



Universidad César Vallejo

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Indicadores de Gestión de Residuos Sólidos Municipales

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AMBIENTAL

AUTOR:

Flores García, Jheffersson Sandino ORCID: 0000-0002-2172-0897

ASESOR:

Dr. Sernaque Auccahuasi, Fernando Antonio ORCID:(0000-0003-1485-5854)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Tratamiento y Gestión de los Residuos

LIMA – PERÚ

2021

DEDICATORIA

Mi Tesis la dedico con todo el amor y cariño a mi padre Wilder C. Flores Arévalo y a mi madre Bertha E. García Quiroz, por ser quienes me brindaron su apoyo incondicional, para darme una carrera para mi futuro sin ellos no lo hubiese logrado, agradecerles infinitamente por la confianza en mi capacidad para poder culminar mi carrera universitaria que no fue fácil, pero con esfuerzo y dedicación se logró.

N y cumpla con mi objetivo.

Gracias a todos.

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento está dedicado a mi familia, quienes han sido mis pilares para seguir adelante.

A mi asesor el Dr. Fernando A. Sernaque Auccahuasi por apoyarme en el desarrollo de mi trabajo de investigación, así como también haberme tenido toda la paciencia del mundo para guiarme durante todo el desarrollo de la tesis, así como también a los participantes de la investigación y colegas que siempre estuvieron ahí para despejar mis dudas en cada paso de mi Tesis.

Y para finalizar, también agradezco a todos los que fueron mis compañeros de clase durante todos los niveles de Universidad ya que gracias al compañerismo, amistad y apoyo moral han aportado en un alto porcentaje a mis ganas de seguir adelante en mi carrera profesional.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|--|------|
| CARÁTULA..... | i |
| DEDICATORIA..... | ii |
| AGRADECIMIENTOS..... | iii |
| ÍNDICE GENERAL | iv |
| ÍNDICE DE TABLAS | v |
| ÍNDICE DE ABREVIATURAS..... | v |
| RESUMEN..... | vi |
| ABSTRACT | viii |
| I. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| II. MARCO TEÓRICO..... | 3 |
| III. METODOLOGÍA | 12 |
| 3.1. Tipo y diseño de investigación | 12 |
| 3.2. Categorías, subcategorías y matriz de categorización apriorística | 13 |
| 3.3. Escenario de estudio | 16 |
| 3.4. Participantes | 16 |
| 3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos | 16 |
| 3.6. Procedimientos | 17 |
| 3.7. Rigor Científico | 18 |
| 3.8. Método de análisis de la información..... | 19 |
| 3.9. Aspectos éticos..... | 20 |
| IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 21 |
| V. CONCLUSIONES | 28 |
| VI. RECOMENDACIONES | 29 |

| | |
|-------------------------|-----------|
| REFERENCIAS..... | 30 |
| ANEXOS..... | 36 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| <i>Tabla 1. Clasificación de los residuos sólidos municipales</i> _____ | 7 |
| <i>Tabla 2. Taxonomía de los residuos</i> _____ | 8 |
| <i>Tabla 3. Indicadores de Gestión de Residuos Sólidos Municipales</i> _____ | 9 |
| <i>Tabla 4. Matriz apriorística</i> _____ | 14 |
| <i>Tabla 5. Tipo de indicadores de gestión de residuos solidos</i> _____ | 21 |
| <i>Tabla 6. Dimensiones de los indicadores de gestión de residuos</i> _____ | 23 |
| <i>Tabla 7. Clasificación de los residuos municipales</i> _____ | 25 |
| <i>Tabla 8. Clasificación de los residuos municipalesvv</i> _____ | 27 |

RESUMEN

El presente estudio de investigación plantea como objetivo general determinar los tipos de indicadores de gestión de residuos sólidos municipales, la cual esta desarrolla en base a una metodología de revisión sistemática, de tipo aplicada, con enfoque cualitativo, y diseño narrativo de tópicos. El análisis de los estudios seleccionados permitió definir a dos tipos de indicadores por un lado los indicadores de generación (Generación per capital, generación anual y clasificación de residuos, cuyo fin es determinar la cantidad y los tipos de residuos sólidos municipales generados en una localidad, mientras que por otro lado, los indicadores de gestión (reciclaje, limpieza pública o barrido, recolección, almacenamiento, transferencia, tratamiento y disposición final) permiten definir las estrategias y acciones para un adecuado sistema de manejo de los residuos en una localidad. Finalmente, la investigación realizada concluye que los tipos de residuos sólidos municipales tales como metales, vidrios, papel y cartón, plásticos, orgánicos e inorgánicos cuya procedencia es de viviendas, comercios, restaurantes, son generados en una fuente donde se pueden iniciar la aplicación de indicadores, además que permitirán influenciar de manera significativa en la correcta gestión ambiental de una localidad, puesto que permiten definir estrategias y lineamientos de manejo de los residuos.

Palabras Clave: Indicadores, gestión, residuos sólidos, municipales.

ABSTRACT

The general objective of this research study was to determine the types of indicators of municipal solid waste management, which is developed based on a systematic review methodology, applied, with a qualitative approach, and narrative design of topics. The analysis of the selected studies allowed the definition of two types of indicators: on the one hand, generation indicators (generation per capital, annual generation and classification of waste, whose purpose is to determine the amount and types of municipal solid waste generated in a locality, while on the other hand, management indicators (recycling, public cleaning or sweeping, collection, storage, transfer, treatment and final disposal) allow the definition of strategies and actions for an adequate waste management system in a locality. Finally, the research concludes that the types of municipal solid waste such as metals, glass, paper and cardboard, plastics, organic and inorganic waste from homes, businesses, and restaurants are generated at a source where the application of indicators can be initiated, and that they can have a significant influence on the correct environmental management of a locality, since they allow the definition of strategies and guidelines for waste management.

Keywords: Indicators, management, solid waste, municipal.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, la generación de residuos viene siendo una de las problemáticas más preocupantes a nivel mundial, puesto que generan una serie de impactos tanto ambientales, económicos y sociales. Dicha problemática ha sido ocasionada por una serie de factores como la industrialización, sobrepoblación, globalización y diversas actividades realizadas por el ser humano, sumado a ello, se han determinado estadísticas que indican que en el planeta se genera alrededor de 10 millones de toneladas de desechos sólidos urbanos, y que en muchos de los países en desarrollo la mayor debilidad es la infraestructura que permite su almacenamiento o disposición final (Jiménez, Figueredo & Almaguer, 2020, p.7).

No obstante, otro de los factores influyentes a esta problemática consiste en que la mayoría de la humanidad a nivel mundial habita en las zonas urbanas, siendo un factor de reto aún más complicado para resolver problemas urbanoambientales, no obstante producto de una rápida urbanización que dio inicio a mediados del siglo XX, fue que se formaron ciudades las cuales sin una planificación prudente no se prepararon para conllevar una demanda exhaustiva de sus habitantes y con ello el crecimiento adquirió un carácter desordenado. Sin embargo, de acuerdo a un informe del estado actual de la gestión de los residuos sólidos municipales en el Perú (2010 – 2011) se genera alrededor de 20.000 toneladas de desechos municipales, siendo las ciudades grandes las que generan grandes cantidades de basura.

Tal como tenemos conocimientos los gobiernos locales son el primer ente encargado de ofrecer servicios y con ello designar funciones, competencias y recursos que permitan identificar y contrarrestar las necesidades de la población, siendo uno de ellos la gestión de los residuos sólidos municipales (RSM), que vienen hacer aquellos productos sin un valor productivo, generados por actividades humanas, y que estos son dispuestos sin ningún cuidado en zonas de tránsito público como calles, orillas, barrancos o cuerpos de agua, provocando problemas en la salud pública y el ambiente, así mismo dicha problemática refiere un interés relevante para las autoridades ya que de ellos depende una adecuada gestión de residuos que representa un desafío y reto para la agenda de los gobiernos locales, (Torres, 2020, p.14-18).

Sin embargo, en los últimos años el Ministerio del Ambiente con otras entidades han implementado una serie de instrumentos para la gestión ambiental, que tienen el propósito enfrentar la problemática de contaminación por residuos sólidos, dentro de los cuales se consideran indicadores que permitan analizar aspectos relevantes y gestionar adecuadamente los residuos.

Con respecto a lo anterior, se propone como problema principal: ¿Cuáles son los tipos de indicadores de gestión de residuos sólidos municipales?, así mismo con la presente revisión sistemática se pretende desarrollar los siguientes problemas específicos: ¿Cuáles son las características de los indicadores de gestión de residuos sólidos municipales?, ¿En qué medida los indicadores de residuos sólidos municipales influyen en una correcta gestión ambiental?, ¿Cuáles son los tipos de residuos sólidos municipales?

La afectación de los residuos sólidos en los recursos naturales y la salud pública implica que continuamente se generen pautas que contribuyan a su manejo, lo cual comprende una serie de actividades operativas que implica la manipulación de los desechos en el lugar de generación y en la disposición final (Sáez, Urdaneta & Joheni, 2014, p.124). Por otro lado, todas las acciones que impliquen mejoras en la gestión de residuos sólidos tienen como fin mejorar la calidad de vida de la población y el ambiente es por ello que se deben gestionar proyectos y actividades por medio de los gobiernos locales.

Ante ello, se plantea como objetivo general: Determinar los tipos de indicadores de gestión de residuos sólidos municipales. Mientras que como objetivos específicos se plante: Definir las características de los indicadores de gestión de residuos sólidos municipales, Analizar en qué medida los indicadores de residuos sólidos municipales influyen en una correcta gestión ambiental, Identificar los tipos de residuos sólidos municipales.

II. MARCO TEÓRICO

- Becerra (2020), en su investigación plantea como objetivo analizar los estudios teóricos y empíricos en cuanto al manejo de residuos sólidos, su metodología basada en la búsqueda de artículos de los últimos 9 años, y que estos estén enfocados en relación con el manejo de residuos sólidos. Finalmente, el autor selecciono 19 artículos científicos de interés de los cuales concluyo que la gestión de residuos sólidos contribuye en el cuidado del ambiente, de tal manera que se genera conciencia social en cuanto al manejo de los residuos y la mejora en la calidad de vida del ciudadano.
- Valdera, M. (2020), a través de su estudio pretendió determinar el nivel de gestión y manejo de residuos sólidos municipales en dos distritos de la región Libertad, mediante una encuesta realizada a los habitantes de dicha zona, con lo cual se pudo comprobar una mala gestión por parte de las municipalidades, obteniendo una desaprobación de 70% por parte de los habitantes lo cual da indicios que dichas entidades se encontraban en un nivel malo y regular con respecto a la gestión, finalmente el autor hace hincapié que es el área administrativa de cada gobierno local el sustento y base principal para conllevar una correcta gestión de residuos, dado que de ellas depende las decisiones e implementación de instrumentos de gestión.
- Coacalla, Pareja & Suarez (2020), en su estudio plantea como objetivo determinar la influencia de los indicadores de gestión sobre el manejo integral de residuos sólidos, el lugar de investigación fue la Municipalidad de Aymares, Apurímac, Perú, en la cual se seleccionó 380 pobladores de la localidad a quienes se les aplico una encuesta de 25 interrogantes. Finalmente, a través de la aplicación de la estadística R de Spearman, se obtuvo un valor menor a 0.05 lo cual indica que los indicadores de gestión influyen significativamente en el manejo de residuos sólidos de la comunidad.
- Cerrón, et al. (2019). En su investigación pretendió describir los impactos socioculturales que generan los Residuos Sólidos en un barrio del distrito de Chupaca, para lo cual selecciono a 56 personas (muestra del estudio) quienes fueron entrevistados, quienes afirmaron la existencia de una mala

gestión por parte del gobierno local, evidenciaron que dicho ente carece de compromiso e identidad para aportar en dar solución al manejo de residuos generados en dicha localidad, así mismo la población indico que por parte de los comerciantes y pobladores existe una gran voluntad de aportar en la solución del problema. Ante ello, se concluyó que los impactos socioculturales generados por los residuos en el barrio distrito de Chupaca son generalmente perjudiciales, siendo el primer factor la existe una relación inadecuada entre el gobierno local, los comerciantes y la junta vecinal.

- Huamaní, Tudela & Huamaní. (2020), en su investigación propone como objetivo general caracterizar los factores y condiciones de gestión de residuos sólidos, teniendo en cuenta que la municipalidad presenta deficiencias en la gestión, es por ello que plantea la evaluación de del reaprovechamiento y de determinar los costos e ingresos generados por la actividad, por lo cual se recolecto información mediante un cuestionario a 267 jefes de familia seleccionados aleatoriamente, obteniendo que hasta el año 2017 se han generado 75000 toneladas anuales de residuos municipales; de los cuales el 72% es aprovechado, concluyendo que la transformación de los residuos sólidos orgánicos en compost contribuye a la sustentabilidad, mejora de ingresos y protección del ambiente y a la salud humana.

Antecedentes internacionales

- Muñoz, Santos & Cárdenas. (2019), a través de su investigación propone como objetico analizar el impacto la situación que presentan el manejo de los residuos sólidos en la Ciudad del Carmen provincia de Manabí, mediante la caracterización se obtuvo que dicha localidad genera 59.77 tn/día de desechos, del cual el 15% es destinado al vertedero y lo restante 70% es dispuesto es los cuerpos de agua, generando un impacto en el medio, sumado a ello el inadecuado manejo del sistema de gestión de residuos sólidos urbanos. Finalmente, el análisis concluye que en la comunidad se generan mayores porcentajes de residuos orgánicos, convirtiendo zonas naturales en botaderos o sitios de disposición final. R

- Turcott, D., et al. (2018), en su investigación plantea como objetivo revisar la literatura existente sobre los indicadores de gestión de residuos sólidos municipales en diferentes entornos, ante ello su estudio resume los principales grupos de indicadores utilizados para este fin, como base para desarrollar una nueva propuesta en el futuro, la metodología basada en 40 documentos, donde se analizan sus principales características, fortalezas y debilidades. Los grupos analizados contenían diversas características, como el tipo de indicadores (cualitativos, cuantitativos o cualitativos, cuantitativos o ambos) y el nivel en el que son aplicables (municipal, regional, nacional, internacional o varios niveles), entre otros. Finalmente, se obtuvo una lista de 377 indicadores diferentes, de los cuales el 49,3% se centran en aspectos técnicos de la gestión de residuos. El componente para el que se encontraron más indicadores fue la recuperación (incluyendo reciclaje, compostaje e incineración con recuperación de energía, entre otros). A partir del análisis, las principales cualidades que debe cumplir un conjunto de indicadores para permitir su posible estandarización; es decir, debe ser útil a diferentes niveles geográficos y económicos, incluir indicadores de diferentes tipos, seguir una metodología clara y cubrir todos los aspectos de posible interés.
- Elsaid & Houssaine (2017), mediante su estudio pretende investigar la literatura disponible de indicadores de gestión de residuos sólidos, planteando 27, los cuales tienen características de ser medibles y específicos para una adecuada gestión, Se ha desarrollado una herramienta de evaluación mediante una escala Likert de cinco puntos que evalúa estos indicadores. Se analizaron los casos de El Cairo y Bruselas. Los resultados presentados en el estudio de caso de El Cairo subrayan el potencial de mejora que podría alcanzarse mejorando de los componentes del sistema y la utilización de indicadores de sostenibilidad.
- Cailean & Teodosiu (2016), centran su estudio en los aspectos de sostenibilidad de los sistemas rumanos de gestión de residuos sólidos desde 2004 hasta 2013 y su evolución en comparación con el contexto de la Unión Europea en el mismo periodo. La evaluación se basa en una clasificación de indicadores de 4 niveles: socioeconómico general, generación de sólidos, perfil de gestión de residuos sólidos y perfil de sostenibilidad (indicadores de

autosuficiencia y de carbono) vincula la demanda y el consumo con la generación y el tratamiento de los residuos y finalmente con el impacto ambiental resultante. Los índices de generación de residuos sólidos municipales e industriales (RSU) en Rumanía son aproximadamente un 3040% menores que las medias europeas correspondientes, la mayoría de los residuos proceden de la minería, canteras y actividades agrícolas. El 80% de los RSU generados se trata, en comparación con el 97% en la U. El indicador de autosuficiencia de los RSU se ha duplicado en la década, pero sigue siendo sólo el 2%, El primer cálculo de la huella de carbono del sistema de RSU rumano indica resultados entre -1,2 y 0,3 t de CO₂e/t de RSU

- Fernández, et al. (2015), en su estudio plantea como finalidad, analiza la crisis ambiental, y con ello presenta una propuesta que permita contribuir a una mayor sostenibilidad de residuos, dicha finalidad se da a partir de un análisis económico, social y jurídico con el que se tuvo como finalidad justificar la reforma fiscal ambiental de la ciudad de Brasil, el propósito fue analizar el contexto que permite determinar qué factores infieren en la crisis ambiental de dicha ciudad, no obstante se pretendió evitar una visión sectorial del problema y de la solución propuesta; el autor se centra, en relación al medio ambiente urbano y los residuos.
- Gándara & Guerrero (2013), en su investigación tiene como finalidad describir la gestión de los residuos sólidos domiciliarios (RSD), en la ciudad de Rosario, a través de la propuesta de un conjunto de indicadores que permitieron evaluar la sustentabilidad ambiental urbana, así mismo dichos indicadores produjeron señales con las cuales se comprende y gestiona determinados procesos ambientales.

Los residuos sólidos, vienen hacer, aquellas sustancias, productos o subproductos ya sea en estado sólido o semisólido, en condiciones de desechados por su generador (persona que produce los residuos a causa de una actividad), debido a que carece de valor. Cabe agregar que los residuos sólidos constituyen un componente principal para la contaminación de los recursos como el suelo, las aguas superficiales, la contaminación del aire, la muerte fauna, entre otros, lo cual provoca condiciones de vida miserables para la población (Sanjeevi & Shahabudeen, 2015, p.1).

Ahora bien, se denomina residuos sólidos municipales (RSM), por todo aquel desecho que es generado por la población, debido a las actividades domésticas, comerciales o de servicios. Algunos de estos residuos son: papel, cartón, envases, metales, plásticos, madera, textiles, RAEE, pilas, colchones, muebles, residuos de parques y jardines, residuos de limpieza de calles, mercados, etc.

(Rodríguez, Palomo & González, 2020, p.245-247).

Ahora bien, en la siguiente tabla se detalla los tipos de residuos sólidos de ámbito municipal que son considerados en los gobiernos locales para su manejo y disposición.

Tabla 1. Clasificación de los residuos sólidos municipales

| | | |
|-------------------|----------------|---|
| Reaprovechable | Metales | Constituidos por latas de productos envasados, tapas de metal, envases de alimentos y bebidas, etc. |
| | Vidrio | Incluyen botellas, vasos, envases, perfumes, etc. |
| | Papel y cartón | Incluye periódicos, revistas, folletos, catálogos, impresiones, fotocopias, papel, sobres, cajas de cartón, guías telefónicas, etc. |
| | Plástico | Refiere a envases, vasos, platos y cubiertos descartables, botellas, empaques o bolsas, entre otros. |
| | Orgánico | Restos de alimentos, jardinería o similares |
| No reaprovechable | Inorgánico | Todo lo que no se puede reciclar y no sea catalogado como residuo peligroso. |

Menciona que los residuos se clasifican de acuerdo con cuatro características resaltantes:

- El propósito, se entiende que los residuos no tienen o no cumplen con la función por la que fueron creados y por ende son desechados.
- La estructura, refiere al estado físico del total o sus partes del objeto o elemento.

- El estado, refleja la capacidad del objeto o elemento para desempeñar su función teniendo en cuenta su ciclo de vida.
- El desempeño, indica la capacidad del objeto o elemento para cumplir con la finalidad o expectativa de funcionamiento.

Ante ello en la siguiente tabla N° 2, se presenta la taxonomía de residuos sólidos.

Tabla 2. Taxonomía de los residuos

| CARACTERÍSTICAS | EJEMPLOS |
|--|--|
| Objetos no deseados, sin ningún propósito. | Emisión de residuos. |
| Objetos que sirvieron para un propósito finito, por lo que están destinados a ser inútiles después de cumplirlo. | Envases de refrescos; residuos de la demolición. |
| Objetos con un propósito bien definido pero que su desempeño dejó de ser aceptable debido a una falla en su estructura o en su estado. | Ciclo de vida de los vehículos; equipo roto. |
| Objetos con un propósito bien definido y desempeño aceptable pero que sus usuarios fallan en usarlos para sus propósitos previstos. | Ropa “vieja”; comida sobrante. |

Fuente: Macías, Páez & Torres, 2018, p.9

Leiva (2020), menciona que la gestión de residuos sólidos tiene como finalidad reducir la generación de basura, mediante la aplicación de procesos como la separación de residuos en la fuente, es decir segregación en las casas, oficinas, comercios, etc., (p.325). Cabe agregar que los objetivos de la gestión de residuos es principalmente la protección de la salud humana y el ambiente, así mismo la conservación de los recursos naturales (Turcott., et al., 2018, p.52).

Indicador ambiental. Es el valor obtenido de parámetros los cuales permiten transmitir información, medidas o evidencias de la situación del ambiente y su impacto cuyo significado es mayor que las propiedades directamente asociadas al valor de los parámetros. (MINAM, 2016, pág. 8).

Indicadores de gestión. Un indicador es un parámetro que señala, proporciona información y/o describe el estado de un fenómeno, entorno o área, con un

significado que va más allá del directamente asociado a un valor del parámetro. Un indicador, como dato elemental o como combinación de varios, sirve para sintetizar información relevante sobre fenómenos complejos y para tomar decisiones o medir el cumplimiento de objetivos (Turcott, et al., 2018, p.52)

Por otro lado, son definidos como la relación existente entre variables cuantitativas o cualitativas con la finalidad que permitan determinar la situación y tendencia de los cambios ocasionados en el fenómeno de estudio (Coacalla, Pareja & Suarez, 2020, p.315). Dentro de los indicadores de gestión de residuos sólidos se encuentran los descritos en la siguiente tabla:

Tabla 3. Indicadores de Gestión de Residuos Sólidos Municipales

| INDICADORES | DESCRIPCION |
|----------------------------|--|
| Limpieza Pública / Barrido | Barrido de espacios públicos; presencia de papeleras y el fortalecimiento de capacidades. |
| Recolección | Se considera horario, recolección segregada y segregación de residuos. |
| Transferencia | Reciclaje de los residuos y las unidades responsables de la transferencia de éstos. |
| Disposición Final | Botaderos clandestinos, quema para reducir el volumen de residuos sólidos y disposición final sanitariamente adecuada. |
| Percepción social | Satisfacción con el servicio de recogida de residuos sólidos urbanos. |
| Participación social | Porcentaje de hogares que separan los residuos en reciclables, compostables y otros, puede ser recogido incluso a diario por los recolectores de basura y reportado trimestralmente para cambios en la política en términos de incentivos y sanciones. |
| Impacto ambiental | Determinar el porcentaje de residuos que se reciclan. |

Fuente: Coacalla, Pareja & Suarez, 2020, p.315

Turcott, et al. (2018), manifiesta que los indicadores de gestión son una herramienta básica, aunque tienen ciertas dificultades que no permiten un desarrollo completo, siendo estas las siguientes:

- ❖ Bajo control en la gestión de residuos sólidos municipales, es decir existe inexistencia o escasa información de datos relevantes de la generación de residuos y en muchos casos la base de datos no está actualizada.
- ❖ Falta de transparencia, existen municipios que tienen información de residuos, pero no están disponibles, debido a que empresas u organizaciones manejan dicha data.
- ❖ Falta de homogeneidad en los indicadores utilizados, es decir que para realizar comparaciones o definición de los indicadores en su mayoría esta unificados. La heterogeneidad de los indicadores puede deberse a las diferentes necesidades de los niveles geográficos.
- ❖ Las diferencias económicas, quiere decir que los distintos niveles económicos en los países afectan a dos aspectos relevantes, en primer lugar, está la calidad y la disponibilidad de información en segundo lugar, las diferencias entre las economías afectan al tipo de indicadores a utilizar, ya que éstos deben reflejar las diferentes necesidades

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

La investigación aplicada, es aquella que pretende buscar soluciones de un problema específico, a través de conocimientos previamente adquiridos, presenta la característica de analizar la situación e implementar las estrategias y crear nuevas alternativas de solución (Vargas, 2009, p.158-159). De otro lado, Hernández, R., Fernández, C. y Baptista. P. (2014), refiere que dicha investigación debe mantener los aspectos de evaluar, comparar, interpretar, establecer precedentes y determinar casualidades (p.7-25).

Ante lo mencionado, la presente revisión sistémica, se denomina de tipo aplicada debido a que se plantea la problemática de determinar los indicadores de residuos sólidos municipales, de lo cual se desarrollara a través de teorías, información y estudios previos ya existentes, con el fin de encontrar las soluciones.

Por otro lado, tendrá un enfoque cualitativo, o también denominado naturalista, fenomenológico, interpretativo o etnográfico, ya que tiene como base una lógica y proceso de modo inductivo. No obstante, dicho enfoque surge de una literatura existente, en el cual utiliza la recolección de datos plasmados como evidencias de la situación o evento sucedido, para de tal modo precisar las interrogantes de la investigación o manifestar nuevas (Hernández, R., Fernández, C. y Baptista. P., 2014, p.7-9).

Salgado, (2007), manifiesta que el diseño de investigación narrativo, tiene como fin recolectar información de un tema específico en el cual implica aplicar los aspectos descriptivos y análisis de ello. Es por lo cual, desde un enfoque específico se tiene el diseño cualitativo narrativo de tópicos, el cual pretende describir minuciosamente además de analizar las ideas, obtenidas de la recolección de la información basada en fuentes tal como revistas, documentos científicos, artículos que aporten con la investigación (p.72).

Es por lo cual el presente estudio plantea como finalidad, determinar los indicadores de residuos sólidos municipales, mediante la recolección de

información sistematizada de diferentes fuentes y finalmente determinar el objetivo de dichos indicadores en la correcta gestión de residuos sólidos

3.2 Categorías, subcategorías y matriz de categorización apriorística

Dentro del desarrollo de la revisión sistemática, como parte del proceso los autores tienen la obligación de otorgar significado a los resultados, es por ello por lo que uno de los elementos básicos a considerar en la elaboración y definición de tópicos es decir la recolección y organización de la información, para ello se determinan las categorías las cuales significan que se denotan en tópicos de sí mismas y subcategorías que implicar detallar los tópicos pero en micro aspectos (Cisterna, 2005, p.64).

De otro lado, Herrera, Guevara y Munster (2015), refieren que la formulación de las categorías y subcategorías, están relacionadas y surgen de los problemas y objetivos específicos de la investigación (p.125).

En tal sentido, para la presente investigación se determinó como categorías a: mientras que como subcategorías: tal como se muestra en la siguiente tabla N° 4 “Matriz de categorización apriorística”

Tabla 4. Matriz apriorística

| OBJETIVOS ESPECÍFICOS | PROBLEMAS ESPECÍFICOS | CATEGORÍA | SUBCATEGORÍA | CRITERIO 1 | CRITERIO 2 |
|--|--|--|---|--|--|
| Definir las características de los indicadores de gestión de residuos sólidos municipales | ¿Cuáles son las características de los indicadores de gestión de residuos sólidos municipales? | Indicadores de gestión residuos sólidos (p.) | <ul style="list-style-type: none"> • Generación de residuos sólidos. • Sistema de gestión de residuos | De acuerdo, a la generación per capital y características de los residuos generados. | De acuerdo al sistema de gestión de recolección, almacenamiento y disposición final de residuos. |
| Analizar en qué medida los indicadores de residuos sólidos municipales influyen en una correcta gestión ambiental. | ¿En qué medida los indicadores de residuos sólidos municipales influyen en una correcta gestión ambiental? | Gestión Ambiental (Da Silva, Marque, y Pavan, 2019, p.4) | <ul style="list-style-type: none"> • Acciones y lineamientos • Principios de gestión | De acuerdo a las acciones y lineamientos determinados en las municipalidades, | De acuerdo a los niveles de cumplimiento de los principios de la gestión ambiental. |

| OBJETIVOS ESPECÍFICOS | PROBLEMAS ESPECÍFICOS | CATEGORÍA | SUBCATEGORÍA | CRITERIO 1 | CRITERIO 2 |
|--|--|---|---|------------------------------------|---|
| Identificar los tipos de residuos sólidos municipales. | ¿Cuáles son los tipos de residuos sólidos municipales? | Residuos sólidos municipales (Bastos, García y Freire, 2019, p.18) | <ul style="list-style-type: none"> • Domiciliario • Limpieza pública • Comercios • Mercados | De acuerdo al origen o procedencia | De acuerdo al tipo de residuos generados. |

fElaboración propia

3.3 Escenario de estudio

El escenario de estudio para la presente investigación se desarrollará en el ámbito municipal, esto significa que la información recopilada sobre los indicadores de gestión de residuos estará enfocada en residuos del ámbito municipal, es por lo cual se considera como escenario de estudio a las municipalidades.

3.4 Participantes

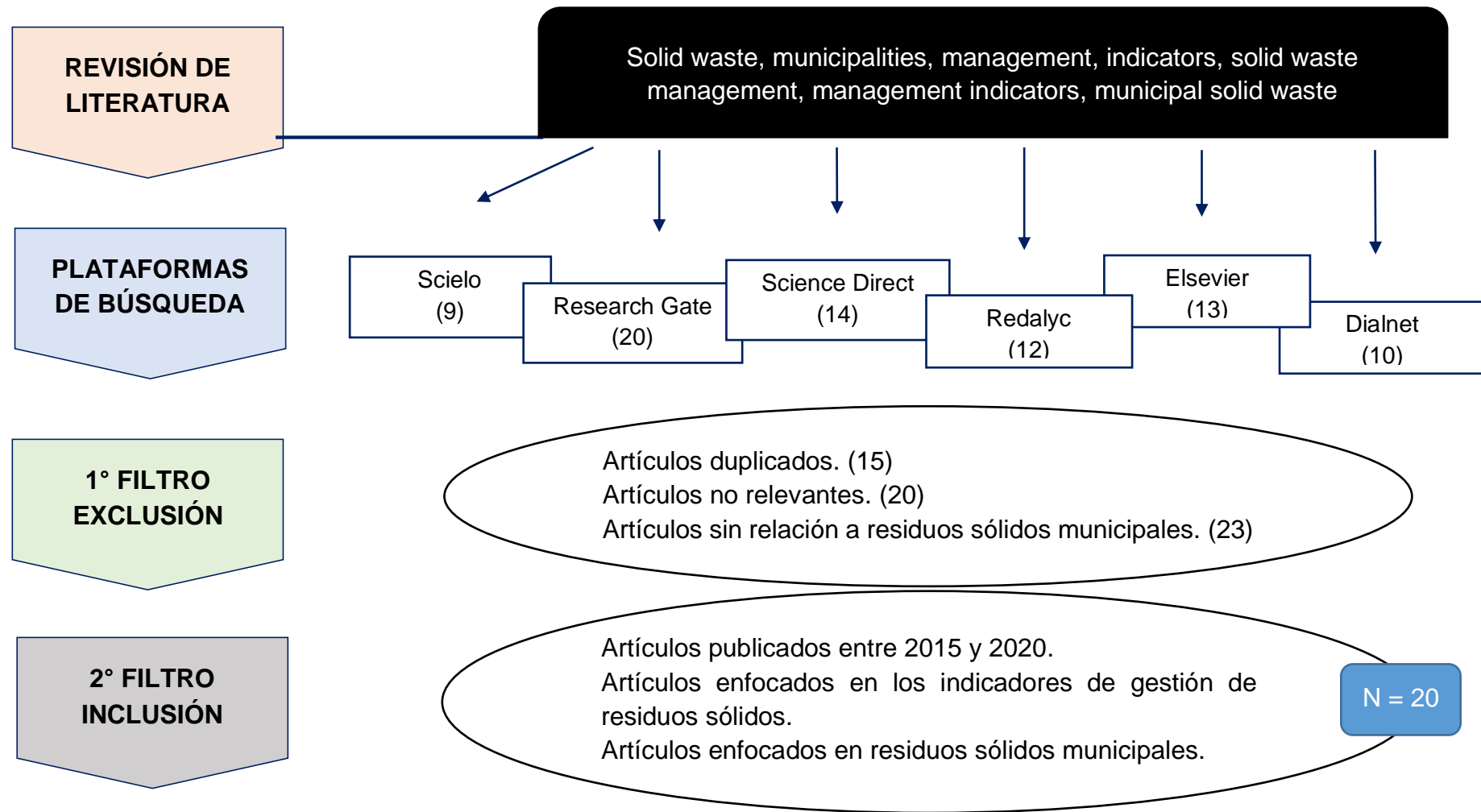
El desarrollo del estudio consideró como herramientas para la recopilación de datos e información a artículos científicos que refieran a indicadores de gestión de residuos sólidos municipales, y que cumplan con los objetivos propuestos. Para ello las Investigaciones obtenidas fueron buscadas desde las plataformas de: Science Direct, Springer Link, Dialnet Web of Science, ProQuest, Research Gate, Redalyc, Scielo, Google Scholar

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Quintana & Montgomery (2006), hace referencia que la técnica para generar y recolectar información de un determinado tema es planteada con el fin de responder ante la problemática expuesta, del mismo modo el tipo de información a recopilar y generar deberá estar relacionada a los tipos de técnicas e instrumentos seleccionados para utilizar (p.60).

Ante ello, en la presente investigación la recolección de datos e información fue realizada mediante un instrumento "ficha de análisis de contenido" (Anexo N°1), en la cual se detalla la información relevante de cada estudio; de tal modo que en su conjunto permitieron asociar y organizar la data e información requerida para dar solución a los problemas planteados.

3.6 Procedimientos



3.7 Rigor Científico

Quiroz (2020), menciona que el rigor científico, se basa en aplicar rigurosa y disciplinadamente criterios de un determinado tema de investigación, además se incorpora conocimientos e información, así mismo refiere que los criterios de rigurosidad dentro de una investigación tienen como finalidad establecer lineamientos tanto teóricos como metodológicos y una serie de procedimientos, que buscan dar respuestas ante el problema planteado (p.31).

Para ello, Noreña, A., et al. (2012), plantea 4 aspectos importantes, credibilidad o valor de verdad, transferencia o aplicabilidad, consistencia o dependencia y confirmación o audibilidad, con los cuales se rigen el desarrollo de un estudio cualitativo (p.267-269):

La credibilidad, valor de verdad, o autenticidad, el cual pretende dar evidencia de los fenómenos o experiencias desde su ámbito real, ello significa obtener resultados en una investigación y estos aproximarlos hacia la solución del problema planteado, así mismo para corroborar una relación de confianza los resultados son contrastados con la de otros autores.

Transferencia o aplicabilidad, es decir transferir los datos, resultados e hipótesis del estudio hacia otros contextos similares, considerando el contexto donde se generaron los resultados. Este aspecto tiene la capacidad de comparar entre nuestro estudio y la de otros autores.

Consistencia, dependencia, o replicabilidad, implica la estabilidad de los datos, es decir se rastrean dichos datos para determinar las condiciones en las que estos fueron generados, las fuentes y la verificación de los participantes, factores claves para su adecuada interpretación.

Confirmación o auditabilidad, es un factor que permite dar garantía de la veracidad de los resultados, sin que estos estén influenciados por el investigador, su finalidad de dicho aspecto es corroborar que los resultados y/o datos sean confiables.

Ante lo descrito, el rigor científico aplicado para el estudio se centró en mantener una postura de credibilidad (valor de verdad) y confirmación (auditabilidad) a través de la selección de fuentes confiables avaladas por plataformas oficiales

y en su contexto real sin que estos contengan opiniones propias o supuestos de autor.

Del mismo modo, para definir el aspecto de dependencia o consistencia se utilizó las palabras claves de búsqueda (Solid waste, municipalities, management, indicators, solid waste management, management indicators, municipal solid waste). Finalmente, el factor transferencia, se aplicó mediante la búsqueda de indicadores de gestión de residuos de un ámbito aplicados al ámbito municipal.

3.8 Método de análisis de la información

El análisis de información obtenida se realizó mediante los criterios designados para cada categoría (punto 3.2), además mediante la recolección de información se obtuvo siguiendo el procedimiento del punto 3.6.

En la primera categoría, Indicadores de gestión residuos sólidos, se plantea como subcategorías a: Generación de residuos sólidos y Sistema de gestión de residuos los cuales serán determinados mediante 2 criterios; de acuerdo, a la generación per capital y características de los residuos generados y de acuerdo al sistema de gestión de recolección, almacenamiento y disposición final de residuos.

Para la segunda categoría, Gestión Ambiental, se plantea como subcategorías: Acciones y lineamientos y Principios de gestión desarrollados en base a los criterios de: acuerdo a las acciones y lineamientos determinados en las municipalidades y de acuerdo a los niveles de cumplimiento de los principios de la gestión ambiental.

Para la tercera categoría, Residuos sólidos municipales, se determinan como subcategorías: Domiciliario, Limpieza pública, Comercios y Mercados definidos por los criterios; de acuerdo al origen o procedencia y de acuerdo al tipo de residuos generados.

3.9 Aspectos éticos

La presente revisión sistemática fue elaborada en base al respeto a la autoría de los estudios incorporados para ellos se citó correctamente con la normativa

internacional (ESTILO ISO), así mismo se dio cumplimiento a los aspectos relevantes del código de ética del área de investigación de la universidad César Vallejo y de la escuela de ingeniería ambiental. Es por ello que, el autor estará sometido a recibir las sanciones e infracciones correspondientes, si en caso se comprobara cualquier infracción y la cual estará sujeta a consideración del Tribunal de Honor de la Universidad.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Después de la revisión sistémica de los estudios realizados para los indicadores de gestión de residuos sólidos se tiene que los tipos de indicadores son los siguientes descritos en la tabla N°5.

Tabla 5. Tipo de indicadores de gestión de residuos solidos

| TIPO DE INDICADORES | INDICADORES | DESCRIPCION |
|---------------------------|-------------------------------|---|
| Indicadores de generación | Generación <i>per capital</i> | Determinar la cantidad de residuos generados por cada ciudadano dentro de la localidad (Bastos, García y Freire, 2019, p.13). |
| | Generación anual | Calcular la cantidad anual en toneladas de residuos sólidos que se generan en una localidad. (Cailean y Teodosiu, 2016, p.8). |
| | Clasificación de los RR,SS | Pretende definir los tipos de residuos que generan los ciudadanos. (Tello, Campani y Rosalba, 2018, p.14). |
| Indicadores de gestión | Reciclaje | Permite clasificar los residuos de acuerdo a su estado y utilidad. (Elsaid, S. & Houssaine, A., 2017, p.4) |
| | Limpieza pública/barrido | Implica la limpieza áreas y espacios públicas de una localidad. (Elsaid, S. & Houssaine, A., 2017, p.4) |
| | Recolección | Determina un sistema de recolección de los residuos, tomando en cuenta una serie |

| TIPO DE INDICADORES | INDICADORES | DESCRIPCION |
|---------------------|---------------------------------|--|
| | | de dimensiones. (Elsaid, S. & Houssaine, A., 2017, p.4) |
| | Almacenamiento | Consiste en determinar un área en la cual os residuos permanezcan el tiempo requerido para que pasen a su siguiente etapa. (Elsaid, S. & Houssaine, A., 2017, p.4) |
| | Transferencia | Se define el método de transporte de los residuos desde su generación hasta la disposición final, considerando que estos estén autorizados. (Elsaid, S. & Houssaine, A., 2017, p.4) |
| | Tratamiento | Definir el tipo o sistema de tratamiento que se dará a aquellos residuos que por sus características pueden tener otras funciones. (Elsaid, S. & Houssaine, A., 2017, p.4) |
| | Disposición final o eliminación | Se determina el método llevado a cabo para la disposición final de los residuos. (Elsaid, S. & Houssaine, A., 2017, p.4) |

Los indicadores de gestión de residuos sólidos son considerados una herramienta con la cual se puede obtener mayor información y datos de las condiciones ambientales, además de que estos sean útiles y eficaces en la toma de decisiones. Para Cailean & Teodosiu (2016), los indicadores van desde una perspectiva general (patrones socioeconómicos y de consumo socioeconómicos y de consumo) a los

perfiles de generación de residuos, continuando con las opciones de tratamiento de los residuos sólidos (analizadas según la jerarquía de los residuos sólidos) y finaliza con un análisis del flujo de materiales combinado con huella de carbono para seguir el progreso de los sistemas de gestión de residuos sólidos, con especial atención a flujos de residuos sólidos municipales

Ante ello Chaabane, W., Nassour, A. y Nelles, M. (2018), mencionan que los indicadores de recogida y reciclaje son los principales actores en la gestión de residuos (p.9), lo cual es refutado por Olay, E., et al. (2020), quien refiere que el indicador más utilizado para el seguimiento de la gestión de residuos es el barrido o limpieza, puesto que permite evaluar la eficiencia del sistema de gestión en un gobierno. Sin embargo, Parekh, H., et al. (2014), refiere que la etapa de eliminación o disposición final es considerada la más resaltante debido que esta última fase permite monitorear la cantidad de residuos sólidos que se van a eliminar y determinar el sistema a utilizar (compostaje, relleno, vertido, entre otros).

Por su lado, Turcott, D., et al. (2018), determina que los indicadores son útiles para evaluar y mejorar la gestión de residuos desde diferentes perspectivas: para diagnosticar su estado con el fin de detectar problemas, para evaluar desempeño, incluyendo el logro de objetivos y políticas, para establecer valores de referencia a través de casos de estudio y para seleccionar las mejores prácticas.

No obstante, para cada indicador también se considera dimensiones que permitirán determinar su funcionamiento de acuerdo con los datos obtenidos tal como se describen en la siguiente tabla.

Tabla 6. Dimensiones de los indicadores de gestión de residuos

| INDICADORES | DIMENSIONES |
|--------------------------|--|
| Generación per capital | Cantidad de residuos Tn/día/Hab., tipo de residuos. |
| Reciclaje | Estrategias de reciclaje. |
| Limpieza pública/barrido | Parques, calles, plazas, contenedores comunitarios, etc. |

| | |
|-------------------|--|
| Recolección | Horario, sistema de recolección, segregación en la fuente (domicilios, mercados, comercios). |
| Almacenamiento | Centros de acopio, tachos seleccionados e identificados. |
| Transferencia | Fuente de generación y almacenamiento de residuos y unidad de transferencia de residuos, |
| Disposición final | Relleno sanitario, actividad de quema, botadero. |

Fuente: Tello, Campani, y Rosalba, 2018, p.41

De la tabla anterior, se puede observar que cada indicador está conformado por una serie de dimensiones, de las cuales determinarán y definirán a cada indicador, y finalmente dando lugar a la gestión de residuos.

Por lo cual, para Segura, A., Rojas, L. y Pulido, Y. (2020), la gestión de residuos es una red compleja de elementos o indicadores relacionados y que dependen uno del otro, lo cual Pais y Quesquén (2020), manifiesta que para una gestión de residuos sólidos eficiente esta debe estar asociada a una serie de indicadores tal como la generación de residuos, sistema de almacenamiento, recolección, transferencia, disposición, entre otros, que influyen directamente en la correcta gestión ambiental. Lo cual es confirmado por Abarca, L., Maas, G. y Hogland, W. (2015), quienes también refieren que un correcto sistema de gestión ambiental, se manifiesta en términos de indicadores como generación, separación, recolección transferencia, tratamiento, reciclaje y disposición final.

No obstante, Rondón, E., et al. (2016), manifiestan que los indicadores de residuos exponen la situación real de un área, a través del seguimiento de las etapas por las cuales pasan los desechos generados, además permitirán plantear las medidas y estrategias para su manejo. Por otro lado, Sánchez, M., Cruz, J. y Maldonado, P. (2019), afirman que, dentro de los planes de gestión de manejo de residuos sólidos de un gobierno local, se deben establecer los indicadores cualitativos y cuantitativos para que al desarrollarlos estos conlleven a una buena toma de decisiones.

De otro lado, Da Silva, Marque y Pavan (2019), afirman que la gestión de los residuos sólidos es una cuestión transversal que afecta a cada uno de los ámbitos de la sostenibilidad (económico ambiental y social), lo cual implica tomar real importancia

en aumentar la prioridad política de la gestión de los residuos sólidos municipales (p.1)

Los residuos sólidos del ámbito municipal, en su mayoría son aquellos desperdicios que han sido generados durante las actividades del hogar, sitios de servicios privados y públicos, demoliciones, construcciones y de establecimientos comerciales y de servicios, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 7. Clasificación de los residuos municipales

| | | | |
|-------------------------------|--------------------|----------------|---|
| Residuos del ámbito municipal | Reaprovechables | Metales | Constituidos por latas de productos envasados, tapas de metal, envases de alimentos y bebidas, etc. |
| | | Vidrio | Incluyen botellas, vasos, envases, perfumes, etc. |
| | | Papel y cartón | Incluye periódicos, revistas, folletos, catálogos, impresiones, fotocopias, papel, sobres, cajas de cartón, guías telefónicas, etc. |
| | | Plásticos | Refiere a envases, vasos, platos y cubiertos descartables, botellas, empaques o bolsas, entre otros. |
| | | Orgánicos | Restos de alimentos, jardinería o similares |
| | No Reaprovechables | Inorgánicos | Todo lo que no se puede reciclar y no sea catalogado como residuo peligroso. |

Bui, T., et al., 2020, p.4

Tal como se observa en la tabla anterior, existen una serie de productos que al final de su vida útil son considerados residuos del ámbito municipal, ante ello Bui, et al. (2020), refieren que los residuos sólidos implican varios tipos de residuos, que contienen alimentos, papel, plásticos, vidrio, metales y textiles, el volumen de diverge confiriendo a las prácticas de filosofías singulares, estrategias políticas y legislación,

los diferentes aspectos económicos de cada área para formar las características de los residuos por otro lado, menciona que la cantidad de residuos producida está aumentando rápidamente como consecuencia del aumento de poblaciones y la rápida urbanización y a consecuencia mencionan que la gestión inadecuada no solo tiene graves efectos ambientales como el daño ambiental, la mala salud humana, el cambio climático, la corrosión del suelo y la reducción de la biodiversidad, sino que también tiene influencias económicas y sociales negativas. Por su lado, Cetrulo, et al. (2020), mencionan que la generación de residuos y la diversidad de su asignación están influenciadas por la urbanización, factores como el ingreso, la cultura y el patrón de consumo de la sociedad (p.2).

Por otro lado, los residuos municipales pueden tener diferentes impactos ambientales y sobre la salud dependiendo del método de eliminación al que se dispongan al final de su vida útil (Meng-Chuen, D., 2020, p.2). Existen dos tipos de riesgos que impactan en la salud poblacional, por un lado, los riesgos directos que refiere al contacto directo entre los residuos y el habitante, mientras que por otro lado están los riesgos indirectos que son la reproducción de vectores portadores de los organismos (virus, bacterias, patógenos, etc.), que influyen en la transición de las enfermedades (Medina y Valdivia, 2020, p.32)

Ahora bien, en la siguiente tabla, se reflejan los porcentajes de residuos generados en los países de Latinoamérica hasta el año 2015, en la cual se observa que nuestro país de un total de 8.356.711 toneladas de residuos sólidos municipales tan solo el 4% es material reciclado.

Tabla 8. Clasificación de los residuos municipales

| País | No. Habitantes | Generación de Residuos Sólidos Municipales | % de material reciclado | % de compostaje | Total | Año |
|-----------------------------|----------------|--|-------------------------|-----------------|-------|------|
| Argentina | 42.981.515 | 17.910.550 | 6% | | 6% | 2014 |
| Bolivia | 10.724.705 | 2.219.052 | 12.1% | 0.4% | 12.5% | 2015 |
| Brasil | 205.962.108 | 79.889.010 | 1.4% | 0.2% | 1.6% | 2015 |
| Chile | 17.910.000 | 7.530.879 | 0.4% | 0.4% | 0.8% | 2009 |
| Colombia | 48.653.000 | 13.475.241 | 17.2% | - | 17.2% | 2011 |
| Cuba | 11.303.687 | 2.692.692 | 9.5% | - | 9.5% | 2007 |
| Ecuador | 16.144.368 | 5.297.211 | 12.9% | - | 12.9% | 2015 |
| México | 125.890.949 | 53.100.000 | 5.0% | - | 5.0% | 2015 |
| Perú | 30.973.354 | 8.356.711 | 4.0% | - | 4.0% | 2014 |
| Puerto Rico | 3.473.181 | 4.170.953 | 14% | - | 14.0% | 2015 |
| República Dominicana | 10.528.394 | 4.063.910 | 8.2% | - | 8.2% | 2015 |
| Uruguay | 3.431.552 | 1.260.140 | 8.0% | - | 8.0% | 2015 |
| Venezuela | 29.893.080 | 9.779.093 | - | - | - | 2012 |

Fuente: Segura, Rojas y Pulido, 2020, p.6

V. CONCLUSIONES

Luego de la revisión sistemática de los estudios analizados, se concluye que:

- ✓ Los tipos de indicadores de gestión de residuos sólidos municipales son por un lado indicadores de generación los cuales incluyen a: Generación per capital, generación anual y clasificación de residuos, por otro lado, se considera a los indicadores de gestión: reciclaje, limpieza pública o barrido, recolección, almacenamiento, transferencia, tratamiento y disposición final.
- ✓ Los indicadores de generación permiten determinar la cantidad y los tipos de residuos sólidos municipales generados mientras que los indicadores de gestión permitirán definir las estrategias y acciones para un adecuado sistema de manejo de los residuos en una localidad.
- ✓ Los indicadores de residuos sólidos municipales influyen de manera significativa en la correcta gestión ambiental de una localidad, puesto que permiten definir estrategias y lineamientos de manejo de los residuos.
- ✓ Dentro de los tipos de residuos sólidos municipales se encuentran los metales, vidrios, papel y cartón, plásticos, orgánicos e inorgánicos cuya procedencia es de viviendas, comercios, restaurantes.

VI. RECOMENDACIONES

Para futuras investigaciones se recomienda lo siguiente:

- ❖ Realizar mayores investigaciones respecto a cada uno de los indicadores de gestión de residuos sólidos.
- ❖ Realizar comparaciones de la eficiencia en la aplicación de indicadores de residuos tanto en el ámbito local como nacional e internacional.
- ❖ A través de las experiencias de las localidades en la gestión de residuos se recomienda implementar nuevos indicadores que contribuyan a la correcta gestión ambiental.
- ❖ Realizar una revisión sistemática de los estudios experimentales cuantitativos realizados en cuanto a la aplicación de indicadores de gestión para residuos sólidos.

Para las autoridades locales se recomienda:

- ❖ Realizar un cronograma y planeación de la aplicación de indicadores de residuos sólidos en las localidades a su cargo.
- ❖ Realizar continuamente un monitoreo en las actividades realizadas para la gestión de residuos sólidos.
- ❖ Implementar metas y objetivos anuales para determinar si los indicadores de gestión de residuos aplicados contribuyen a la gestión ambiental en su localidad.

REFERENCIAS

1. Abarca, L., Maas, G. y Hogland, W. (2015). Desafíos en la gestión de residuos sólidos para las ciudades de países en desarrollo. *Tecnologías en marcha, Waste Management Journal*, 33(1): 220-232pp. Disponible en: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/tem/v28n2/0379-3982-tem-28-02-00141.pdf>
2. Arango, J. (2015). Plan de Manejo de Residuos Sólidos de la Pontifica Universidad Católica del Perú. Trabajo de investigación Pontifica Universidad Católica del Perú, 61 pp.
3. Bastos, J., García, R. y Freire, F. (2019). Indicators for waste prevention and management: Measuring circularity. *Urban Wins*, 1(2): 1 – 65 pp. Disponible en: <https://www.urbanwins.eu/wp-content/uploads/2019/05/d2.3-Indicatorsfor-waste-prevention-and-management.pdf>
4. Becerra, R. (2020). Manejo de residuos sólidos: una revisión sistemática de la literatura científica de los últimos 9 años. Trabajo de investigación, Universidad Privada del Norte, Cajamarca, Perú. 22pp.
5. Bui, T., et al. (2020). Effective municipal solid waste management capability under uncertainty in Vietnam: utilizing economic efficiency and technology to foster social mobilization and environmental integrity. *Journal of Cleaner Production*, 259(1): 1-17 pp. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120981>
6. Cailean, D. & Teodosiu, C. (2016). An assessment of the Romanian solid waste management system based on sustainable development indicators. *Sustainable Production and Consumption*, 8(1): 45–56. DOI: doi:10.1016/j.spc.2016.07.004
7. Cetrulo, N., et al. (2020). Solid waste indicators in local sustainability assessment: a literature review. *Ambiente & Sociedad, Sao Paulo*, 23(1): 133 pp. Disponible en: <https://www.scielo.br/pdf/asoc/v23/1809-4422-asoc-23e00283.pdf>
8. Cisterna, F. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. *Theoria*, 14(1): 61 – 71 pp. Disponible en: <http://www.ubiobio.cl/theoria/v/v14/a6.pdf>

9. Coacalla-Castillo, C. E., Pareja, J. y Suarez, A. N. (2020). Indicadores de Gestión en el Manejo Integral de Residuos Sólidos de la Municipalidad de Aymaraes, *Avances*, 22(3): 312-324 pp. ISSN: 1562-3297. Disponible en: <http://www.ciget.pinar.cu/ojs/index.php/publicaciones/article/view/554/1617>

10. Cerrón, M., et al (2019). Impactos socioculturales generados por los residuos Sólidos en el Barrio San Pedro de Yauyo Distrito de Chupaca-2018. Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Centro del Perú, 101pp. Disponible en : <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/6179>

11. Da Silva, L., Marque, P. y Pavan, E. (2019). Sustainability indicators for urban solid waste management in large and medium-sized worldwide cities. *Journal of Cleaner Production*, 237(1): 1-10 pp. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.117802>

12. Elsaid, S. & Houssaine, A. (2017). A progress indicator-based assessment guide for integrated municipal solid-waste management systems. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 1-15 pp. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/318660396_A_progress_indicatorbased_assessment_guide_for_integrated_municipal_solid_waste_management_systems

13. Fernández, A. (2015). Análisis de la Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos en Brasil desde una Perspectiva Tributaria: Propuestas de Mejora. Tesis de pregrado Universidad de Castilla – La Mancha, Brasil, 104pp. Disponible en : <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=146342>

14. Gándara, M. & Guerrero, E. (2013). Indicadores ambientales para la gestión domiciliaria en Rosario, Argentina. *Delos Desarrollo Local Sostenible*, 6(16): 1-18pp. Disponible en: <https://www.eumed.net/rev/delos/16/indicadoresambientales-gestion-residuos-solidos.pdf>

15. Hernández R., et al. Metodología de la investigación [en línea], 5ta ed., p.473. 2010 [fecha de consulta: 3 de noviembre del 2020]. ISBN 978-607-15-0291-9. Disponible en: https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf

16. Herrera, J., Guevara, G. y Munster. H. (2015). Los diseños y estrategias para los estudios cualitativos. Un acercamiento teóricometodológico. *Gaceta Médica Espirituana* [en línea], vol. 17, (2): 120-134pp. ISSN 1608-8921. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1608
17. Jiménez, R., Figueredo, J. & Almaguer, M. (2020). El cooperativismo: algunos apuntes sobre la responsabilidad social y el manejo de residuos sólidos. Artículo Original, Universidad de la Habana, Cuba, 16pp. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/reds/v8n3/2308-0132-reds-8-03-4.pdf>
18. Leiva, F. (2020). Educación ambiental para el poblador del distrito de Casa Grande en el manejo de residuos sólidos urbanos entre julio a diciembre del año 2019. *Arnaldoa*, Perú, 27(1): 323-334 pp. ISSN: 2413-3299. DOI: <http://doi.org/10.22497/arnaldoa.271.27120>
19. Macías, L., Páez, M. & Torres, G. (2018). La gestión integral de residuos sólidos urbanos desde la perspectiva territorial en el estado de Hidalgo y sus municipios. Tesis de postgrado, Centro de Investigación en Ciencias de Información GEOESPACIAL, A.C, CentroGeo, México, 91pp. Disponible en: <https://centrogeo.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1012/281/1/78-2018-Tesis-MarstrosenPlaneacionEspacial.pdf>
20. Medina, R. y Valdivia, L. (2020). Análisis del aprovechamiento de los residuos sólidos municipales para la fabricación de productos fertilizantes naturales en la ciudad de Arequipa. Tesis de pregrado, Universidad Católica San Pablo. 67pp. Disponible en: http://54.213.100.250/bitstream/20.500.12590/16545/1/MEDINA_MUNOZ_RI_T_RES.pdf
21. MENG-CHUEN, David, et al. The world's growing municipal solid waste: trends and impacts. *Environmental Research Letters*, 2020, 15(1): 1-13pp. Disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/17489326/ab8659/pdf>
22. Muñoz, M., Santos, R. & Cárdenas, T. (2019). Residuos sólidos urbanos en la ciudad del Carmen, Manabí, Ecuador. Análisis del sistema de gestión. *Revista Científica Dominio de las Ciencias*, 5(2): 702-713 pp. ISSN: 2477-

8818. Disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7343795>
23. Noreña, A., et al. (2012). Aplicabilidad de los criterios de rigor y éticos en la investigación cualitativa. *Dialnet*, 12(3): 263-274. [Fecha de consulta: 04 de noviembre del 2020]. ISSN: 1657-5997. Disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4322420>
24. OLAY, Elvira, et al. Technical indicators to improve municipal solid waste management in developing countries: A case in Mexico. *Waste Management Elsevier*, 2020, 107, 201–210pp. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X20301501>
25. Pais, V. y Quesquén, L. (2020). Estudio de gestión y caracterización de residuos sólidos en el mercado municipal de Jayanca. Tesis de pregrado, Universidad de Lambayeque, Chiclayo, 64pp. Disponible en:
<https://repositorio.udl.edu.pe/bitstream/UDL/363/3/Pais%20y%20Quesquen%20-%20Tesis%20IA.pdf>
26. Parekh, Harshul, et al. Identification and assigning weight of indicator influencing performance of municipal solid waste management using AHP. *KSCE Journal of Civil Engineering*, 2014, 19(1), 36–45pp. Disponible en:
<https://link.springer.com/article/10.1007/s12205-014-2356-3>
27. Quintana, A. y Montgomery, W. Metodología de Investigación Científica Cualitativa. *Psicología: Tópicos de actualidad*. Lima: UNMSM, 2006, 49 – 84 pp. [Fecha de consulta: 05 de noviembre del 2020]. Disponible en:
<http://www.ubiobio.cl/miweb/webfile/media/267/3634305-Metodologia-deInvestigacion-Cualitativa-A-Quintana.pdf>
28. Quiroz, D. (2020). Gestión del tiempo, rigor científico y estrés académico en estudiantes modalidad semipresencial, décimo semestre de universidad privada, Pueblo Libre. Tesis de post grado, Universidad Cesar Vallejo, 166pp.
29. Rondón, E., et al. (2016). Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios. CEPAL, Chile, 2: 211pp. ISSN: 2518-3923

30. Rodríguez, A., Palomo, R. & González, F. (2020). Transparencia y economía circulas: análisis y valoración de la gestión de municipal de los residuos sólidos urbanos. *CIRIEC Revista de economía pública, social y cooperativa*, España, 99: 233-272 pp. ISSN: 0213-8093. DOI: 10.7203/CIRIEC-E.99.16011

31. Sáez, A., Urdaneta, G. & Joheni, A. (2014). Manejo de residuos sólidos América Latina y el Caribe. *Revista Omnia, Redalyc*, 20(3): 121-135pp. ISSN: 1315-8856. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/737/73737091009.pdf>

32. Salgado, A., Investigación cualitativa: diseños, evaluación del rigor metodológico y retos. *Liberabit*. [en línea], 2007 p.7. [fecha de consulta: 2 de noviembre del 2020]. ISSN 1729-4827. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/liber/v13n13/a09v13n13.pdf>

33. Segura, A., Rojas, L. y Pulido, Y. (2020). Referentes mundiales en sistemas de gestión de residuos sólidos. *Revista Espacios*, 41(17): 1-22pp. ISSN: 0798-1015. Disponible en: <https://ww.revistaespacios.com/a20v41n17/a20v41n17p22.pdf>

34. Sánchez, M., Cruz, J. y Maldonado, P. (2019). Gestión de residuos sólidos urbanos en América Latina: un análisis desde la perspectiva de la generación. *Finanz. polit. Econ*, 11(2): 321-336pp. ISSN: 2248-6046. Disponible en: <https://revfinypolecon.ucatolica.edu.co/article/view/2435/3074>


35. Sanjeevi, V. & Shahabudeen, P. (2015). Development of performance indicators for municipal solid waste management (PIMS): A review. *Waste Management & Research*: 1-14 pp. Disponible en: https://procurementnotices.undp.org/view_file.cfm?doc_id=164997

36. Tello, P., Campani, C. y Rosalba, D. (2018). Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos. *Aidis*, 1(1): 203 pp. Disponible en: <https://aidisnet.org/wpcontent/uploads/2019/08/GESTION-INTEGRAL-DE-RESIDUOS-SOLIDOSURBANOS-LIBRO-AIDIS.pdf>

37. Torres, L. (2020). Determinación de rutas y costos del servicio para el recojo de residuos municipales en la zona rural del distrito de Sicchez, provincia de

- Ayabaca, Departamento de Piura 2020. Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Piura, Perú, 73pp.
38. Turcott, D., et al. (2018). Using indicators as tool to evaluate municipal solid waste management: A critical review. *Waste Management, Elsevier*, 80(1): 51-63 pp. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.08.046>
 39. Valdera, M. (2020). Gestión y Manejo de Residuos Sólidos de las Municipalidades de Pacasmayo y Guadalupe, La Libertad. 2019. Tesis de post grado, Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú, 75pp.
 40. Vargas Z., La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica. Redalyc.org, [en línea] 33, 2009, p. 159 [fecha de consulta: 2 de noviembre del 2020]. ISSN:0379-7082. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44015082010>
 41. CHAABANE, Wassim, NASSOUR, Abdallah y NELLES, Michael. Solid Waste Management Key Indicator Development for Hotels: A Tunisian Case Study Analysis. *Recycling*, 2018, 3(4): 1-19 pp. DOI: <https://doi.org/10.3390/recycling3040056>

ANEXOS

| | | |
|---|---------------------------------------|-----------------------------|
|  | FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO | |
| DATOS DEL AUTOR: NOMBRE(S) | | |
| PAGINAS UTILIZADAS | AÑO DE PUBLICACION | LUGAR DE PUBLICACION |
| TIPO DE INVESTIGACION: | | |
| CÓDIGO: | | |
| PALABRAS CLAVES : | | |
| TIPO DE INDICADORES DE RESIDUOS SOLIDOS | | |
| TIPO DE RESIDUOS SOLIDOS : | | |
| CARACTERÍSTICAS DE LOS INDICADORES : | | |
| RESULTADOS : | | |
| CONCLUSIONES: | | |