América	¿Cómo es la generación de residuos sólidos en países de América?	Generación de residuos sólidos	Intensidad de la generación de residuos	Porcentaje de residuos recolectados Generación de residuos Generación percapita Reducción de residuos (%) Eliminación de residuos Hogares que eliminan desechos (%) Valorización de residuos (kg)
			Educación Ambiental	Educación ambiental

Fuente: Elaboración Propia

## Anexo 2. Ficha de recolección de datos

	<b>FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b>		
<b>Título:</b>			
Base de datos:	Año de publicación:	Revista:	País:
Metodología:		DOI:	
Autor (es)			
Palabras claves			
Resultados			
Sistema de recojo			
Capacidad de recojo			
Generación de residuos sólidos			
Conclusiones			

Fuente: Elaboración propia