



**ESCUELA DE GOBIERNO**  
**MAESTRIA EN ECONOMÍA URBANA**

**TESIS DE MAESTRIA**

**METABOLISMO CIRCULAR URBANO Y SU  
RELACIÓN CON LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE  
LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CIUDAD DE  
TRUJILLO, 2022**

**ALUMNA: KARLA PATRICIA BALLENA PAREDES**

**LEGAJO: 16Q915**

2022

## RESUMEN

Las ciudades consumen más recursos de los necesarios y generan grandes cantidades de desechos que la naturaleza no puede procesar lo que acrecienta los problemas ambientales, la ciudad de Trujillo no escapa a esta realidad, el índice de generación de residuos sólidos se encuentra por encima del rango promedio determinado por la Organización Panamericana de la Salud, donde el 76.44% son residuos aprovechables y de éstos residuos sólo se valoriza el 0.44%, todo el volumen “excedente” es acumulado degradando áreas ya que no se cuenta con un espacio adecuado para su disposición final, por ese motivo el propósito fundamental de este trabajo es establecer si existe relación entre el metabolismo urbano circular y la gestión sostenible de residuos sólidos, para poder obtener los resultados se ha utilizado un instrumento basado en dos cuestionarios estructurado de 52 preguntas aplicado a una muestra de la población que ha permitido obtener el resultado donde se expresa que el metabolismo urbano circular y la gestión sostenible de residuos sólidos se presentan como un gran problema, estos resultados nos han llevado a determinar que dichas variables muestran una relación significativa evidenciando que el metabolismo circular urbano sí constituye una alternativa sostenible en la gestión de residuos sólidos al tener una correlación moderada entre ambas variables de estudio. Sin embargo, es importante adoptar estrategias urbanas que logren mejorar la imagen urbana y la calidad ambiental, realizando planes reales y factibles que puedan ser aplicados y cumplidos tanto por las instituciones públicas y privadas como por la población en general.

**Palabras clave:** METABOLISMO URBANO, METABOLISMO CIRCULAR URBANO, GESTION SOSTENIBLE, RESIDUOS SOLIDOS.

## ABSTRACT

Cities consume more resources than necessary and generate large amounts of waste that nature cannot process, which increases environmental problems. The city of Trujillo does not escape this reality, the rate of solid waste generation is above the average range determined by PAHO, where 76.44% is usable and of which only 0.44% is valorized. For this reason, the main purpose of this study is to establish whether there is a relationship between circular urban metabolism and sustainable solid waste management, In order to obtain the results, an instrument based on two structured questionnaires of 52 questions applied to a sample of the population has been used, which has allowed us to obtain the result where it is expressed that the circular urban metabolism and the sustainable management of solid waste are presented as a big problem, these results have led us to determine that these variables show a significant relationship, evidencing that the circular urban metabolism does constitute a sustainable alternative in the management of solid waste by having a moderate correlation between both variables of study. However, it is important to adopt urban strategies to improve the urban image and environmental quality, making real and feasible plans that can be applied and complied with by public and private institutions as well as by the population in general.

Keywords: URBAN METABOLISM, URBAN CIRCULAR METABOLISM, SUSTAINABLE MANAGEMENT, SOLID WASTE.

## CONTENIDO

1. CAPITULO I: INTRODUCCIÓN .....	1
1.1.Problema de investigación .....	4
a. Descripción de la Realidad Problemática .....	4
b. Formulación del Problema .....	8
1.2.Objetivos .....	8
a. Objetivo general .....	8
b. Objetivos específicos .....	9
1.3.Justificación e importancia del estudio .....	9
1.4.Hipótesis .....	10
2. CAPITULO II: MARCO REFERENCIAL .....	10
2.1.Revisión de la literatura .....	10
a. Metabolismo circular urbano .....	11
b. Residuos sólidos .....	15
2.2.Antecedentes .....	19
a. Internacionales .....	19
b. Nacionales .....	22
c. Locales .....	23
2.3.Marco Conceptual .....	24
a. Metabolismo Urbano .....	24
b. Metabolismo Urbano Circular .....	25
c. Metabolismo Urbano Lineal .....	25
d. Reciclaje de Residuos Sólidos .....	26
3. CAPITULO III: METODOLOGÍA .....	27
3.1.Tipo de estudio .....	27
3.2.Diseño de investigación .....	28
3.3.Herramientas de recolección utilizadas .....	28
3.3.1. Técnicas de Recolección de Información .....	28
3.3.2. Instrumentos de Recolección de Información .....	29
3.3.3. Confiabilidad de los instrumentos .....	29

3.4.Herramientas de Procesamiento y análisis de datos .....	30
3.5.Universo, muestra y unidades de análisis .....	30
3.5.1.Población.....	30
3.5.2.Criterios de Inclusión .....	31
3.5.3.Criterios de Exclusión .....	31
3.5.4.Muestra .....	31
4. CAPITULO IV: RESULTADOS .....	37
4.1.Análisis descriptivo: Variable independiente y dependiente .....	37
4.2.Análisis descriptivo: Dimensiones .....	39
4.3.Análisis inferencial .....	46
5. CAPITULO V: DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	51
6. CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	54
7. CAPITULO VII: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	56
8. CAPITULO VIII: ANEXOS .....	64

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Sector de Estudio .....	5
Figura 2: Ciclo de los residuos sólidos .....	16
Figura 3: Ciclo de los residuos sólidos PIGARS .....	17
Figura 4: Gestión Integral de los residuos ... ..	17
Figura 5: Metabolismo urbano .....	25
Figura 6: Metabolismo urbano lineal .....	26
Figura 7: Variable metabolismo circular urbano .....	37
Figura 8: Variable gestión sostenible de los residuos sólidos .....	38
Figura 9: Dimensión generación de residuos sólidos.....	39
Figura 10: Dimensión recojo y transporte de los residuos sólidos .....	40
Figura 11: Dimensión tratamiento y disposición final de los residuos sólidos .....	41
Figura 12: Dimensión control y supervisión .....	42
Figura 13: Nivel promedio del Metabolismo Circular Urbano y sus dimensiones ...	43
Figura 14: Nivel promedio de la Gestión Sostenible de los residuos sólidos y sus dimensiones .....	44
Figura 15: Dispersión del metabolismo urbano circular y la gestión sostenible de los residuos sólidos .....	46
Figura 16: Dispersión de la generación de residuos sólidos y la gestión sostenible de los residuos sólidos .....	47
Figura 17: Dispersión del recojo y transporte con la gestión sostenible de los residuos sólidos .....	48
Figura 18: Dispersión del tratamiento y disposición final con la gestión sostenible de los residuos sólidos .....	49
Figura 19: Dispersión del control y supervisión con la gestión sostenible de los residuos sólidos .....	50

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Confiabilidad Alfa de Cronbach variable metabolismo circular urbano ....	29
Tabla 2: Confiabilidad Alfa de Cronbach variable gestión sostenible de los residuos sólidos...	30
Tabla 3: Distribución de la población de trabajadores de Segat y trabajadores de la Municipalidad Distrital de Trujillo .....	31
Tabla 4: Distribución de la muestra de trabajadores de Segat y trabajadores de la Municipalidad Distrital de Trujillo .....	32
Tabla 5: Matriz de Operacionalización .....	34
Tabla 6: Variable metabolismo circular urbano .....	37
Tabla 7: Variable gestión sostenible de los residuos sólidos .....	38
Tabla 8: Dimensión generación de residuos .....	39
Tabla 9: Dimensión recojo y transporte de los residuos sólidos .....	40
Tabla 10: Dimensión tratamiento y disposición final de los residuos sólidos .....	41
Tabla 11: Dimensión control y supervisión .....	42
Tabla 12: Nivel promedio del Metabolismo Circular Urbano y sus dimensiones .....	43
Tabla 13: Nivel promedio de Gestión Sostenible de los Residuos Sólidos y sus dimensiones .....	44
Tabla 14: Prueba de normalidad .....	45
Tabla 15: Rangos y niveles de correlación .....	46
Tabla 16: Correlación de Spearman del metabolismo urbano circular y la gestión sostenible de los residuos sólidos .....	47
Tabla 17: Correlación de Spearman de la Generación de Residuos Sólidos con la Gestión Sostenible de los Residuos Sólidos .....	48
Tabla 18: Correlación de Spearman del Recojo y Transporte de los Residuos Sólidos con la Gestión Sostenible de los Residuos Sólidos .....	49
Tabla 19: Correlación de Spearman del Tratamiento y la Disposición Final de los Residuos Sólidos con la Gestión Sostenible de los Residuos Sólidos .....	50
Tabla 20: Correlación de spearman del Control y Supervisión con la Gestión Sostenible de los Residuos Sólidos .....	44

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

El cambio climático en los últimos años se viene presentando con mayor frecuencia y viene produciendo diversos eventos desfavorables a escala global, el mayor impacto se observa en los países de menor desarrollo quienes son los que más padecen sus efectos al ser más vulnerables por su limitada capacidad para sobreponerse ante esto. Los gases de efecto invernadero (GEI) producidos por las grandes ciudades de los países más desarrollados son los causantes mayores de este cambio sin embargo se presenta una gran inequidad ambiental ya que los más afectados son aquellas regiones de bajos y menores recursos. (Natons, n.d.) La gran concentración de la población en los centros urbanos acrecienta los efectos de los problemas, América Latina y el Caribe según datos del Banco Mundial en el 2020 concentraba el 81.1 % de población que vivía en ciudades, esta región es bastante vulnerable por sus características geomorfológicas, climatológicas - ambientales y socioeconómicas.

La gran concentración de personas en ciudades, en su afán de vivir en éstas por ser motores de desarrollo en “todo” sentido incrementa el crecimiento de las ciudades (Libertun, 2019) muchas veces de manera desordenada ya que tiende a instalarse en zonas vulnerables a riesgos y donde las amenazas son mayores, especialmente la población de menores recursos, estas localizaciones se deben principalmente al bajo costo del suelo (o quizá al cero costo porque lo ocupan sin pagar, ni prever; además de toda la vulnerabilidad ante riesgos estos lugares no cumplen con requerimientos básicos de habitabilidad por la falta de infraestructura necesaria para el desarrollo adecuado de la vida cotidiana. (Clichevsky, 2003)

La ONU, en el 2018 realizó estudios donde se verifica que cuando aumenta el nivel de ingreso de la población junto al nivel de complejidad de los establecimientos aumenta la generación de residuos y que en América Latina y el Caribe tan sólo el 55% de los desechos se manejan de manera adecuada en rellenos sanitarios por lo que la disposición final es deficiente a pesar de las mejoras realizadas en los sistemas de recolección. (Organizacion de las naciones Unidas - Medio Ambiente (ONU), 2018)

La generación de los residuos sólidos urbanos está intrínsecamente relacionada al aumento de la urbanización, el desarrollo y el cambio climático. El crecimiento de la población urbana aumenta la tasa de generación de residuos -los flujos materiales que la ciudad descarga debido a su insuficiente capacidad de depositarlos- (Carlino, 2017) lo



que afecta gravemente la infraestructura existente para los residuos sólidos especialmente en los municipios de menores y bajos ingresos, su desafío se centra en la recolección efectiva de residuos y la mejora de los sistemas de tratamiento de estos residuos para reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero (GEI, hasta 3 a 5 % de las emisiones mundiales de GEI proviene de una gestión inadecuada de los desechos, en 2014 el IPCC realizó un reporte durante el 2010 donde determinaron que el problema de residuos sólidos y aguas residuales aportan un 3% de emisiones de GEI) en contraparte los países de altos ingresos vienen mejorando los procesos de recuperación de residuos mediante la reutilización y el reciclado; es importante para mejorar la gestión de los residuos sólidos la participación de todas las partes interesadas, las intervenciones económicas y la capacidad de las instituciones, especialmente de las autoridades municipales ya que la mejora de la gestión de residuos sólidos también brinda grandes oportunidades para mitigar el cambio climático y generar beneficios colaterales, como mejorar la salud pública y la conservación ambiental local. (McEvoy, 2007).

La mayor acumulación de residuos sólidos es una externalidad común del crecimiento económico y el consumo, en particular en las áreas urbanas, y tiene un impacto sobre la calidad de vida de los ciudadanos. (Banco Mundial, 2016)

En el Perú, distintas normas y leyes tienen incumbencia de cómo se debe realizar la gestión de residuos sólidos urbanos, estas leyes están referidas a la calidad y protección del ambiente, como también al derecho de las personas a “vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida” (Ley 28611, 2015); se cuenta con un Marco Normativo desde 1991 donde se implementan una serie de normas relacionadas a este tema, incluidas en la Constitución Nacional, Código Penal y variadas leyes de Salud, Inversión Privada, Residuos Sólidos, Impacto Ambiental, Orgánicas de Municipalidades, Gestión Ambiental, General del Ambiente, Recicladores, Gestión y Manejo de Residuos electrónicos, entre otras. En el año 2000 se emite la Ley General de Residuos Sólidos 27314, que fue derogada en el 2016 por el Decreto Legislativo N° 1278 “Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos”, en el 2020 se modificaron algunos artículos mediante Decreto Supremo 1501.

Según datos del Ministerio del Ambiente (MINAM- julio del 2020) en Perú se producen 21657.86 t/día de residuos sólidos, existen 63 rellenos sanitarios siendo este número deficiente, por lo que los residuos son depositados inadecuadamente en botaderos informales que ascienden a 1585, sin embargo, el Organismo de Evaluación y

Fiscalización Ambiental (OEFA), refiere que de los cuales 1558 deben ser clausurados y se debe recuperar la zona.

La provincia de Trujillo tiene la mayor concentración poblacional 54,55 % del departamento y cuenta casi con un millón de habitantes, esta Metrópoli no escapa a las problemáticas de las grandes urbes, es la tercera ciudad más poblada del país donde uno de los problemas de gran envergadura de contaminación que tiene es la relacionada a los residuos sólidos. Según datos del Ministerio de Ambiente en julio del 2021 en la provincia de Trujillo se genera 835.93 t/día residuos sólidos, durante 30 años se depositaron 60 toneladas de residuos en un vertedero a cielo abierto “El Milagro” convirtiendo esta área en foco contaminante del ambiente y por ende afectando la calidad de vida de la población. En la provincia la superficie ocupada por áreas degradadas por residuos sólidos es 74.39 Hectáreas que pueden ser recuperadas (OEFA, 2021).

Ante estos graves problemas es necesario fomentar la utilización de modelos urbanos que permitan un manejo adecuado en el tratamiento de los residuos sólidos. Comparamos el metabolismo de las ciudades con organismos vivos ya que consumen recursos y generan emisiones y deshechos, las ciudades consumen más de lo necesario y por ende generan más deshechos que a la naturaleza se le complica procesar dando como resultado los problemas ambientales, como consecuencia el metabolismo que presentan nuestras ciudades es de tipo lineal donde no se aprovechan los recursos eficientemente como lo manifiesta MacKillop (Rodríguez, 2020), pudiendo deberse esto al tipo de gestión que se realiza, por lo que en este trabajo se pretende determinar si existe una relación entre el metabolismo circular urbano y la gestión sostenible en la ciudad de Trujillo en lo concerniente al tema de los residuos sólidos.

Este documento se estructura en ocho capítulos sin incluir la introducción, en el primer capítulo se hace referencia a la problemática que presenta la ciudad de allí surge la interrogante ¿De qué manera el metabolismo circular urbano se relaciona con la gestión sostenible de los residuos sólidos en la ciudad de Trujillo, 2022?, así que, se plantean ciertos objetivos e hipótesis que queremos verificar; para poder responder esta pregunta fue necesario en el segundo capítulo revisar bibliografía referida al tema; así, en el tercer capítulo se determina la metodología y es aquí donde se incorporan los instrumentos que se utilizaran para la medición que se realiza mediante dos cuestionarios que se aplican a una muestra poblacional seleccionada, en el cuarto capítulo se muestran los resultados obtenidos que nos indican que existe una correlación moderada entre estas

dos variables, mediante el análisis de estadística descriptiva; en el quinto capítulo se realiza la discusión de éstos resultados que concuerdan con las afirmaciones teóricas de varios autores, en el sexto capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones concluyendo que es necesario ser conscientes que las ciudades funcionan como grandes organismo vivos donde su metabolismo debe basarse en la retroalimentación y ciclo circular que sólo se puede lograr mediante una gestión sostenible ya que es fundamental para salvar y conservar nuestros ecosistemas para que las generaciones actuales y futuras puedan seguir disfrutando de ellos, en el séptimo capítulo se presenta la bibliografía y por último en el octavo capítulo los anexos.

## **1.1. Problema de Investigación**

### **a. Descripción de la Realidad Problemática**

Es un reto mundial el tratamiento adecuado de los Residuos Sólidos, la gestión adecuada de éstos se encuentra formando parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, una mala gestión repercute ocasionando diversos impactos a nivel global como el agotamiento de recursos, cambio climático y basura marina, igualmente a nivel local los impactos recaen sobre la Salud, el Ambiente y la Economía. (Pon, 2019) ajustándonos también a varios de los objetivos de desarrollo sostenible como el de tener ciudades y comunidades sostenibles, producción y consumo responsable y acción climática.

El Perú es uno de los países comprometidos voluntariamente con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, centra sus esfuerzos por el logro del desarrollo integral y sostenible del país. La Regulación del tratamiento de los Residuos sólidos en el Perú viene progresando, el gobierno asume nuevas políticas ambientales en todos sus niveles, sin embargo, la gestión de los residuos sólidos es uno de los más graves problemas ambientales que se tienen.

Existe un marco regulatorio a nivel local, regional y nacional sin embargo la Ley N<sup>o</sup> 27314 (Ley General de Residuos Sólidos) señala en su Art. 9 que: Las municipalidades provinciales son las encargadas de la gestión de los residuos sólidos de origen domiciliario, comercial y de aquellas actividades que generen residuos similares a éstos, en todo el ámbito de su jurisdicción; todo esto en coordinación con su conurbano y cumpliendo lineamiento regionales además de estar estas políticas

acorde con sus respectivos planes de Acondicionamiento Territorial y de Desarrollo Urbano, por lo tanto cada Municipio es el responsable del tratamiento de los Residuos sólidos que genera su jurisdicción.

El área metropolitana de Trujillo comprende los distritos de Trujillo, El Porvenir, Florencia de Mora, La Esperanza, Víctor Larco Herrera y el sector El Milagro del distrito de Huanchaco, es un conglomerado urbano que concentra y tiene capacidad para el desarrollo de actividades económicas, administrativas y de servicios; la población Urbana según el censo del 2017 es de 947,975 hab., siendo urbana el 99% de la población total, convirtiéndose en el área más poblada del norte del Perú y la tercera más poblada del país. La población de la metrópoli creció un 53% entre 1993 y 2015 (Plan de Desarrollo Urbano Metropolitano de Trujillo 2012- 2022) lo que denota un alto crecimiento poblacional en ésta área, la ocupación del territorio se da por la gran concentración de población en zonas “urbanas” donde la población de menores recursos ocupa zonas altamente vulnerables como valles de inundación, laderas y litoral, toda esta ocupación evidencia la desigualdad presente en el territorio; según el censo del 2017 la población del distrito de Trujillo con NBI era del 7.3% y las causas de mayor morbilidad están referidas al Sistema respiratorio y digestivo determinada por el alto grado de contaminación ya sea atmosférico o por insalubridad, sobre todo en la población de bajos recursos.

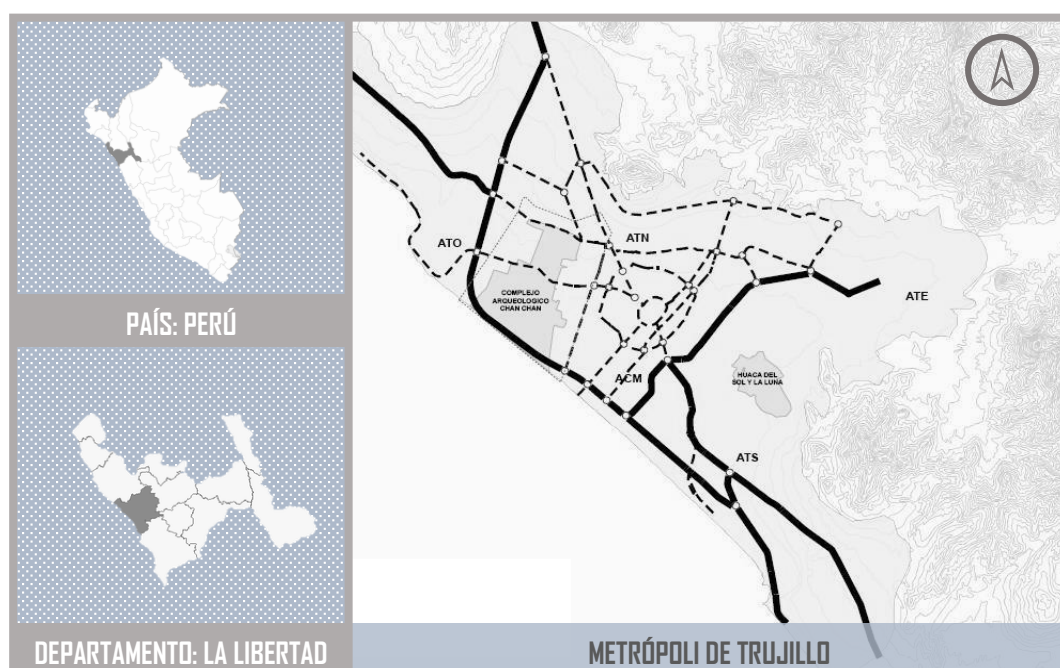


Figura 1: Sector de estudio

Para contextualizar el problema presentamos algunos datos significativos, según el MINAM (Julio 2021) la generación de residuos sólidos del departamento de La Libertad (donde aprox. 75% es población urbana y el mayor número de población se concentra en la Ciudad de Trujillo), los residuos sólidos Municipales producidos per cápita son de 0.75 kg/hab/día, esta región ocupa el segundo lugar a nivel nacional en la producción de residuos sólidos y su promedio se encuentra por arriba de la media nacional. El Centro especializado Panamericano en Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales (CEPIS) perteneciente a la Organización Panamericana de la Salud desarrolló un indicador para medir el rango promedio de generación de residuos sólidos que es de 0.355 – 0.75 kg/hab/día, al comparar la generación de Residuos sólidos del departamento se demuestra que estamos al límite de lo propuesto por el indicador. La generación de residuos sólidos de la Provincia de Trujillo supera el indicador con un 0.77 kg/hab/día y en el distrito de Trujillo es de 0.80 kg/hab/día agravándose aún más la situación. Este número ha venido incrementándose muy rápidamente desde el 2010 lo que es alarmante. Respecto a los porcentajes según la composición de los residuos sólidos generados a julio 2021 en el departamento de La libertad son aprovechables los residuos orgánicos con un 54.94% e inorgánicos no peligrosos con 21.64% es decir del total de residuos sólidos generados el 76.58% son residuos aprovechables, en el distrito de Trujillo no distan mucho estos datos, donde tenemos que el 50.17% son residuos orgánicos y el 26.27% son inorgánicos no peligrosos aprovechables resultando un total de 76.44% de residuos aprovechables, dato favorable que nos proporciona una luz de esperanza y una justificación más para proponer algún tipo de instrumento respecto a esta variable con el fin de revertir la gravedad del problema de generación de residuos sólidos y su disposición final inadecuada. El nivel de recojo de residuos sólidos urbanos en el Perú no llega al 100%, en el 2010 alcanzó el 82.4% y disminuyó en el 2011 cubriendo sólo al 81% de la población, esta situación es preocupante, por su contradicción con las tendencias y visiones de ambientes sostenibles. En la provincia de Trujillo según el Sistema de Información para la Gestión de Residuos Sólidos (SIGERSOL) a julio del 2021 cuentan con Plan de Manejo de Residuos Sólidos (PMRS) 5 de 11 Municipalidades distritales (Porvenir, Huanchaco, La Esperanza, Moche y Víctor Larco) y sólo la Municipalidad Provincial de Trujillo cuenta con el Plan Integral de Gestión de Residuos Sólidos (PIGARS), a nivel provincial en el 2020 se ejecutó el 82.5% del presupuesto planificado para la gestión de residuos sólidos aumentando en

un 3.1% respecto al año anterior indicador favorable; sin embargo, respecto a la valorización de los residuos sólidos específicamente a nivel distrital en el 2020 sólo se valorizó el 0.44% de los residuos valorizables siendo 0.53% menos que el año anterior.

Respecto a la disposición final de los residuos sólidos a nivel provincial no cuenta con un servicio adecuado para este fin y se tiene 74.39 ha de áreas degradadas por ocupación de residuos sólidos.

Así como creció la economía y se incrementó el PBI también se incrementó la generación per cápita de residuos, esto confirma los estudios realizados en el 2017 por la ONU Medio Ambiente quien manifiesta que cuando aumenta el nivel de ingresos de la población aumenta la generación de residuos sólidos.

La Municipalidad Provincial de Trujillo desde el 2008 implementó un programa de segregación en la fuente para el distrito de Trujillo que ha ido evolucionando y complejizándose, continúan con la campaña de segregación y siguen emitiendo manuales con indicaciones al respecto sin embargo, son sólo documentos que no se aplican eficientemente como podemos darnos cuenta en los datos de lo que realmente se viene recuperando y revalorizando, es por ese motivo que es imprescindible abordar esta temática dentro de políticas de economía circular para poder afrontar eficientemente un desarrollo urbano sostenible en nuestras ciudades, siendo este un eje imprescindible para fomentar que el metabolismo urbano de la ciudad sea circular también; la economía circular es un circuito cerrado donde se emplea la reutilización, el intercambio, la remanufacturación, la reparación, la renovación y el reciclaje proporcionando mecanismos de creación de valor donde los materiales y productos se recuperan y regeneran al final de su vida convirtiéndose en recursos para nuevos ciclos productivos, disminuyendo la cuantía de los residuos generados y garantizando un crecimiento económico derivando en mayor bienestar social y preservación del ambiente.(Martínez, 2021), El contexto actual obliga a tomar medidas para proporcionar la sostenibilidad necesaria de los contextos urbanos con el fin de garantizar un adecuado ambiente a las futuras generaciones, este es el motivo de pensar en convertir el metabolismo lineal actual de las ciudades en sistemas circulares buscando el bienestar en todo sentido de la población y su co existencia con el medio ambiente en concordancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible para el 2030.

## b. **Formulación del Problema**

### **Problema general:**

¿De qué manera las dimensiones del metabolismo circular urbano como la generación de residuos, el recojo, transporte, tratamiento, disposición final y control y supervisión de los residuos sólidos, se relaciona con la gestión sostenible de los residuos sólidos en la ciudad de Trujillo, 2022?

Desde el planteamiento de esta pregunta general de investigación, se pretende abordar la evaluación cuantitativamente, desde la aplicación de dos encuestas de percepción previamente elaboradas. Es importante para esta investigación conocer la percepción de la población frente al tratamiento de los residuos sólidos, puesto que este aspecto genera impactos negativos en la zona de estudio, afectando no solo las condiciones de habitabilidad del lugar, también la calidad de vida y la salud de estos pobladores. Por esta razón, se establece las siguientes preguntas específicas de investigación que ayudarán a responder la pregunta general de estudio.

### **Problemas específicos:**

- ¿De qué manera la generación de los residuos sólidos se relaciona con la gestión sostenible de los residuos sólidos en la ciudad de Trujillo?
- ¿De qué manera el recojo y transporte de los residuos se relaciona con la gestión sostenible de los residuos sólidos en la ciudad de Trujillo?
- ¿De qué manera el tratamiento y la disposición final de los residuos se relaciona con la gestión sostenible de los residuos sólidos en la ciudad de Trujillo?
- ¿De qué manera el control y la supervisión se relaciona con la gestión sostenible de los residuos sólidos en la ciudad de Trujillo?

## 1.2. **Objetivos**

### **a. Objetivo general**

Determinar la relación que existe entre el metabolismo circular urbano y la gestión sostenible de los residuos sólidos en la ciudad de Trujillo, 2022.

**b. Objetivos específicos**

- Establecer la relación que existe entre la generación de residuos sólidos y la gestión sostenible de los residuos sólidos en la ciudad de Trujillo.
- Identificar la relación que existe entre el recojo y transporte de los residuos y la gestión sostenible de los residuos sólidos en la ciudad de Trujillo.
- Determinar la relación que existe entre el tratamiento y disposición final de los residuos y la gestión sostenible de los residuos sólidos en la ciudad de Trujillo.
- Analizar la relación que existe entre el control y supervisión y la gestión sostenible de los residuos en la ciudad de Trujillo.

**1.3. Justificación e importancia del estudio**

Esta investigación se justifica debido a la problemática mundial en la que nos encontramos actualmente y los retos que debemos afrontar de índole económicos, sociales y ambientales, se deben considerar cuáles son los modelos de desarrollo urbano más convenientes para el desarrollo de nuestras ciudades, aquellos que nos conduzcan a tener ambientes más sostenibles asegurando el futuro de la sociedad y las nuevas generaciones.

Debemos incorporar los conceptos en la comprensión de las ciudades como organismos vivientes capaces de ser sostenibles con modelos económicos circulares para establecer ciudades competitivas y sostenibles, donde los “residuos” de uno sean útiles para otros alargando la vida útil de éstos, incorporándolos nuevamente al sistema para ser aprovechados al máximo, revalorizándolos y reduciendo de esta forma la cantidad para disposición final, de esa manera contribuir a crear ambientes y ciudades sostenibles.



Esta investigación aportará conocimiento de las relaciones que existen entre las variables del metabolismo circular urbano y los residuos sólidos con la finalidad de crear sociedades sostenibles. Sabemos de antemano las consecuencias y lo perjudicial que resulta dejar de lado o tratar inadecuadamente el tema de los residuos sólidos tanto para la salud de las personas como para el medio ambiente.

Además, existe la necesidad de repensar estos temas, reflexionando sobre tecnologías, modelos responsables y de gestión en todos los niveles donde todos los actores sociales se comprometan para el beneficio general.

Metodológicamente se aplicarán variables y criterios para obtener resultados que respondan a problemas planteados, si se llega a demostrar su confiabilidad y validez puedan ser utilizados para la realización de otros trabajos con la finalidad de seguir mejorando su aplicación, además de poder replicar su implementación en otras ciudades.

Se busca generar conciencia de los impactos y externalidades que produce la mala gestión de los residuos sólidos, todos estos impactos recaen sobre la población y el medio ambiente. Es necesario que los procesos y gestiones realizadas se planifiquen participativamente donde cada actor involucrado sea responsable desde el lugar que se encuentre de sus acciones, todo en la búsqueda de contribuir a proporcionar soluciones ante la problemática existente. Por otro lado, vamos en concordancia y en la misma dirección que el llamado que se viene realizando a nivel mundial que es el de contribuir a la realización de los Objetivos de Desarrollo Sostenible que son acciones a favor de las personas, el planeta y la prosperidad, fortaleciendo la paz universal y el acceso a la justicia.

#### **1.4. Hipótesis**

El metabolismo urbano se relaciona positivamente con la gestión sostenible de los residuos sólidos en la ciudad de Trujillo, 2022.

## **CAPITULO II: MARCO REFERENCIAL**

### **2.1 Revisión de la literatura**

La literatura analizada incluye dos temas principales. Analizamos la literatura referida al metabolismo circular urbano y su influencia en la sostenibilidad de las ciudades como

conceptos y modelos que nos permitan entender la dinámica adecuada de las ciudades y por otro lado los residuos sólidos como elemento protagonista en la existencia de las ciudades y problema mundial del ¿Qué hacer con ellos? La finalidad es poder comprender para aplicar una gestión sostenible en su manejo y contribuir a que nuestras ciudades tengan un metabolismo circular.

#### **a. METABOLISMO CIRCULAR URBANO**

El término metabolismo urbano está surgiendo como concepto para entender cómo la red de infraestructuras influye en los flujos de energía y materiales en las ciudades. Si nos remontamos a los orígenes de dicho concepto Carlos Marx en 1883 es el primero en utilizarlo al describir los intercambios de materia y energía entre la naturaleza y la sociedad en su crítica de la industrialización (Rodríguez, 2020).

Se puede definir como la suma de todos los procesos técnicos y socioeconómicos que tienen lugar en las ciudades y que conducen al crecimiento, la producción de energía y la gestión de los residuos (Carreño y Alfonso, 2018).

Partiendo de lo anterior, es preciso definir que un sistema es un conjunto de elementos físicos y químicos que entran en interrelación que, a su vez, establece un conjunto de restricciones sobre el comportamiento de los elementos, lo que finalmente permite su identificación.

El concepto de metabolismo urbano está referido al sistema integrado por la sociedad y la naturaleza. (Toledo, 2013) se refiere a este término como un intercambio material entre la sociedad y la naturaleza en torno a dos dimensiones, el material referido a materiales y energía y la no material donde incluye a las instituciones, sistemas simbólicos asociados, leyes y normas sociales (Delgado, 2012). Para estos autores el metabolismo urbano es un proceso entrópico visible que libera material disperso y degradado, con flujos de entrada y salida, donde los principales flujos de entrada son el agua, alimentos y combustible y lo de salida son las aguas residuales, contaminantes atmosféricos y los residuos sólidos que es donde hacemos hincapié en nuestro trabajo por ser un elemento principal.

Kennedy, 2011 en su concepto de metabolismo urbano concibe a la ciudad como un superorganismo vivo donde circulan flujos de materia y energía, sus estudios se han centrado en identificar los problemas ambientales de las ciudades en cuanto a la configuración de los insumos, la gestión de los productos y la aplicación de políticas de planificación urbana más eficientes y sostenibles.

Otros estudios abordan el tema desde el contexto actual del cambio climático (Zhang, 2013) donde es necesario se desarrolle un enfoque desde la perspectiva de ecología político – industrial que logre examinar la transformación de los ecosistemas urbanos mediante procesos de urbanización global que implican intercambios desiguales de recursos, capital humano y no humano (Newell, 2015), todo esto con la finalidad de proponer soluciones óptimas a los diferentes flujos que circulan en los sistemas urbanos con la finalidad de garantizar su sostenibilidad.

(Díaz, 2010) en su artículo nos hace referencia las definiciones realizadas por (Kennedy, Cuddihy y Engel–Yan 2007) quienes manifiestan todos los procesos técnicos y socioeconómicos que ocurren en las ciudades tiene como resultados su crecimiento, producción de energía y eliminación de desechos. El metabolismo urbano permite la coexistencia de los elementos naturales de un centro urbano con los valores económicos y sociales que sus individuos hacen de él y de los ecosistemas que lo rodean, soportan y sufren su actividad. Contribuye a la medición de la sostenibilidad de las metrópolis a través del entendimiento del complejo sistema que la constituye y de los problemas asociados a su crecimiento (Girardet 1992; Newman 1999; Haberl 2001; K’Akumu y Oyuki 2007). Adicionalmente, concurre a la solución de problemas ecológicos y ambientales al destacar e identificar las demandas de una ciudad sobre los recursos naturales y las presiones de sus descargas de desechos en los sistemas naturales (Zhang et al., 2009,) y, a “*observar la disponibilidad natural y antrópica de los recursos y su uso, de manera que no perjudique el ambiente actual o futuro*” (Brunner 2007,).

El metabolismo urbano es un concepto útil, flexible, certificado y reconocido por la academia, la industria, la sociedad y el gobierno porque ayuda a entender las ciudades y su dinámica ya que tiene varias perspectivas disciplinarias como la técnica, multidisciplinaria, ecológica y económica, donde desde la primera perspectiva permite determinar flujos de materia y energía en un sistema económico y social (Díaz, 2010), desde la perspectiva ecológica su objetivo es promover el entendimiento de las implicancias ambientales del desarrollo urbano (K’Akumu y Oyugi 2007) y desde la visión de la economía ecológica, permite “determinar y distinguir entre la aproximación material y la apropiación intangible de la naturaleza por parte de los seres humanos” (Toledo 2008).

En el tema y su relación con la sustentabilidad (Mejía, 2020) manifiesta que “*el metabolismo urbano representa un ejemplo de la construcción vinculante en ciernes*

*de los modelos complejos y multidisciplinarios para el abordaje urgente de la transición energética de las ciudades hacia la mitigación del cambio climático global y el colapso ambiental prevaletentes en la sociedad actual*". El Informe Brundtland de la ONU, 1987, pone de manifiesto que el desarrollo económico de hoy no debe impedir el desarrollo del mañana. Así, en términos del metabolismo urbano, la ciudad cada vez utiliza más recursos y produce más residuos que los que el ambiente puede proporcionar y absorber. Por tanto, dicho concepto nos hace más conscientes de nuestra huella ecológica y de las acciones que debemos tomar para lograr la sostenibilidad de las ciudades.

El desarrollo urbano sostenible debe basarse en un análisis adecuado de los flujos de materiales urbanos históricos y actuales. En la actualidad, la mayor parte de los estudios sobre el Metabolismo urbano tienen como objetivo evaluar la sostenibilidad urbana, ya que el Metabolismo urbano proporciona un modelo riguroso para el análisis de dicho problema. El Metabolismo urbano permite identificar los insumos de los sistemas urbanos que son insostenibles en términos de demanda, oferta y flujos de contaminación (Pincetl., 2012). El conocimiento de los flujos de materiales y energía es un requisito previo para desarrollar políticas públicas de desarrollo urbano sostenible (Shahrokni, 2015).

El predominio del tipo de metabolismo actualmente en nuestras ciudades es de manera lineal presentándose deficiente y con externalidades negativas. Por lo que es necesario cerrar esos ciclos y debemos encontrar la manera de hacerlo para garantizar habitar en ambientes sostenibles. Se debe transformar el metabolismo lineal en **metabolismo circular** para que gran parte de los flujos de salida vuelvan a entrar y se reutilice en el sistema de producción, uno de esos elementos que ocasionan graves problemas en este sentido es la salida de los residuos sólidos. (Mejía, 2020) manifiesta que si se descomponen problemas grandes en varios pequeños que resulten más manejables sería más fácil encontrar soluciones por tal motivo se eligió uno de los componentes de salida. Al respecto menciona que el reciclaje de todos los desechos posibles minimiza la cantidad de residuos que se incorporan al medio ambiente, y con ello su contaminación, así como la cantidad de recursos y materias primas necesarias. Para ello manifiesta que es imprescindible el tratamiento adecuado de dichos residuos mediante recolección separada de residuos orgánicos e inorgánicos. Los residuos sólidos orgánicos pueden ser tratados para producir

composta o en biodigestores para obtener biogás y abono. Los residuos inorgánicos pueden ser reciclados como materia prima en la producción de nuevos productos.

Otro concepto muy relacionado y a tener en cuenta es el de la **economía circular** que comenzó a desarrollarse en la segunda mitad del siglo XX cuando reflexionaron sobre el impacto del hombre en el medio ambiente, este modelo económico no se basa más en la extracción de recursos, en la producción y en el consumo, sino en la explotación de inputs sostenibles (renovables o de reciclaje) y diseños circulares, en el mantenimiento a largo plazo de los valores de los activos y de los materiales. La economía circular implica repensar cada segmento de la cadena de producción. La visión del contexto urbano debe ser holística en todos sus ámbitos; en ese sentido, la economía circular representa un marco completo dentro del cual definir integralmente las líneas de acción. Las mejores soluciones para un desarrollo económico acompañado de calidad de vida, sostenibilidad ambiental e inclusión social, no se pueden considerar en forma separada sin tener una visión conjunta de los principales objetivos, definidos integralmente dentro de una estrategia única. En este contexto, la tecnología es un habilitador fundamental para la transición, pero su eficacia no depende del estado de implementación de las tecnologías sino del grado de consecución de los objetivos económicos, ambientales y sociales. (Publicación Enel, 2020). Es por eso que el modelo de economía circular se desarrolla como concepto sostenible descrita como modelo de "recurso – producto – desperdicio - regenerar recurso" utilizando eficientemente, reutilizando y reciclando los recursos de esa manera protegiendo el medio ambiente reduciendo la contaminación. (Ogunmakinde, 2019). En el artículo de Prieto Sandoval et al del 2017 sobre economía circular y sostenibilidad manifiesta que el paradigma de economía circular ha evolucionado a partir del concepto de Sostenibilidad y su aplicación en la sociedad, la economía y el medio ambiente.

Es necesario aclarar la función de la ciudad antes de aplicar cualquier mecanismo de desarrollo urbano sostenible. Según Kennedy (2011), el desarrollo urbano sostenible debe basarse en un análisis adecuado de los flujos de materiales urbanos históricos y actuales. La mayor parte de los estudios sobre el Metabolismo Urbano (MU) en la actualidad tienen como objetivo evaluar la sostenibilidad urbana, ya que el MU proporciona un modelo riguroso para el análisis de dicho problema. El MU permite identificar los insumos de los sistemas urbanos que son insostenibles en términos de demanda, oferta y flujos de contaminación (Pincetl., 2012). El conocimiento de los

flujos de materiales y energía es un requisito previo para desarrollar políticas públicas de desarrollo urbano sostenible (Shahrokni, 2015).

## **b. RESIDUOS SÓLIDOS**

Se toma en cuenta que “el residuo es la de ser cualquier producto en estado sólido, líquido o gaseoso, generado por la actividad humana en procesos de extracción, transformación o utilización, y que está destinado a hacer desechado al carecer de valor para su propietario” (Vértice, 2008). “los residuos sólidos son los restos de actividades humanas considerados como inútiles, indeseables o desechables por sus generadoras, pero que pueden tener utilidad para otras personas” (CONAM, 2005)

Los residuos sólidos urbanos (RSU) como su nombre lo indica son los generados por las actividades propias de la ciudad y empiezan a ser un problema cuando su volumen de generación es tan grande que los ecosistemas no son capaces de soportarlos, por tanto, es necesario adoptar métodos de gestión sostenible para su tratamiento.

Las actividades diarias, el tamaño de la población y los hábitos consumistas agudizan la problemática de calidad ambiental urbana donde los efectos socio ambientales son de salubridad, paisajísticos y de gestión municipal (Bonilla & Núñez, 2012).

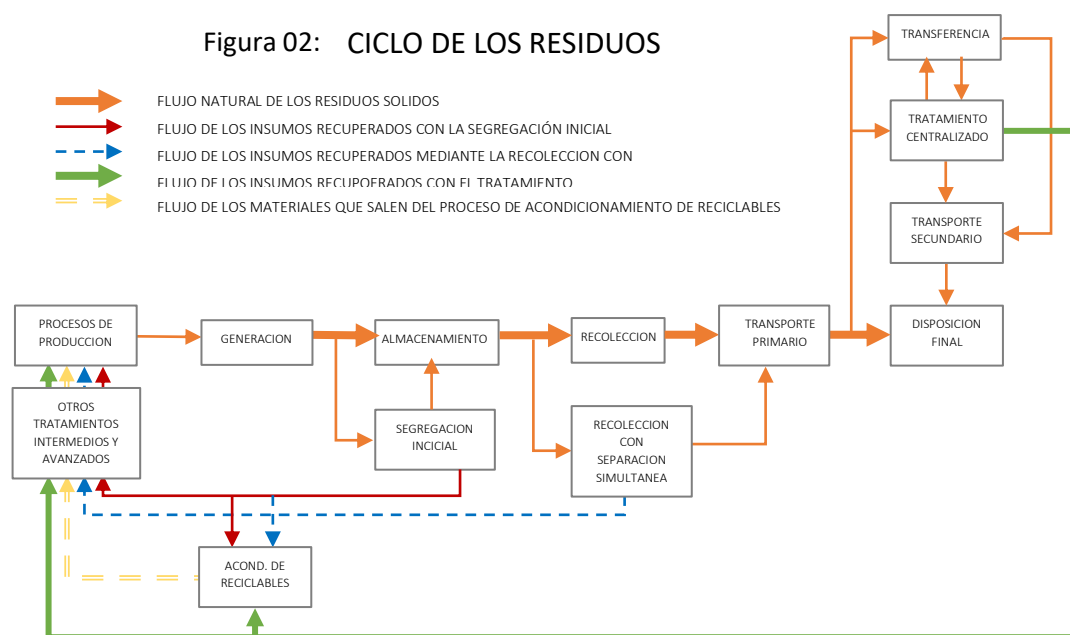
Cuando se acumulan los residuos en lugares inadecuados generan impactos negativos en el paisaje y sobre todo generan riesgos de tipo ambiental, por lo que la gestión adecuada de estos es imprescindible donde todos los actores sociales involucrados son los responsables y deben comprometerse en consumo responsable e implementando tecnologías apropiadas capaces de promover el desarrollo social sostenible (Fernández, 2009).

Los residuos son percibidos como peligro inminente a la sociedad por tal motivo las instituciones y autoridades públicas deben gestionar su ciclo de vida desde la generación hasta la disposición final como estrategia necesaria que acredite el respaldo eficiente de la salud. (Melosi, 1981).

(Cerdeña, André, 2006) orientan su trabajo hacia el estudio económico de la gestión de residuos donde la definen como el conjunto de operaciones necesarias para que el destino de éstos sea el más adecuado desde el punto de vista económico y ambiental, según sus características, volumen, procedencia, posibilidades de recuperación y comercialización, coste de tratamiento y normativa legal. Esta definición la vincula

con lo que podemos llamar un «enfoque post-consumo» de la gestión de RSU, que consiste en tomar como dada la cantidad y composición de residuos generados y establecer la combinación más apropiada de métodos para su tratamiento. Estas aplicaciones con este tipo de enfoque la ponen de manifiesto en sus trabajos Lund (1990), Jacobs y Everett (1992), Keeler y Renkow (1994) o Huhtala (1997).

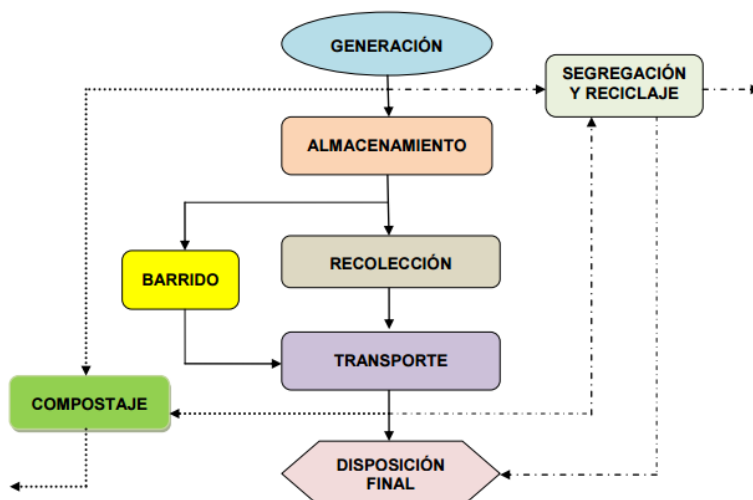
Según el Instituto Nacional de Ecología y cambio climático perteneciente a la Secretaría de medio ambiente y recursos naturales de México la población y autoridades tienen una interacción bastante estrecha en lo relacionado a los residuos sólidos, y definen su ciclo considerando etapas en las que participa la población y las autoridades. Este ciclo considera flujos que garantizan el mayor aprovechamiento de los residuos incorporando éstos nuevamente al ciclo con la finalidad de disminuir la cantidad de residuos para disposición final. Este ciclo es fundamental para que el Metabolismo de las ciudades sea circular y NO lineal.



Fuente: Instituto Nacional de ecología México

El Plan Integral de Gestión ambiental de residuos sólidos de la provincia de Trujillo 2016 – 2020 nos presenta el esquema del ciclo de los residuos sólidos donde todavía se puede observar que se tiene la intención de volver a utilizar los desechos recuperables, pero no cierran el ciclo indicando como puede volver a ingresar al sistema.

Figura 03: Ciclo de Residuos Sólidos PIGARS



Fuente: Plan Integral de Gestión ambiental de residuos sólidos de la Provincia de Trujillo 2016-2020

Ciudad Saludable diseñó un gráfico donde se muestran los flujos que debería tener los residuos sólidos

Figura 04:

### Gestión integral de los residuos



Fuente: Ciudad Saludable

Los residuos sólidos según su composición clasifican en orgánicos e inorgánicos, donde los orgánicos son los de origen biológico, biodegradables que se descomponen transformándose en otra materia orgánica pudiendo reutilizarse a través del compostaje; los inorgánicos no son de origen biológico y no son biodegradables, dentro de estos se encuentra el papel, madera, metal, vidrio, cartón, plástico, etc.



Siendo muchos de éstos reciclables, por lo que es importante que la población los clasifique y separe al momento de generarlos. Los hábitos de consumo determinan el tipo y cantidad de residuos que se generan por lo que es importante ser conscientes de la cantidad de residuos producidos por persona. (Barradas Rebolledo, 2009)

Existen dos lugares principalmente donde la población urbana deposita los residuos sólidos y estos son las vías públicas o las áreas verdes.

La recolección y recojo de los residuos sólidos son servicios básicos que deben recibir los habitantes de las ciudades para mejorar las condiciones de salubridad y acceder a una mejor calidad de vida (Jerez, Borja, 2018). Se utilizan modelos matemáticos para encontrar las rutas óptimas para la recolección de residuos con la finalidad de reducir distancias y reducir consumo de recursos. (Rivera, 2019). La informalidad no pasa por alto en este tema ya que existen circuitos informales de recolectores de residuos quienes venden lo que recolectan. . (Schamber & Suárez, 2002).

(Flores et al., 2017) en su trabajo hace referencia a los conceptos de (Collado, 2005) acerca de la definición de tratamiento de residuos sólidos donde manifiesta que es el conjunto de operaciones cuya finalidad sea reducir o anular las características peligrosas para la salud humana, recursos naturales y medio ambiente. Es importante separar los residuos de manera tal que el descarte sea diferenciado con la finalidad de obtener todos aquellos residuos que pueden ser reciclados. Estos residuos son recolectados para su posterior utilización, reduciendo la cantidad de desechos que se deriva a los rellenos sanitarios, creando nuevas fuentes de trabajo y volviendo al sistema de producción para ser utilizados como materia prima. (Reich, 2017).

En América Latina la disposición final de los residuos no es controlada o semicontrolada donde solamente el 30 % de los residuos se deposita en rellenos sanitarios, que en su mayoría no cumplen con las especificaciones técnicas para ser denominados como tales (Barradas Rebolledo, 2009)

(Gómez & Flores, 2014) manifiesta que se debe diseñar e implementar estrategias para el desarrollo de una localidad mediante un sistema integrado y eficiente del manejo de residuos donde las autoridades ejerzan su responsabilidad con la finalidad de contribuir con el desarrollo de ciudades atractivas a las inversiones, saludables y competitivas. Para lo cual es necesario recursos financieros, incentivos económicos, políticas públicas y regulación consistente.

En la Comunidad Económica Europea implementan incentivos con la finalidad de reducir la generación de residuos en el origen de los procesos productivos mediante el desarrollo de políticas públicas y estrategias de regulación. Sin embargo nuestras realidades son distintas ya que existen vacíos en estos aspectos, donde el Estado presenta insuficiente poder de coordinación y control y escaso desarrollo de instrumentos económicos para poder implementar estos incentivos. (Concha, 2003)

En la implementación y generación de estrategias que contribuyan a la transformación social es necesario contar con los actores sociales que viene a ser un sujeto colectivo estructurado poseedor de conciencia de identidad propia, portador de valores, y que cuente con cierto número de recursos que le permiten actuar en el seno de una sociedad, con vistas a defender los intereses de los miembros que lo componen, dando respuesta a necesidades que identifica prioritarias; tienen la capacidad de transformar los conflictos sociales en nuevas reglas institucionales. (García, 2017)

## **2.2 Antecedentes**

### **a. Internacionales**

Un primer antecedente internacional corresponde a (Pascuas et al., 2018), con su investigación titulada “Residuos electrónicos: análisis de las implicaciones socioambientales y alternativas frente al metabolismo urbano”. En esta investigación abordan el aumento acelerado de la generación de residuos, específicamente los residuos electrónicos, el mismo que equivalente al aumento de la evolución de la tecnología. Al respecto, los autores expresan que existe efectos como los impactos negativos que se ocasiona en el medio ambiente, dadas por la necesidad de la población moderna por adquirir nuevos y mejores equipos. En ese sentido, la finalidad de esta investigación es establecer estrategias que permitan mejorar la eficiencia respecto al uso y reutilización de estos recursos. Estas estrategias son la óptima recolección, segregación, tratamiento y reciclaje de los residuos electrónicos. Como una conclusión relevante, establecen que es importante que la gestión de los residuos electrónicos se realice bajo lineamientos de la economía circular. Optimizar el uso de recursos y se resalte la relación costo beneficio de la obtención de materias primas del reciclaje. Con base en la recolección, la segregación, el almacenamiento diferenciado, el tratamiento y el reciclaje de los aparatos eléctricos y electrónicos al final de su vida útil, se contribuiría así a bajar la carga contaminante.

Un segundo antecedente corresponde a (Carretero, 2019) con su investigación titulada “Economía circular, un nuevo paradigma para nuestras ciudades” desarrolla en la Universidad Camilo José Cela, Madrid, España. Expresa que el metabolismo que desarrollan las ciudades actuales representa un gran reto para la sostenibilidad. Las bases que establece la economía circular se centran en minimizar el consumo de recursos y la generación de los mismos, formando parte de una original opción para la gestión urbana que necesita urgentemente de reformas de gran impacto. En España se pone énfasis en desarrollar estrategias y proyectos orientados a la aplicación de la economía circular, con la guía de las ciudades más avanzadas en este tema. Por esta razón, es imprescindible realizar una investigación con un enfoque multiactor, que sitúe los lineamientos dentro de un marco de alianzas entre las instituciones competentes y la población.

Un tercer antecedente corresponde a (Prieto et al., 2017) con su investigación titulada “Economía circular: Relación con la evolución del concepto de sostenibilidad y estrategias para su implementación” en la Universidad de Navarra, España. Indican que la economía circular es un nuevo concepto que tiene por finalidad generar un adecuado desarrollo económico en base al óptimo tratamiento de los residuos de la ciudad. Esto atrae la atención de gobiernos, así como de la industria y la población en general respecto a cómo implementar este paradigma del proceso circular de la basura. Esta investigación tiene por objetivo principal analizar la conexión directa que existe entre la economía circular y la sostenibilidad proponiendo cinco campos de acción concretos y estrategias de diseño sostenible para conseguir la circularidad en los procesos, permitiendo la producción y consumo sostenible. Para poder realizar la investigación, analizaron artículos científicos publicados en el último siglo respecto al tema. Como principales resultados expresan que la economía circular es un concepto de actuación que ha cambiado desde el entendimiento del concepto de la sostenibilidad y su aplicación en la economía, la sociedad, y el cuidado necesario del ambiente que nos rodea. Como conclusión principal expresan que la economía circular se convertido en el tema que busca el desarrollo sostenible de un determinado territorio. Estableciendo diferentes lineamientos en todo el proceso de producción y uso de lo que consumimos.

En América Latina

(Ávila Ramírez, 2019). “Implicancias del metabolismo urbano en el cambio climático”. Este estudio es desarrollado en la ciudad de Guadalajara, aborda la temática de metabolismo urbano entendiendo que las ciudades son seres dinámicos que demandan bienes y servicios como agua y energía para subsistir, aborda como eje principal el recurso de agua, los co-beneficios de la urbanización sustentable, el aire limpio, la tierra verde, la energía segura y los residuos sólidos, todo ello analizado hacia el problema mundial del cambio climático. Se realiza sobre la base de las políticas medioambientales internacionales y nacionales y con la finalidad de promover acciones orientadas al desarrollo urbano sustentable. Como antecedentes identifica las ciudades más verdes en América Latina y llega a la conclusión que existen múltiples beneficios ambientales, sociales y económicos de implementar estos modelos, aumentando su eficacia con un adecuado monitoreo, mantenimiento y evaluación entre los involucrados.

(Barragán Escandón, 2018). “El autoabastecimiento energético en los países en vías de desarrollo en el marco del metabolismo urbano: caso Cuenca, Ecuador”. Este trabajo se basa en el análisis de la posibilidad de identificar recursos y tecnologías aprovechables con la finalidad que el modelo energético sea sostenible. El objetivo principal es mostrar que las energías renovables mejoran el metabolismo urbano circular en una ciudad de un país en vías de desarrollo. La metodología aplicada sirve para analizar la inclusión de energías renovables en el área urbana de la ciudad intermedia de Cuenca, en Ecuador, construyendo escenarios y evaluando balances energéticos e indicadores urbanos de sostenibilidad llegando a la conclusión que si se aplica la tecnologías renovables existe la posibilidad de disminuir los flujos de energía que ingresan a la ciudad, determinando que es imprescindible incluir en la planificación urbana políticas y estrategias energéticas eficientes.

(Bertoni, 2017). “Análisis de los ciclos de metabolismo urbano para una ciudad turística sustentable y competitiva, el caso de Miramar (buenos Aires, Argentina)”. El objetivo de este estudio es analizar los ciclos de metabolismo urbano de la ciudad turística con miras a convertirla en ciudad sustentable y competitiva, se analizaron los ciclos del aire, agua, residuos y energía, donde los resultados reflejaron que en Miramar no se garantiza el cierre de los ciclos de la materia, pero también se evidencian que en la gestión se están incorporando criterios de sustentabilidad como aspecto positivo. Sin embargo, las iniciativas políticas en la práctica no concretan la

mejora de los ciclos metabólicos reduciendo la viabilidad de convertir a Miramar en destino turístico sostenible.

#### **b. Nacionales**

(Melendez, 2021). “Geografía de los residuos en Lima (Perú): Hacia la economía circular de los residuos orgánicos en los distritos de Santiago de Surco y San Juan de Miraflores”. Esta investigación busca caracterizar y analizar de forma comparativa las diferencias de los sistemas de gestión de los residuos orgánicos en los distritos de Santiago de Surco y San Juan de Miraflores, estos distritos muestran significativas diferencias en la accesibilidad a servicios de calidad en gestión de residuos, se evalúan indicadores cuantitativos de la aplicación de entrevistas y encuestas realizadas a actores sociales identificados, con la finalidad de proponer soluciones enfocadas en la economía circular y metabolismo urbano por lo que orientarse hacia la aplicación de estos modelos sería posible reducir significativamente los problemas socioambientales generando oportunidades laborales y atenuar los impactos de la desigualdad espacial.

(Gonzales, 2019). “Metabolismo urbano circular como propuesta integral para recuperar los residuos sólidos domiciliarios - Sector Campo Polo del Distrito Castilla, 2018”. El propósito de éste trabajo fue determinar si el metabolismo urbano circular permite recuperar los residuos sólidos domiciliarios de un sector determinado, para lo cual se realizó una investigación cuantitativa utilizando cuestionarios para la recolección de la información que fue procesada por el software SPSSV23 llegando a las conclusiones que en el sector existe un alto nivel de contaminación por la cantidad de residuos sólidos domiciliarios, todo esto se debe a la falta de conciencia ambiental y deficiencia en la gestión municipal, la recolección es inadecuada y la población tiene desconocimiento del tema realizándose esta actividad en mayor porcentaje de manera informal, respecto a la segregación es alarmante los resultados ya que un alto porcentaje desconoce la manera de realización por lo que no segregan los residuos y finalmente con lo referido al almacenamiento los lugares donde se realiza la disposición final no cuenta con la adecuación necesaria para el fin, lo que provoca la degradación de la imagen urbana del sector y problemas medioambientales. Para todo esto se plantea como necesidad la realización de una propuesta acorde con las características del sector.

(Cardenas, 2016). “El metabolismo urbano como disciplina para determinar la sostenibilidad de las ciudades”. Con actual del crecimiento desmedido de las ciudades, crecimiento económico y desarrollo también aumenta el consumo de materiales y energías ocasionando impactos negativos al medio ambiente alterando el funcionamiento normal de las comunidades antropogénicas. Es por eso que el propósito de este trabajo es realizar una revisión del metabolismo urbano, analizando los procesos técnicos y socioeconómicos de las ciudades a través de los flujos de materia y energía con la finalidad de establecer lineamientos de gestión eficiente de recursos. Este trabajo revisa la bibliografía y estudios referentes a la disciplina del metabolismo urbano, desarrolla una metodología derivada del análisis de estudios realizados a diez ciudades para determinar indicadores comunes e interpretación de resultados. Se finaliza el trabajo realizando un análisis simple de los flujos de materia y energía de la ciudad de Lima utilizando los indicadores anteriormente seleccionados. Se llega a la conclusión que el metabolismo urbano es una disciplina joven que requiere de una metodología uniforme para que sus estudios sean comparables. Recalcando que para poder definir adecuadas políticas de eficiencia y consumo en la ciudad de Lima se debe realizar un estudio con mayor profundidad de los flujos de materia y energía.

### **c. Locales**

(Boggiano Burga, 2021) “Valorización energética de los residuos sólidos domiciliarios de la ciudad de Trujillo 2019 – 2020)” El propósito de esta investigación fue determinar la tecnología más idónea para la transformación de los residuos sólidos en energía con la finalidad de disminuir el impacto en la calidad del medio ambiente, en este estudio se caracterizan los residuos sólidos, se diagnostica la problemática ambiental en la ciudad de Trujillo producida por los residuos sólidos, se determinan las propiedades de los desechos, hallando su poder calórico y potencial energético y se revisa la legislación nacional en internacional aplicable a la valorización energética de los residuos sólidos. Se propuso la tecnología waste-to-generaty que permitirá la reducción de los desechos, producción de energía eléctrica lo que permitirá reinsertar los desechos al sistema como materia prima lo que permitirá atenuar los efectos que causan estos en el medio ambiente.

(Aedo & Flores, 2021). “Estrategias jurídicas ambientales y el tratamiento de residuos sólidos en el Municipio de Trujillo, 2020”. El objetivo de este estudio fue determinar si las estrategias jurídicas de calidad ambiental permiten mejorar el tratamiento de residuos sólidos en el Municipio de Trujillo para lo cual se realizó una encuesta a 30 funcionarios y abogados expertos en calidad ambiental y residuos sólidos en la Municipalidad de Trujillo donde se concluyó que estas estrategias jurídicas si permiten mejorar el tratamiento de los residuos sólidos.

(Callirgos Arrestegui & Méndez Cedamanos, 2015). “Gestión Integral para el tratamiento de residuos sólidos en el distrito de Trujillo, provincia de Trujillo, La Libertad” este estudio está orientado a la elaboración de la gestión para el tratamiento de residuos sólidos urbanos en el distrito de Trujillo con la finalidad de gestionar adecuadamente los residuos que genera la ciudad. Identifican la situación actual del ciclo de los residuos sólidos desde su generación hasta su disposición final, para lo cual realizaron una descripción del sistema natural, construido, social y productivo de la ciudad de Trujillo caracterizando los servicios de limpieza pública desde la generación, recolección, tratamiento y disposición final, se revisa la normativa peruana para el manejo de los residuos sólidos. Se determina la cantidad y características de los residuos sólidos del distrito aplicando el estudio a una muestra de 108 viviendas pertenecientes a 3 estratos socioeconómicos con la finalidad de conocer el estado actual y realizar las propuestas correspondientes con soluciones para mejorar el medioambiente elevando la calidad de vida de los pobladores mediante la construcción de una planta de tratamiento y relleno sanitario controlado donde se pueda dar el adecuado tratamiento a los residuos sólidos.

## **2.3 Marco Conceptual**

### **2.3.1. Metabolismo Urbano**

Es el intercambio de energía, materia e información que se determina mediante la urbe y el contexto natural, ayudando a comprender la relación que existe entre estos aspectos. Asimismo, el metabolismo urbano se define como el proceso donde el territorio es el principal productor de residuos y dinámicas contaminantes. Pueden analizarse como espacios urbanos abiertos, que prestan energía y recursos fuera del sistema urbano (Sanz & Màrius, 2012). En la misma perspectiva, la diferencia que existe respecto a los espacios rurales, es que los espacios urbanos albergan gran

cantidad de energía, tema que en la actualidad genera problemas al medio ambiente. Con la finalidad de poder frenar este problema es importante ver a la ciudad como una estructura que está hecha desde características políticas, culturales y socioeconómicas.

### 2.3.2. Metabolismo Urbano Circular

Según (Deelstra & Girardet, 2000) es un sistema de modificación y transformación donde los residuos sólidos o cualquier tipo de desecho de un producto derivado del uso de las actividades humanas que se generan en una ciudad, puede ser reutilizado mediante un proceso de producción. Asimismo, debe cumplir una función en beneficio al medio ambiente, contribuyendo al cuidado de la calidad ambiental de la ciudad. El metabolismo urbano circular cuenta con etapas o fases de desarrollo, estas son: recolección, reciclaje y reutilización. Estas fases son imprescindibles para poder reducir los impactos negativos que se crea sobre el entorno y medio ambiente.

Figura 5: Metabolismo Urbano



Fuente: Corteza Arquitectura ([www.facebook.com/construyecorteza](http://www.facebook.com/construyecorteza))

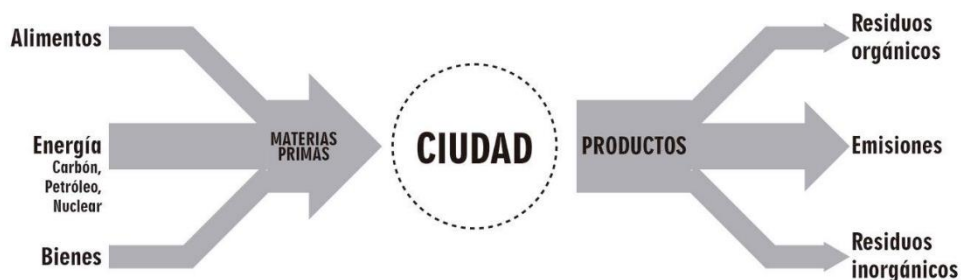
### 2.3.3. Metabolismo Urbano Lineal

Según (Gallego, 2016) para el metabolismo urbano lineal existen tres frases: el recojo, transporte y eliminación de los residuos derivado del uso de las actividades humanas que se generan en una ciudad. En este tipo de metabolismo el producto consumido cumple una función determinada, después de esto, es desechado sin poder otorgar un tratamiento de reutilización. Cabe resaltar que estos productos consumidos, cuyos envases o recipientes son desechados, presentan cualidades de reciclaje. Este tipo de metabolismo contribuye con el deterioro de medio ambiente, pues genera acumulación de residuos en puntos de la ciudad llamados “botaderos”.



Estos espacios degradan la imagen de la ciudad y la calidad de vida de las personas que residen próximos a estos focos de contaminación.

Figura 6: Metabolismo Urbano Lineal



Fuente: Corteza Arquitectura ([www.facebook.com/construyecorteza](http://www.facebook.com/construyecorteza))

#### 2.3.4. Reciclaje de los Residuos Sólidos Domiciliarios

Según (Carbone & Couturier, 2021) es el proceso de transformación que se genera de un producto cuando termina su función, convirtiéndose en un residuo. Este proceso consiste en recolectar algunos materiales, en donde se puede obtener una materia prima, mientras tanto otros pueden generar un nuevo producto. Estas etapas o fases son las siguientes:

##### **Generación de residuos sólidos**

Los residuos sólidos domiciliarios provienen de toda actividad doméstica que es realizada a diario por los ciudadanos. Estos productos son generados diariamente, los mismos que son recopilados por los habitantes de las viviendas residentes en zonas urbanas.

##### **Recojo y transporte de residuos sólidos**

La recolección de residuos se realiza a través de la fuente de producción donde participan habitantes de un determinado territorio, para posteriormente ser transportadas mediante un sistema de locomoción apropiado, para que luego continúe el proceso de reutilización convenientemente (Ministerio del Ambiente, 2013). Asimismo, respecto al transporte de los residuos sólidos se expresa en cómo se desplazan los residuos sólidos desde su fuente de producción hasta la planta de tratamiento o relleno sanitario.

## **Tratamiento y disposición final**

Esta parte del proceso se realiza desde un desarrollo que permita la modificación de las características física, química o biológica de los mismos, con la finalidad reducir o eliminar su peligrosidad y evitar daños a la salud y el medio ambiente (Ministerio del Ambiente, 2013). Respecto a la disposición final de los residuos, es en esta parte donde disponen un sitio apropiado, en donde, los residuos sólidos tengan como fase final un adecuado manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura.

## **CAPITULO III: METODOLOGÍA**

### **3.1. Tipo de Estudio**

Esta investigación es de tipo aplicada, porque analiza un problema destinado a la acción y participación, el cual parte de la identificación y sistematización de teorías para producir conocimientos nuevos. Así mismo, este tipo de investigación pretende aportar conocimientos nuevos respecto al objeto de estudio determinado, de manera que puedan realizarse nuevos hallazgos (Rodríguez, 2014).

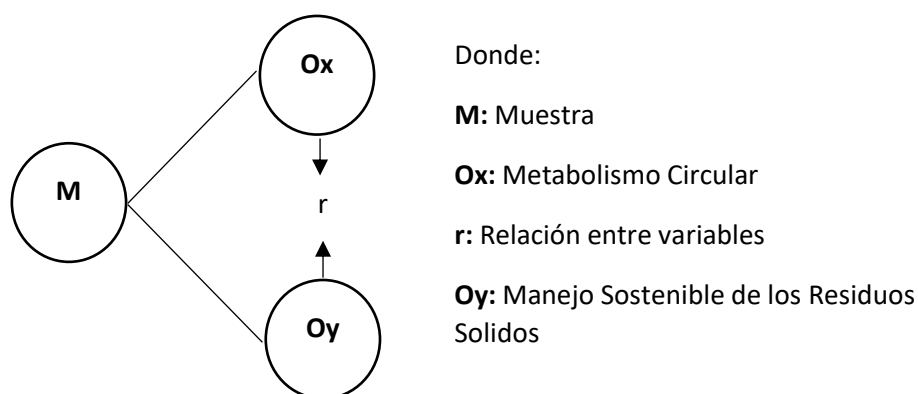
Es de corte transversal, porque se determinó un tiempo específico de estudio del fenómeno, siendo el año 2022 el tiempo que se evaluara el problema de investigación (Sánchez & Reyes, 2014).

Así mismo, es una investigación no experimental, pues (Sampiere, 2006) nos indica que el propósito fue describir variables de estudio con respecto a un tiempo específico. Este tipo de investigación fue seleccionado pues las variables no se manipulan de manera intencional, se analizan los fenómenos solo después de su ocurrencia.

Se considera un enfoque cuantitativo, pues de acuerdo a (Bernal, 2010) este método se centra en la evaluación de las variables, con el propósito de poder hallar cualidades particulares en relación a la realidad problemática de forma que se puede indicar la relación entre estas variables de estudio de manera deductiva.

### 3.2. Diseño de Investigación

El diseño de estudio es correlacional simple, porque permite establecer las relaciones entre las variables propuestas, estudiando el sentido de causalidad entre ellas. Es decir, establecer su relación de causa y efecto (Sánchez & Reyes, 1984). Asimismo, determinar de qué manera dos o más variables están vinculadas y se muestra una relación directa entre ambas.



Fuente: Diseño Metodológico de Estudio, Sánchez y Reyes (1984)

### 3.3. Herramientas de Recolección Utilizadas

#### 3.3.1. Técnicas de Recolección de Información

##### a. Encuesta

Cuestionarios sobre la variable del metabolismo circular urbano con sus dimensiones de la generación, el recojo y transporte, el tratamiento y disposición final y el control y supervisión de los residuos sólidos y la variable gestión sostenible en sus dimensiones de actores sociales, servicios de limpieza urbana, salubridad y presupuesto de conformidad con los objetivos de investigación planteados, dichos cuestionarios se aplican a habitantes del Distrito de Trujillo, específicamente a los trabajadores Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo (SEGAT) y los trabajadores de la Municipalidad Distrital de Trujillo por ser actores sociales involucrados de manera más directa en la gestión y el tema de residuos sólidos. Se empleará dos cuestionarios estructurados previamente de 52 preguntas con respuesta múltiple, para cada variable de estudio. Se considero además como escala de medición la Escala de Tipos Likert.

Se aplica dicha encuesta de manera presencial, en el periodo diciembre 2021 a febrero 2022.

### 3.3.2. Instrumentos de Recolección de Información

#### Cuestionario

Se estableció un cuestionario estructurado con una escala grafica de clasificación, esto permite considerar la escala ordinal para poder presentar las opciones de respuesta de manera ordenada, donde las personas encuestadas emitieron una opción en una escala (Muy insatisfecho hasta muy satisfecho).

### 3.3.3. Confiabilidad de los Instrumentos

La confiabilidad de los dos instrumentos, se determinó en función del coeficiente Alfa de Cronbach. Los instrumentos fueron sometidos a una prueba piloto aplicado a 20 personas las cuales fueron seleccionadas aleatoriamente, la confiabilidad se determinó mediante el Coeficiente de Alfa de Cronbach, este fue calculado usando el software de estadística SPSS V25 (Ver Anexo 04 y 05). Según Hernández Sampieri el coeficiente del Alfa de Cronbach que se ubique menor a 0.5 se le otorga un nivel de fiabilidad no aceptable, por el contrario, si valor fuera entre 0.5 y 0.6 es considerado como un nivel pobre, si el coeficiente se ubicara entre 0.6 y 0.7 pertenece a un nivel aceptable; los valores entre 0.7 y 0.8 es un nivel muy aceptable; entre los rangos de 0.8 y 0.9 tiene un nivel bueno y, por último, si el valor es superior a 0.9 sería excelente. Los datos de la confiabilidad de los instrumentos de esta investigación se muestran en las siguientes tablas:

#### VARIABLE METABOLISMO CIRCULAR URBANO

Tabla 1. Confiabilidad Alfa de Cronbach Variable Metabolismo Circular Urbano

##### ESTADÍSTICAS DE FIABILIDAD

Alfa de Cronbach	N de elementos
,827	28

Para el cuestionario de metabolismo circular, urbano el valor del Alfa de Cronbach es de 0.827 que corresponde a un nivel muy aceptable, lo que significa que este instrumento es confiable de ser aplicado en la investigación.

## VARIABLE GESTIÓN SOSTENIBLE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Tabla 2.

Confiabilidad Alfa de Cronbach Variable Gestión Sostenible de los Residuos Sólidos

ESTADÍSTICAS DE FIABILIDAD	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,887	24

Para el cuestionario de gestión sostenible de los residuos sólidos, el valor del Alfa de Cronbach es de 0.887 que corresponde a un nivel muy aceptable, lo que significa que este instrumento es confiable de ser aplicado en la investigación.

### 3.4. Herramientas de Procesamiento y análisis de Datos

- Para el procesamiento de las Encuestas: Se utilizará el SPSS-25.
- Para determinar la Confiabilidad de las encuestas: El Alfa de Cronbach.

### 3.5. Universo, Muestra y Unidades de Análisis

#### 3.5.1. Población

Para la identificación de la población de estudio, se reconoció en primer lugar las instituciones competentes, relacionadas al tema de recolección de residuos sólidos en el Distrito de Trujillo. En ese sentido, las dos entidades públicas encargadas de este tema es el Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo (SEGAT) y los trabajadores de la Municipalidad Distrital de Trujillo. La selección de esta población de estudio se debe a que son los integrantes de estas instituciones quienes pueden responder al tratamiento actual de los residuos sólidos y como este aspecto está vinculado con la visión de poder incluir al metabolismo circular como una herramienta sostenible de solución para un problema que vienen afectando las áreas de influencia cercanas a los botaderos. El Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo (SEGAT) cuenta con 350 trabajadores y la Municipalidad Distrital de Trujillo cuenta con 402 trabajadores durante el periodo de tiempo 2021-2022 (febrero). Para poder seleccionar la muestra de estudio se aplicó criterios de inclusión y exclusión.

### 3.5.2. Criterios de inclusión

#### Para el Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo (SEGAT)

Se consideran:

- Trabajadores que laboran en las oficinas gerenciales y administrativas de la institución.
- Trabajadores con más de 5 años laborando en la institución.
- Trabajadores con edad entre 30 años a más.

#### Para la Municipalidad Distrital de Trujillo (MDT)

Se consideran:

- Trabajadores que laboran en la gerencia de desarrollo urbano y la gerencia de desarrollo social.
- Trabajadores con más de 5 años laborando en la institución.
- Trabajadores con edad entre 30 años a más.

### 3.5.3. Criterios de exclusión

Se excluye:

- Trabajadores de ambas instituciones que no pertenexcan a oficinas relacionadas con el tratamiento urbano de la ciudad.
- Al personal operativo y técnico.

Por lo tanto, se aplican los criterios de inclusión y exclusión, por lo que la población de estudio queda formulada de la siguiente manera:

Tabla 3. Distribución de la población de trabajadores de Segat y trabajadores de la Municipalidad Distrital de Trujillo. Total

CONDICION	SEXO		TOTAL
	Hombres	Mujeres	
Trabajadores de Segat	36	24	<b>60</b>
Trabajadores Municipales	66	58	<b>124</b>
<b>TOTAL</b>	<b>102</b>	<b>82</b>	<b>184</b>

Fuente: Base de datos de la Municipalidad Provincial de Trujillo, 2021

### 3.5.4. Muestra

Muestra cuantitativa: la población estará conformada por los trabajadores de Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo (SEGAT) y los trabajadores de la Municipalidad Distrital de Trujillo durante el periodo de tiempo 2021-2022 (febrero); la cantidad de la muestra, se determinó por muestreo aleatorio simple, según Ochoa, C. (2015), en

este muestreo todos los elementos que forman el universo y que están en el marco muestral tienen probabilidad de ser seleccionados para la muestra. La fórmula que se aplicó para determinar la muestra, es la siguiente:

$$n_0 = \frac{Z^2 N \cdot p \cdot q}{(N - 1)E^2 + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Dónde:

$n_0$  = Tamaño de la muestra inicial

$N$  = Población = 184

$Z$  = Nivel de confianza (Dist. Normal) = 1.96

$E$  = Error permitido ( $\alpha = 5\%$ ) = 0.07

$p$  = Probabilidad de éxito = 0.5

$q$  = Probabilidad de fracaso = 0.5

Remplazando valores:

$$n_0 = \frac{(1.96)^2(184)(0.5)(0.5)}{(184 - 1)(0.07)^2 + (1.96)^2(0.5)(0.5)}$$

$$n_0 = 125$$

La muestra queda conformada por 125 personas, por motivos de la Pandemia Covid 19 los aforos se redujeron al 40% por lo que se consideró aplicar las encuestas sólo al 40% de la muestra siendo 50 las personas a los que se les encuestó, entre trabajadores de Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo (SEGAT) y los trabajadores de la Municipalidad Distrital de Trujillo durante el periodo de tiempo 2021-2022 (febrero), como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 4. Distribución de la muestra de trabajadores de SEGAT y trabajadores de la Municipalidad Distrital de Trujillo.

CONDICION	SEXO		TOTAL
	Hombres	Mujeres	
Trabajadores Segat	10	10	20
Trabajadores Municipales	15	15	30
<b>TOTAL</b>	25	25	50

Fuente: Elaboracion propia

Para determinar las dimensiones e indicadores se tomaron en cuenta las teorías y conceptos revisados, respecto a la variable metabolismo urbano circular en este estudio consideramos el ciclo de los residuos sólidos con sus etapas: generación, recojo y transporte, tratamiento y disposición final y, adicionándole la dimensión de control y supervisión; respecto a la variable gestión sostenible de los residuos sólidos se consideran las dimensiones referidas a los actores sociales, servicio de limpieza urbana, salubridad y presupuesto, a cada una de estas dimensiones le asignamos indicadores que nos permitirán evaluar con la finalidad de indicar la relación que existen entre las variables.



**Tabla 5: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN**

<b>VARIBALE</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>FUENTES</b>
<b>METABOLISMO CIRCULAR URBANO</b>	Wolman (1965), compara el metabolismo de la ciudad con el de un organismo vivo, argumentando que una ciudad consume recursos para mantener su dinámica, lo que al mismo tiempo genera emisiones, efluentes y desechos.	Etapas, cantidades producidas y estrategias de gestión referentes a los residuos sólidos.	Generación de Residuos Sólidos	Residuos sólidos en vía pública	Escala de Tipo Likert
				Residuos sólidos en áreas verdes	
				Clasificación de desechos	
				Composición de desechos	
				Residuos per cápita	
				Hábitos de consumo	
				Medidas de seguridad	
				Reutilización de productos	
			Recojo y transporte de residuos sólidos	Barrido y limpieza de la ciudad	Escala de Tipo Likert
				Manejo de los residuos sólidos	
				Recolección de residuos sólidos	
				Horario óptimo de recojo	
				Incremento de basureros ilegales	
				Recolectores informales	
				Efectos ambientales	
				Servicio de recojo de basura	
			Tratamiento y disposición final	Rellenos sanitarios	Escala de Tipo Likert
				Administración municipal eficiente	
				Separación de los residuos	
				Segregación de desperdicios	
				Selección de los residuos sólidos	
				Ciclo de producción	
				Cantidad de residuos producidos	
				Educación sobre eliminación de desechos	
			Control y supervisión	Instrumentos de Gestión	Escala de Tipo Likert
				Programas de concientización ambiental	
				Acciones de monitoreo y control	
				Equipos multifuncionales de supervisión	

VARIBALE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FUENTES
<b>GESTIÓN SOSTENIBLE DE LOS RESIDUOS SOLIDOS</b>	Proceso orientado al fortalecimiento de la cooperación entre el estado, la empresa privada, la población organizada y las fuentes de cooperación en el tratamiento de los residuos sólidos producidos por la actividad humana, cuyo propósito fundamental es mejorar la calidad de vida de los centros urbanos (Miranda, 2003).	Fuentes, actores y montos comprometidos en la gestión de los residuos sólidos.	Actores Sociales	Juntas vecinales	Escala de Tipo Likert
				Comités involucrados	
				Entidades sectoriales	
				Municipalidades involucradas	
				Empresas privadas involucradas	
				ONG involucradas	
			Servicios de Limpieza Urbana	Sistema de limpieza	Escala de Tipo Likert
				Servicios de recolección de basura	
				Operadores de limpieza	
				Plan de eliminación de residuos	
				Lugares de acopio	
			Salubridad	Planta de tratamiento	Escala de Tipo Likert
				Concientización limpieza y recolección	
				Estado de calidad de vida	
				Presencia de inundaciones	
				Malos olores	
				Puntos críticos de infección	
			Presupuesto	Presencia de vulnerabilidad	Escala de Tipo Likert
				Arrojo desmedido de residuos	
				Tipo de fuentes de financiamiento	
Monto financiero /aporte del estado					
Proyectos financiados por el estado					
Presupuesto para control sanitario					
Mantenimiento del espacio público					

La variable N°01: Metabolismo circular urbano tiene 4 dimensiones donde:

- D1: Generación de residuos sólidos (8 ítems)
- D2: Recojo y transporte (8 ítems)
- D3: Tratamiento y disposición final (8 ítems)
- D4: Control y supervisión (4 ítems)

Con un total de 28 ítems.

La variable N°02: Gestión sostenible de los residuos sólidos tiene 4 dimensiones donde:

- D1: Actores sociales (8 ítems)
- D2: Servicios de limpieza urbana (6 ítems)
- D3: Salubridad (6 ítems)
- D4: Presupuesto (4 ítems)

Con un total de 24 ítems.

**La escala y valores asignados son:**

Nunca	1
Casi nunca	2
A veces	3
Casi siempre	4
Siempre	5

**Los niveles y rangos determinados son:**

Niveles y Rangos	No es Problema	Problema Moderado	Gran Problema
Metabolismo Urbano Circular	[28-65]	[66-103]	[104-140]
Generación de residuos sólidos	[8-18]	[19-29]	[30-40]
Recojo y transporte	[8-18]	[19-29]	[30-40]
Tratamiento y disposición final	[8-18]	[19-29]	[30-40]
Control y supervisión	[4-09]	[10-15]	[16-20]

Niveles y Rangos	No es Problema	Problema Moderado	Gran Problema
Gestión sostenible de los residuos sólidos	[24-56]	[57-88]	[89-120]
Actores sociales	[8-18]	[19-29]	[30-40]
Servicios de limpieza urbana	[6-14]	[15-22]	[23-30]
Salubridad	[6-14]	[15-22]	[23-30]
Presupuesto	[4-09]	[10-15]	[16-20]

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

### 4.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO: VARIABLE INDEPENDIENTE Y DEPENDIENTE

#### Nivel descriptivo de la variable Metabolismo Circular Urbano:

Tabla 6. Variable Metabolismo Circular Urbano

METABOLISMO CIRCULAR URBANO		
Niveles	N°	%
Gran Problema	32	64%
Problema Moderado	17	34%
No es problema	1	2%
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

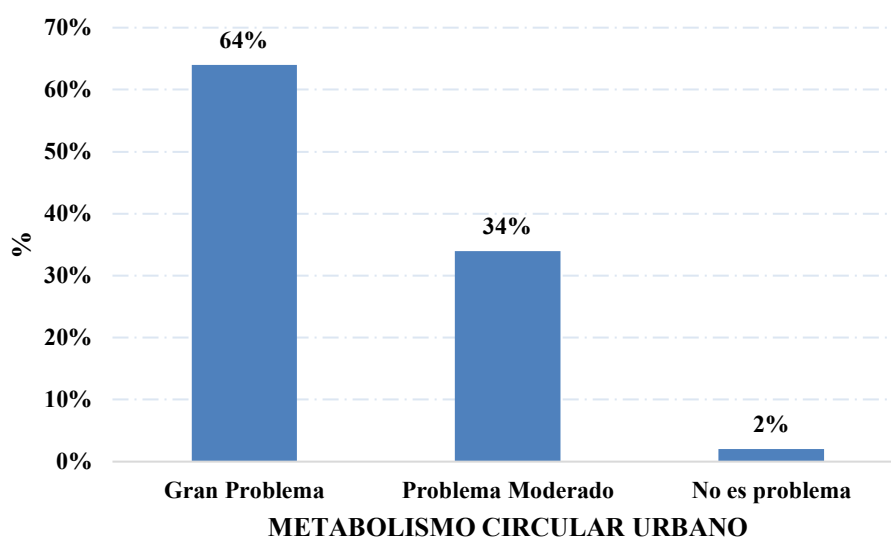


Figura 7. Variable Metabolismo Circular Urbano

La tabla 4 y la figura 1, muestran que el 64% de las personas encuestadas observan el metabolismo circular urbano como un gran problema para la ciudad, mientras que el 34% expresa que es un problema moderado, siendo solo un 2% de encuestados los que indican que el metabolismo urbano no es un problema. Ante esto cabe resaltar que en la ciudad de Trujillo existe un débil conocimiento acerca de la vida circular que puede tener un producto que consumimos, ni existe una cultura por la clasificación correcta de los residuos. Así mismo, la población no tiene conocimiento acerca de elementos que se pueden reciclar.

### Nivel descriptivo de la variable Gestión Sostenible de los Residuos Sólidos:

Tabla 7: Variable Gestión Sostenible de los Residuos Sólidos

<b>GESTIÓN SOSTENIBLE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS</b>		
<b>Niveles</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
Gran Problema	38	76%
Problema Moderado	12	24%
No es Problema	0	0%
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

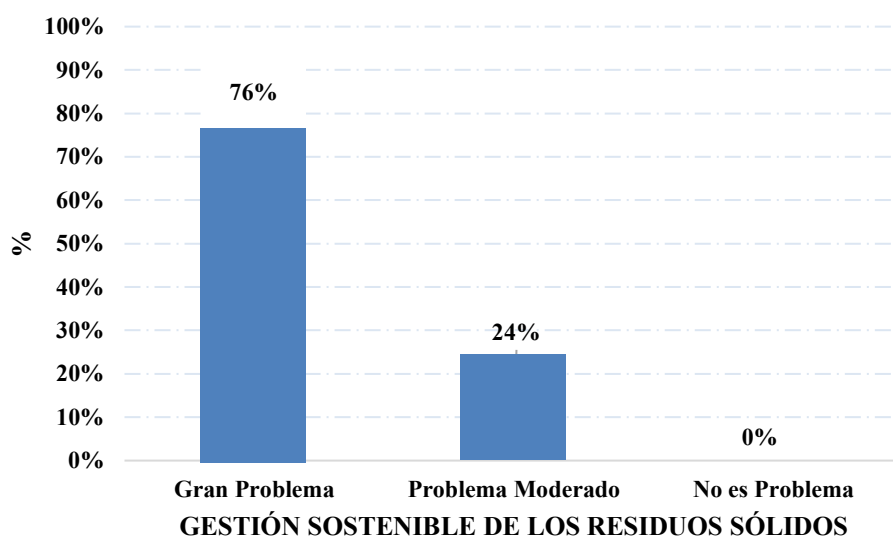


Figura 8. Variable Gestión Sostenible de los Residuos Sólidos

La tabla 5 y la figura 2, muestran que el 76% de las personas encuestadas perciben que la gestión sostenible de los residuos sólidos representa un gran problema para el Distrito de Trujillo, mientras que el 24% expresa que es un problema moderado, y el 0% de encuestados lo que indican no es un problema. Respecto a esto se puede expresar que las instituciones públicas cuentan con planes que no están vigentes, los mismo que tampoco sirven para ser aplicados a la ciudad, respecto a lo cual, la población tiene un mínimo de conocimiento del tema. Esta falta de normas establecidas que regulen la calidad ambiental, genera que se produzcan focos infecciosos o puntos críticos ambientales, los mismo que generan efectos en la salud de las personas.

## 4.2. ANÁLISIS DESCRIPTIVO: DIMENSIONES

### Nivel descriptivo de la dimensión Generación de Residuos:

Tabla 8. Dimensión Generación de Residuos

GENERACIÓN DE RESIDUOS		
Niveles	N°	%
Gran Problema	32	64%
Problema Moderado	14	28%
No es Problema	4	8%
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

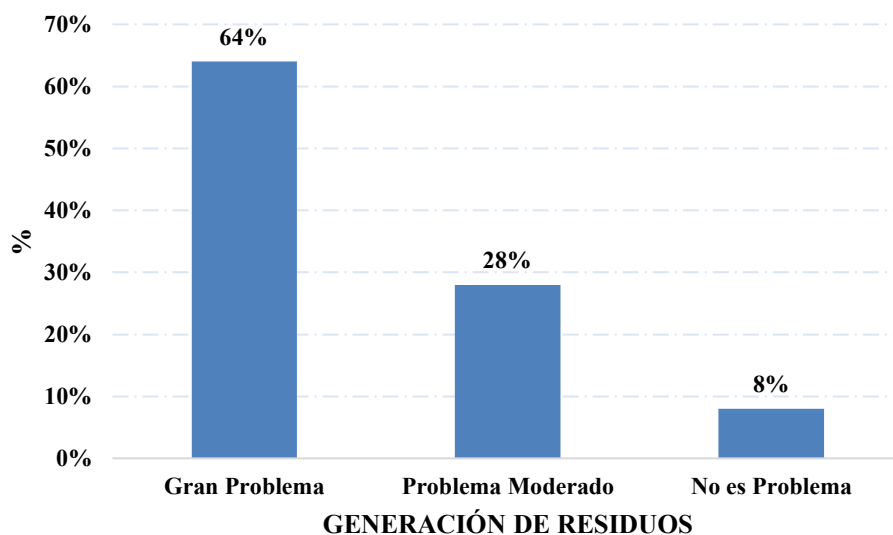


Figura 9. Dimensión Generación de Residuos Sólidos

La tabla 6 y la figura 3 muestran que el 64% de los encuestados perciben que la generación de residuos representa un gran problema, mientras que el 28% expresa que es un problema moderado, siendo solo el 8% los que indican que no es un problema serio para la ciudad. La generación de residuos en la ciudad de Trujillo representa un gran problema porque la población hace un consumo desmedido de los recursos, siendo esta una fuente agotable, además, el excesivo consumismo implantado en la sociedad actual donde los productos especialmente sus empaques son totalmente desechables.

### Nivel descriptivo de la dimensión Recojo y Transporte de los Residuos Sólidos:

Tabla 9. Dimensión Recojo y Transporte de los Residuos Sólidos

<b>RECOJO Y TRANSPORTE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS</b>		
<b>Niveles</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
Gran Problema	16	32%
Problema Moderado	28	56%
No es Problema	6	12%
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

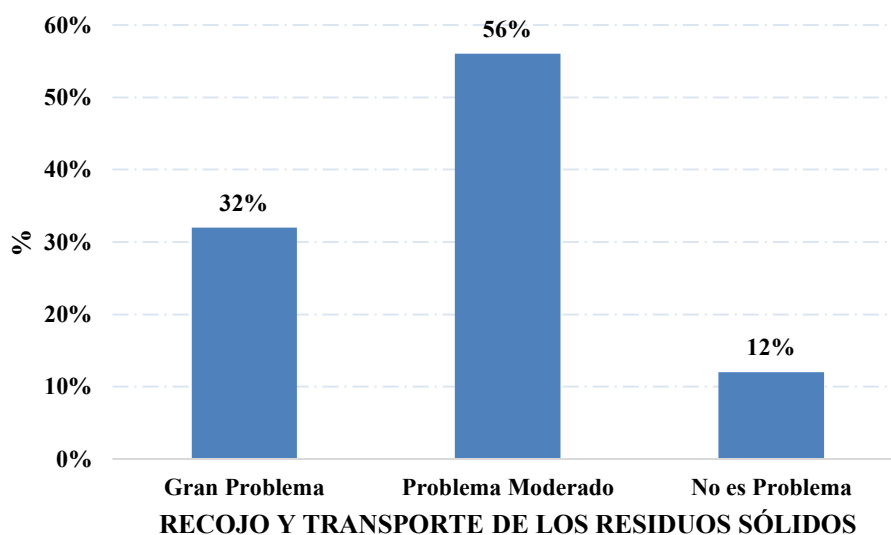


Figura 10. Dimensión Recojo y Transporte de los Residuos Sólidos

La tabla 6 y la figura 4, muestran que el 32% de los encuestados perciben que el recojo y transporte de los residuos sólidos representa un gran problema, el 56% expresa que es un problema moderado. Por otro lado, el 12% indican que no es un problema que debe considerarse. Esto se presenta de esta manera por la percepción que tiene la población, el recojo de residuos sólidos en la ciudad es diario y en horario regular, sin embargo, se encuentran en la ciudad puntos críticos de acumulación de residuos producidos por la falta de educación de la población que acumulan en ciertos lugares y fuera de horarios de recojo.

### Nivel descriptivo de la dimensión Tratamiento y Disposición Final:

Tabla 10. Dimensión Tratamiento y Disposición Final

TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL		
Niveles	N°	%
Gran Problema	48	96%
Problema Moderado	1	2%
No es Problema	1	2%
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

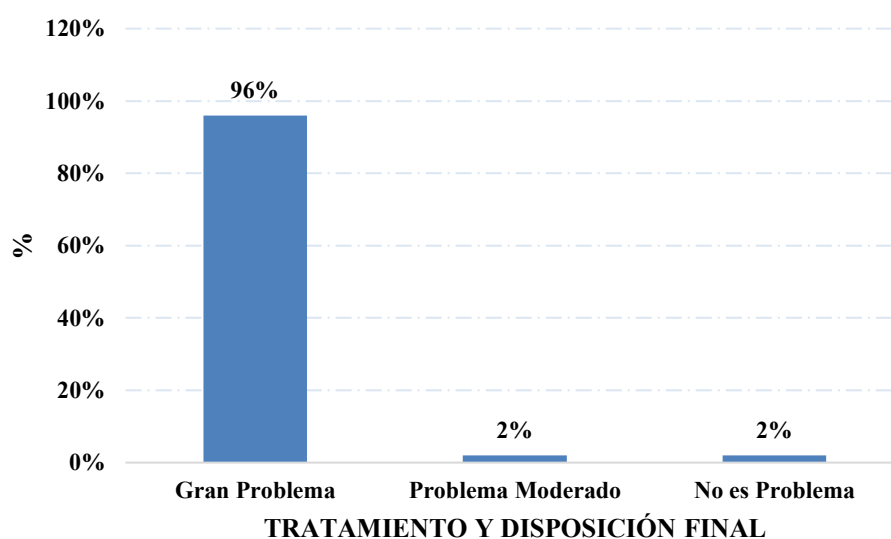


Figura 11. Dimensión Tratamiento y Disposición Final

La tabla 8 y la figura 5 muestran que el 96% de las personas encuestadas, perciben que el tratamiento y disposición final representa un gran problema para el Distrito de Trujillo, mientras que el 2% expresa que es un problema moderado y el 2% que no es un problema. La ciudad de Trujillo no cuenta con un lugar adecuado donde se puedan depositar los residuos, actualmente se realiza en un botadero a cielo abierto que se encuentra colapsado al no tener la capacidad apropiada para el volumen de residuos producidos, además el tratamiento que le dan a los residuos en este lugar no es el adecuado ya que suelen ser quemados produciendo aún mayor contaminación. Si hablamos del tratamiento previo a la disposición final sólo existen algunos programas que coordina la Municipalidad, pero no son ejecutados eficazmente.



### Nivel descriptivo de la dimensión Control y Supervisión:

Tabla 11. Dimensión Control y Supervisión

<b>CONTROL Y SUPERVISIÓN</b>		
<b>Niveles</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
Gran Problema	41	82%
Problema Moderado	9	18%
No es Problema	0	0%
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

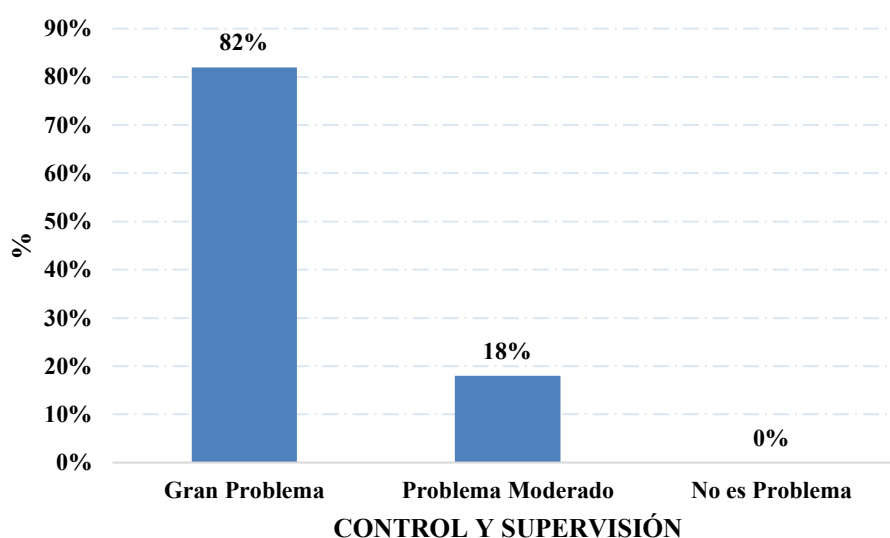


Figura 12. Dimensión Control y Supervisión

La tabla 8 y la figura 6 muestran que el 82% de los encuestados observan este hecho como un gran problema, mientras que el 18% expresa que es un problema moderado. Por otro lado, el 0% de encuestados indican que no es un problema. En el Perú existe un organismo público encargado de impulsar y promover el cumplimiento de la normativa ambiental, coordinando y supervisando el cumplimiento de los compromisos establecidos en el Plan Integral de gestión Ambiental de residuos sólidos y Plan de Manejo de residuos de las municipalidades, sin embargo, estas acciones son consideradas un gran problema por no ejecutarse eficazmente.

### Nivel promedio de la variable Metabolismo Circular Urbano:

Tabla 12. Nivel promedio del Metabolismo Circular Urbano y sus dimensiones

Variable 1 / Dimensiones	Promedio	Nivel
Metabolismo Urbano Circular	106.0	Gran Problema
Generación de Residuos Sólidos	29.7	Gran Problema
Recojo y Transporte	25.7	Problema Moderado
Tratamiento y Disposición Final	32.3	Gran Problema
Control y Supervisión	18.3	Gran Problema

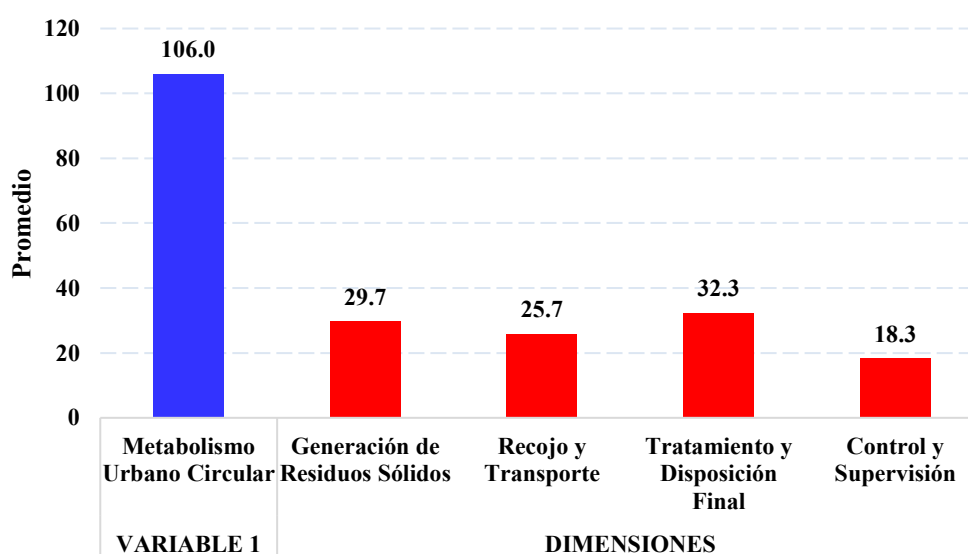


Figura 13. Nivel promedio del Metabolismo Circular Urbano y sus dimensiones

La tabla 10 y la figura 7, muestran que la generación de residuos sólidos obtiene un puntaje promedio de 29.7 con nivel promedio gran problema, el recojo de residuos sólidos obtiene un puntaje promedio de 25.7 con nivel promedio problema moderado, el tratamiento y disposición final obtiene un puntaje promedio de 32.3 con nivel promedio gran problema, el control y supervisión obtiene un puntaje promedio de 18.3 con nivel promedio gran problema. Determinándose que la variable metabolismo urbano circular tiene un puntaje promedio de 106.0 con nivel promedio gran problema.

### Nivel promedio de la variable Gestión Sostenible de los Residuos Sólidos:

Tabla 13. Nivel promedio de Gestión Sostenible de los Residuos Sólidos y sus dimensiones

Variable 2 / Dimensiones	Promedio	Nivel
Gestión Sostenible de los Residuos Sólidos	89.5	Gran Problema
Actores Sociales	32.2	Gran Problema
Servicios de Limpieza Urbana	19.9	Problema Moderado
Salubridad	19.7	Problema Moderado
Presupuesto	17.6	Gran Problema

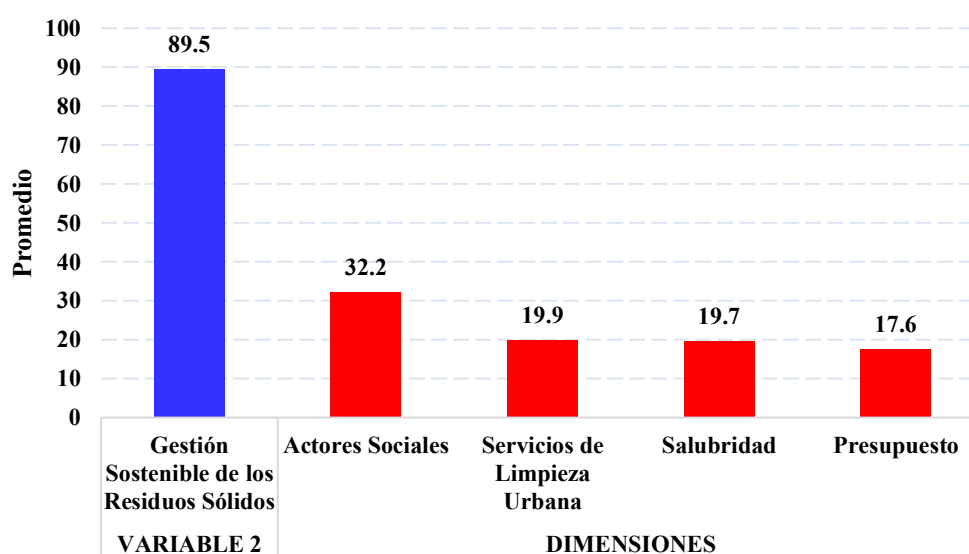


Figura 14. Nivel promedio de la Gestión sostenible de los residuos sólidos y sus dimensiones

La tabla 11 y la figura 8, muestran que los actores sociales obtienen un puntaje promedio de 32.2 con nivel promedio gran problema, los servicios de limpieza urbana obtiene un puntaje promedio de 19.9 con nivel promedio problema moderado, la salubridad obtiene un puntaje promedio de 19.7 con nivel promedio problema moderado, el presupuesto obtiene un puntaje promedio de 17.6 con nivel promedio gran problema. Determinándose que la variable gestión sostenible de los residuos sólidos tiene un puntaje promedio de 89.5 con nivel promedio gran problema.

## PRUEBA DE NORMALIDAD

Prueba de normalidad aplicado a las puntuaciones de las variables “metabolismo circular urbano” y “gestión sostenible de los residuos sólidos”

Tabla 14. Prueba de normalidad

Pruebas de normalidad			
Variables	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Metabolismo Urbano Circular	0.928	50	0.005
Gestión Sostenible de los Residuos Sólidos	0.846	50	0.000

La regla científica indica que una prueba es normal cuando el nivel de significancia supera 0.050. Para la prueba de normalidad, los resultados son los siguientes:

Variable metabolismo circular urbano:	0.005 es menor a 0.05	No hay normalidad
Variable gestión sostenible de los residuos sólidos	0.000 es menor a 0.05	No hay normalidad

Por lo tanto, si no existe normalidad es la Prueba de Spearman.

**PRUEBA DE SPEARMAN:** Relación entre la variable Metabolismo Circular Urbano y Gestión Sostenible de los Residuos Sólidos.

Para una prueba de Spearman si el nivel de significación (Sig.) se obtiene un valor igual o menor a 0.05 se considera que tiene un nivel de confianza del 95%, el dato del coeficiente de correlación “ $R_{ho}$ ” es SIGNIFICATIVO. Así mismo, si el nivel de significación es menor o igual a 0.01, se considera un nivel de confianza del 99%, el dato del coeficiente “ $R_{ho}$ ” es MUY SIGNIFICATIVO. Según Sampieri, para evaluar la correlación existente entre dos variables de estudio se considera los siguientes rangos y niveles:

Tabla 15. Rangos y Niveles de correlación

$r=1$	Correlación Perfecta
$0.8 < r < 1$	Correlación Muy Alta
$0.4 < r < 0.8$	Correlación Moderada
$0 < r < 0.4$	Correlación Muy Baja
$r=0$	Correlación Nula

### 4.3. ANÁLISIS INFERENCIAL

**OBJETIVO GENERAL:** Determinar la relación que existe entre el metabolismo circular urbano y la gestión sostenible de los residuos sólidos en la ciudad de Trujillo, 2022.

Tabla 16. Correlación de Spearman del metabolismo urbano circular y la gestión sostenible de los residuos sólidos.

CORRELACIONES			
	R <sub>ho</sub> de Spearman	Metabolismo Urbano Circular	Gestión Sostenible de los Residuos Sólidos
Metabolismo Urbano Circular	Coefficiente de correlación	1.000	0,629**
	Sig. (bilateral)		0.000
	N	50	50
Gestión Sostenible de los Residuos Sólidos	Coefficiente de correlación	0,629**	1.000
	Sig. (bilateral)	0.000	
	N	50	50

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

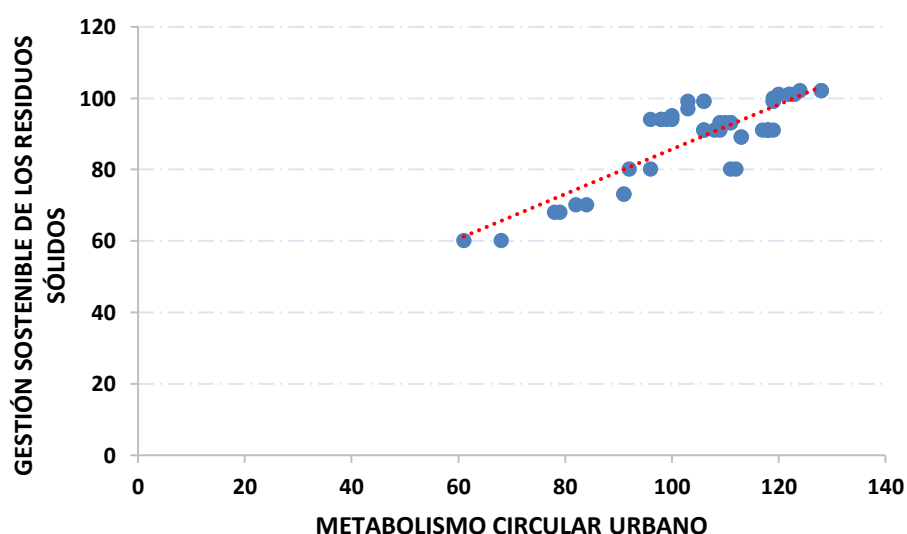


Figura 15. Dispersión del metabolismo urbano circular y la gestión sostenible de los residuos sólidos.

Los resultados de la variable Metabolismo Circular Urbano y la Variable Gestión Sostenible de los Residuos Sólidos están relacionadas positivamente con un nivel de significancia de 0.000, ubicándose por debajo del 0.05 requerido. El valor R<sub>ho</sub> de Spearman es de 0.629, lo que muestra una Correlación moderada entre las variables de estudio. Se puede evidenciar entonces que el metabolismo circular urbano es un factor que determinan la gestión sostenible de los residuos sólidos. Esto se debe a la relación establecida mediante la aplicación estadística a los resultados obtenidos por parte de la encuesta aplicada a la muestra seleccionada.

Asimismo, se establece una relación directa porque las dimensiones establecidas para el metabolismo circular condicionan una adecuada gestión de los residuos sólidos en la ciudad, estas dimensiones establecidas fueron generación, recojo, transporte, tratamiento, disposición final y control y supervisión de los residuos sólidos, por lo tanto, si estas dimensiones se realizan adecuadamente, se desarrollaría una óptima gestión en la ciudad respecto al tratamiento de los residuos, garantizando un mejor medio ambiente y una adecuada calidad de vida para los habitantes.

**OBJETIVO ESPECÍFICO 1: Establecer la relación que existe entre la generación de residuos sólidos y la gestión sostenible de los residuos sólidos en la ciudad de Trujillo.**

Tabla 17. Correlación de Spearman de la generación de residuos sólidos y la gestión sostenible de los residuos sólidos.

CORRELACIONES			
	$R_{ho}$ de Spearman	Generación de Residuos Sólidos	Gestión Sostenible de los Residuos Sólidos
Generación de Residuos Sólidos	Coefficiente de correlación	1.000	0,625**
	Sig. (bilateral)		0.000
	N	50	50
Gestión Sostenible de los Residuos Sólidos	Coefficiente de correlación	0,625**	1.000
	Sig. (bilateral)	0.000	
	N	50	50

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

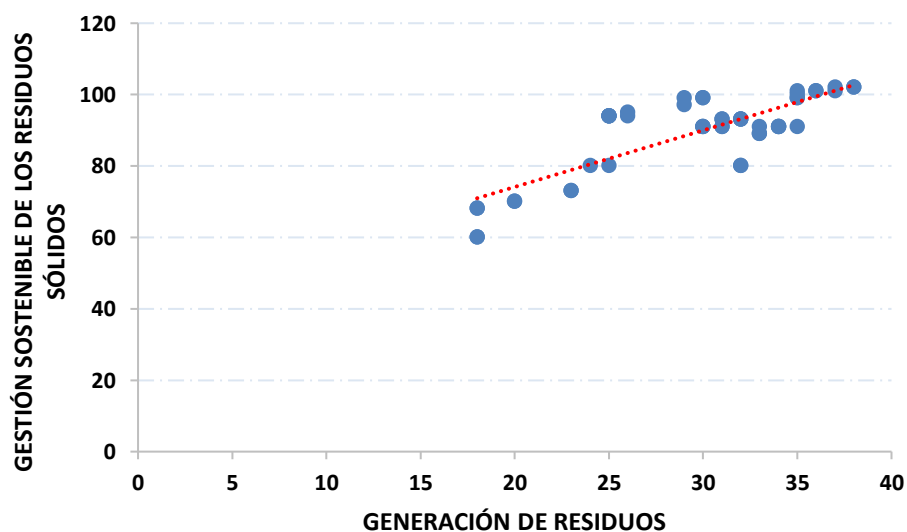


Figura 16. Dispersión de la generación de residuos sólidos y la gestión sostenible de los residuos sólidos.

Los resultados de la dimensión generación de residuos sólidos y la variable gestión sostenible de los residuos sólidos están relacionadas positivamente con un nivel de significancia de 0.000, ubicándose por debajo del 0.05 requerido. El valor  $R_{ho}$  de Spearman es de 0.625, lo que muestra una Correlación moderada entre las variables de estudio. Se puede evidenciar entonces que la generación de residuos sólidos, es un factor que determinan la gestión sostenible de los residuos sólidos.

## OBJETIVO ESPECÍFICO 2: Establecer la relación que existe entre la recojo y transporte con la gestión sostenible de los residuos sólidos en la ciudad de Trujillo.

Tabla 18. Correlación de spearman del recojo y transporte con la gestión sostenible de los residuos sólidos.

CORRELACIONES			
	$R_{ho}$ de Spearman	Recojo y Transporte	Gestión Sostenible de los Residuos Sólidos
Recojo y Transporte	Coefficiente de correlación	1.000	0,622**
	Sig. (bilateral)		0.000
	N	50	50
Gestión Sostenible de los Residuos Sólidos	Coefficiente de correlación	0,622**	1.000
	Sig. (bilateral)	0.000	
	N	50	50

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

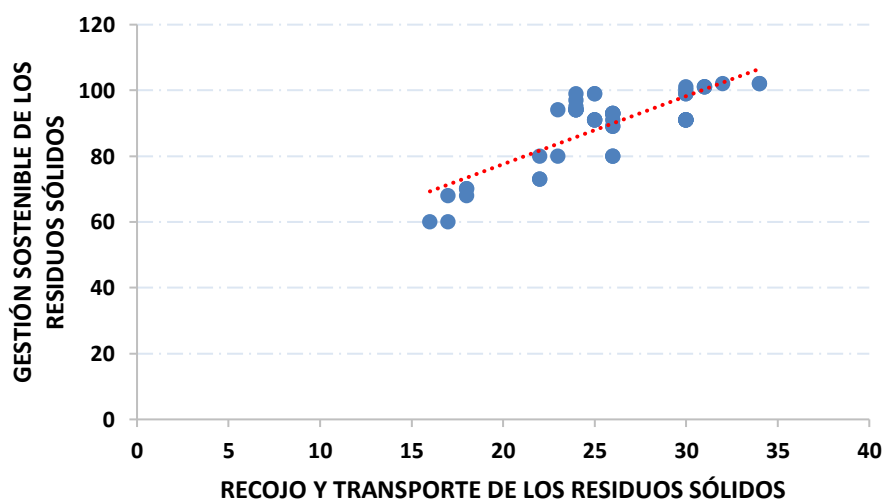


Figura 17. Dispersión del recojo y transporte con la gestión sostenible de los residuos sólidos.

Los resultados de la dimensión recojo y transporte con la variable gestión sostenible de los

residuos sólidos están relacionadas positivamente con un nivel de significancia de 0.000, ubicándose por de debajo del 0.05 requerido. El valor  $R_{ho}$  de Spearman es de 0.622, lo que muestra una Correlación moderada entre las variables de estudio. Se puede evidenciar entonces que el recojo y transporte, es un factor que determinan la gestión sostenible de los residuos sólidos.

**OBJETIVO ESPECÍFICO 3: Establecer la relación que existe entre el tratamiento y disposición final con la gestión sostenible de los residuos sólidos en la ciudad de Trujillo.**

Tabla 19. Correlación de spearman del tratamiento y disposición final con la gestión sostenible de los residuos sólidos.

CORRELACIONES			
	$R_{ho}$ de Spearman	Tratamiento y Disposición Final	Gestión Sostenible de los Residuos Sólidos
Tratamiento y Disposición Final	Coefficiente de correlación	1.000	0,623**
	Sig. (bilateral)		0.000
	N	50	50
Gestión Sostenible de los Residuos Sólidos	Coefficiente de correlación	0,623**	1.000
	Sig. (bilateral)	0.000	
	N	50	50

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

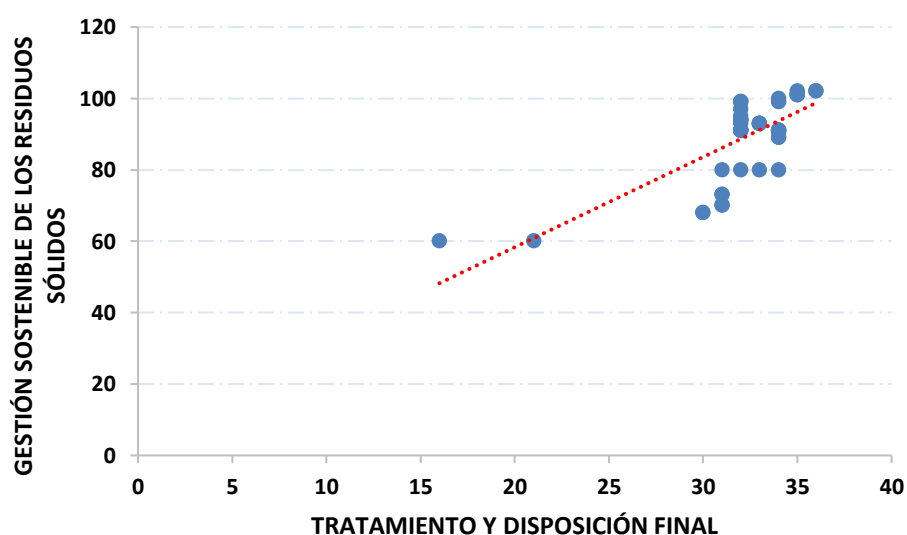


Figura 18. Dispersión del tratamiento y disposición final con la gestión sostenible de los residuos sólidos.

Los resultados de la dimensión tratamiento y disposición final con la variable gestión sostenible de los residuos sólidos están relacionadas positivamente con un nivel de



significancia de 0.000, ubicándose por de debajo del 0.05 requerido. El valor  $R_{ho}$  de Spearman es de 0.623, lo que muestra una Correlación moderada entre las variables de estudio. Se puede evidenciar entonces que el tratamiento y disposición final, es un factor que determinan la gestión sostenible de los residuos sólidos.

#### **OBJETIVO ESPECÍFICO 4: Establecer la relación que existe entre el control y supervisión con la gestión sostenible de los residuos sólidos en la ciudad de Trujillo.**

Tabla 20. Correlación de spearman del control y supervisión con la gestión sostenible de los residuos sólidos.

CORRELACIONES			
	$R_{ho}$ de Spearman	Control y Supervisión	Gestión Sostenible de los Residuos Sólidos
Control y Supervisión	Coefficiente de correlación	1.000	0,471**
	Sig. (bilateral)		0.001
	N	50	50
Gestión Sostenible de los Residuos Sólidos	Coefficiente de correlación	0,471**	1.000
	Sig. (bilateral)	0.001	
	N	50	50

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

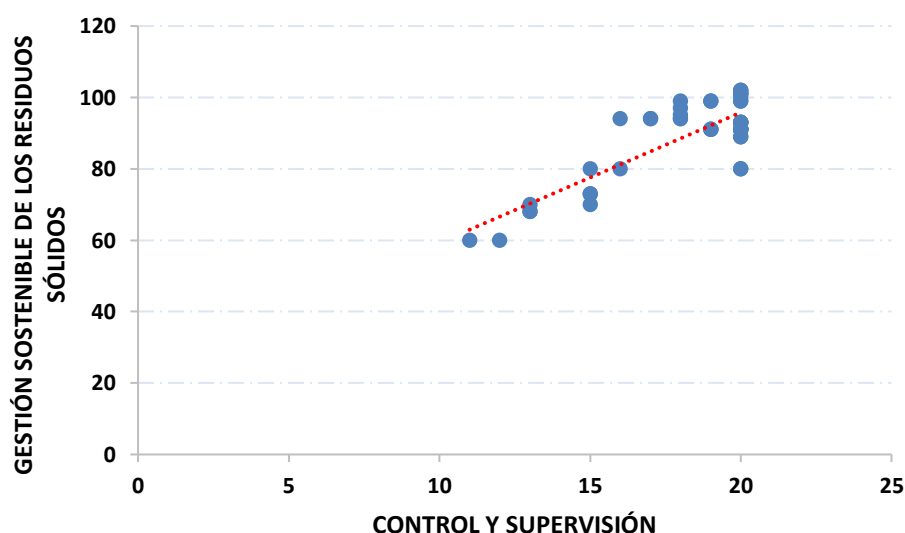


Figura 19. Dispersión del control y supervisión con la gestión sostenible de los residuos sólidos.

Los resultados de la dimensión control y supervisión con la variable gestión sostenible de los residuos sólidos están relacionadas positivamente con un nivel de significancia de 0.001,

ubicándose por de debajo del 0.05 requerido. El valor  $R_{ho}$  de Spearman es de 0.471, lo que muestra una Correlación moderada entre las variables de estudio. Se puede evidenciar entonces que el control y supervisión, es un factor que determinan la gestión sostenible de los residuos sólidos.

## **CAPÍTULO V: DISCUSIÓN RESULTADOS**

Para el objetivo general, el cual es “Determinar la relación que existe entre el metabolismo circular urbano y la gestión sostenible de los residuos sólidos en la ciudad de Trujillo”, se encontró que los resultados de análisis estadísticos muestran una relación entre metabolismo circular urbano y la gestión sostenible de los residuos sólidos fue de .629, dicho resultado evidencia que hay una Correlación Moderada, con un nivel de significancia de 0.000, menor al 0.05 de referencia, con lo que se llega a afirmar positivamente la relación entre las variables de estudio. El resultado concuerda con la afirmación teórica de (Toledo,2013) quien refiere que el metabolismo urbano es un intercambio entre la naturaleza y la sociedad en torno a dos dimensiones: material y no material, (Delgado, 2012), donde en lo no material incluye a las instituciones, leyes y normas sociales entendiendo todo esto como instrumentos para una gestión sostenible. Para que el metabolismo de las ciudades sea circular dependerá mucho de la gestión que se realice, al proponer una gestión sostenible de los residuos sólidos los flujos de salida volverán a entrar al sistema que es el fundamento del metabolismo circular. (Melosi, 1981) manifiesta que los residuos son percibidos como peligro inminente a la sociedad por lo que es imprescindible y estratégico gestionar de manera adecuada su ciclo de vida para garantizar la salud de la población

Para el primero objetivo específico, el cual es “Establecer la relación que existe entre la generación de residuos sólidos y la gestión sostenible de los residuos sólidos en la ciudad de Trujillo”, se encontró que los resultados de análisis estadísticos muestran una relación entre la generación de residuos sólidos y la gestión sostenible de los residuos sólidos fue de 0.625, dicho resultado evidencia que hay una Correlación moderada, con un nivel de significancia de 0.000, menor al 0.05 de referencia, con lo que se llega a afirmar positivamente la relación entre las variables de estudio. Así mismo, este resultado se alinea a la teoría de (Sánchez-Muñoz et al., 2020) quien manifiesta en los últimos años en los países latinoamericanos la gestión de los residuos sólidos está incluida en su agenda política planteando normas y directrices que buscan cambiar la actitud de la población en relación a la cantidad de residuos que se generan para

mitigar la presión sobre el medio ambiente, igualmente (Dueñas, 2011) manifiesta que se debe cambiar de forma radical la actitud que tenemos frente a los aspectos medioambientales, siendo esta activa, participativa, coherente y responsable.

Para el segundo objetivo específico, el cual es “Identificar la relación que existe entre el recojo y transporte de los residuos sólidos y la gestión sostenible de los residuos sólidos en la ciudad de Trujillo”, se encontró que los resultados de análisis estadísticos muestran una relación entre el recojo y transporte de los residuos sólidos y la gestión sostenible de los residuos sólidos fue de 0.622, dicho resultado evidencia que hay una Correlación moderada, con un nivel de significancia de 0.000, menor al 0.05 de referencia, con lo que se llega a afirmar positivamente la relación entre las variables de estudio. Este resultado se sustenta en el trabajo realizado por (Jerez, W., Borja, E. y D’Armas, 2018) donde manifiesta que es realmente importante que los entes gubernamentales presten la atención debida a los temas relacionados a servicios, clientes y satisfacción del público, siendo importante la calidad de los servicios públicos domiciliarios incluida la recolección de desechos sólidos por estar destinados a satisfacer necesidades de la población de forma general, permanente y continua, bajo la dirección, regulación y control del Estado. (Herrera et al., 2016) en su trabajo revisa distintas metodologías para optimizar las rutas de recolección de Residuos sólidos Municipales en países en vías de desarrollo, como parte de un enfoque holístico en la gestión adecuada de los Residuos sólidos municipales detallando técnicas de optimización de las rutas recorridas por los camiones recolectores, siendo muchas de ellas viables y factibles y demuestra los beneficios obtenidos en diferentes localidades.

Para el tercer objetivo específico, el cual es “Determinar la relación que existe entre el tratamiento y la disposición final de los residuos sólidos y la gestión sostenible de los residuos sólidos en la ciudad de Trujillo”, se encontró que los resultados de análisis estadísticos muestran una relación entre el tratamiento y la disposición final de los residuos sólidos fue de 0.623, dicho resultado evidencia que hay una Correlación moderada, con un nivel de significancia de 0.000, menor al 0.05 de referencia, con lo que se llega a afirmar positivamente la relación entre las variables de estudio. Este resultado se sustenta en el trabajo de (Fernandez, 2009) donde manifiesta que si los residuos se acumulan en lugares inadecuados generan impactos negativos en el paisaje y de tipo ambiental, siendo imprescindible una adecuada gestión donde se implementen tecnologías apropiadas capaces de promover el desarrollo social sostenible, su trabajo está basado en la importancia de la existencia de los clasificadores de residuos urbanos. Además con una visión económica en la gestión de residuos (André & Cerdá, 2015) definen

que es necesario que el destino de los residuos sea el más adecuado según sus características, volumen, procedencia, posibilidades de recuperación y comercialización, coste de tratamiento y normativa legal, vinculado con el enfoque post-consumo de la gestión de Residuos sólidos urbanos donde de acuerdo a la naturaleza y cantidad de estos se establece la combinación más apropiada de métodos para su tratamiento, este tipo de enfoque también lo tomaron en cuenta Lund (1990), Jacobs y Everett (1992), Keeler y Renkow (1994) o Huhtala (1997) en sus trabajos.

Para el cuarto objetivo específico, el cual es “Analizar la relación que existe entre el control y la supervisión y la gestión sostenible de los residuos sólidos en la ciudad de Trujillo”, se encontró que los resultados de análisis estadísticos muestran una relación entre el control y la supervisión y la gestión sostenible de los residuos sólidos fue de 0.471, dicho resultado evidencia que hay una Correlación Moderada, con un nivel de significancia de 0.000, menor al 0.05 de referencia, con lo que se llega a afirmar positivamente la relación entre las variables de estudio. Este resultado se sustenta en la teoría de (Rondon, T. et al., 2016) donde manifiesta que es de real importancia los aspectos institucionales y de gestión para poder ejecutar cualquier tipo de plan, programa o proyecto, ya que pueden estar muy bien diseñados pero si no se cuenta con los elementos necesarios de gestión éste no podrá llevarse a cabo de manera satisfactoria. El ente regulador debería desarrollar mecanismos apropiados para garantizar la participación activa de las comunidades y del sector privado en la gestión integral de residuos. (North, 1998) manifiesta que la “enfermedad de América Latina” es su debilidad institucional, es reconocida la insuficiencia de las instituciones, las decisiones y asignación de recursos públicos depende de grupos que lo utilizan en beneficio propio; por tal motivo es común que el control y supervisión para la ejecución adecuada de los planes, programas o proyectos sea deficiente o nula.

## CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Se evaluó y determinó que el metabolismo circular urbano muestra una relación significativa con la gestión sostenible de residuos sólidos en la ciudad de Trujillo, con un valor  $R_{ho}$  de Spearman es de 0.629 lo que evidencia que metabolismo circular urbano si constituye una alternativa sostenible en la gestión de residuos sólidos al tener una Correlación Moderada entre ambas variables de estudio, con un nivel de significancia de 0.000. Por lo que imprescindible adoptar estrategias urbanas que logren mejorar la imagen urbana y la calidad ambiental, realizando planes reales y factibles que puedan ser aplicados y cumplidos tanto por las instituciones publicas como por la población en general. Concientizar que las ciudades funcionan como un organismo vivo es esencial, entender que el metabolismo que se necesita es el circular donde la retroalimentación, producir el menor desperdicio posible y generando un modelo de economía basado en la reutilización y valorización de los residuos sólidos es imprescindible, todo esto se convierte un reto donde la gestión sostenible es fundamental para salvar y conservar nuestros ecosistemas para que las generaciones actuales y futuras puedan seguir disfrutando de ellos.
2. Se estableció que la generación de residuos sólidos muestra una relación significativa con la gestión sostenible de residuos sólidos en la ciudad de Trujillo, con un valor  $R_{ho}$  de Spearman es de 0.625 lo que evidencia que generación de residuos sólidos si constituye una alternativa una alternativa sostenible en la gestión de residuos sólidos al tener una Correlación Moderada entre ambas variables de estudio, con un nivel de significancia de 0.000, por lo que resulta imprescindible generar un plan adecuado, creando modelos basados en el reciclaje, reutilización y reducción desde la generación de residuos, donde se les dé el verdadero valor económico, reteniendo el máximo valor posible de los productos, partes y recursos para que éstos tengan una larga vida útil, denotando así la gestión sostenible requerida; los involucrados deben estar en todos los niveles, desde el usuario generador de los residuos, las empresas productoras quienes desde su concepción deben tener una visión económica circular hasta los entes encargados de crear, promover y aplicar los planes adecuados que se ajuste a la realidad de las ciudades.
3. Se identificó que el recojo y transporte de los residuos sólidos muestra una relación significativa con la gestión sostenible de residuos sólidos en la ciudad de Trujillo, con un valor  $R_{ho}$  de Spearman es de 0.622 lo que evidencia que el recojo y transporte si constituye una alternativa sostenible en la gestión de residuos sólidos al tener una Correlación moderada entre ambas variables de estudio, con un nivel de significancia de 0.000. Es importante que se destine un mejor sistema de limpieza

en la ciudad, la optimización de las rutas de recolección y horarios es fundamental para el beneficio de la localidad, contar con una ciudad con adecuada imagen urbana y calidad medioambiental es una tarea primordial que depende de la gestión que se realice; existen una serie de estudios realizados en diferentes países en vías de desarrollo que detallan técnicas de optimización de las rutas que deben ser revisadas por las autoridades competentes y encargados de aplicar los planes y programas, en nuestra realidad se suele culpar a la deficiente capacidad económica de los gobiernos para la ejecución efectiva de los planes sin embargo, es necesario los gobiernos y autoridades propongan estrategias, ideas y proyectos innovadores donde el beneficio también sea económico.

4. Se determinó que el tratamiento y la disposición final muestra relación significativa con la gestión sostenible de residuos sólidos en la ciudad de Trujillo, con un valor  $R_{ho}$  de Spearman es de 0.623 lo que evidencia que el tratamiento y la disposición final si constituye una alternativa una alternativa sostenible en la gestión de residuos sólidos al tener una Correlación moderada entre ambas variables de estudio, con un nivel de significancia de 0.000. Por esta razón, es importante que se adopten estrategias que incorporen el tratamiento adecuado para elevar los niveles de reciclaje y promoción de los residuos como recurso con valor económico para ser incorporados nuevamente al sistema, eliminando la menor cantidad posible y solamente aquellos que ya no tienen más vida útil, además es necesario contar con espacios adecuados para la disposición final de manera que las externalidades negativas que éste pueda producir sean mínimas.
5. Se analizó que el control y supervisión muestra relación significativa con la gestión sostenible de residuos sólidos en la ciudad de Trujillo, con un valor  $R_{ho}$  de Spearman es de 0.471 lo que evidencia que el tratamiento y la disposición final si constituye una alternativa sostenible en la gestión de residuos sólidos al tener una Correlación Moderada entre ambas variables de estudio, con un nivel de significancia de 0.000. Para lo cual se deben unir los diferentes actores involucrados, desde la población y entes generadores de residuos, sector privado hasta el sector público con la finalidad de garantizar que la gestión sea sostenible y se cumplan las acciones de manera adecuada, el compromiso y la voluntad debe estar presente en todos los ámbitos, ya que todos somos parte del sistema donde debemos orientar nuestras acciones para el cumplimiento de los Objetivos de desarrollo sostenible.

## CAPITULO VII: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abarca-Guerrero, L.; Mass, G.; Hogland, W. (2015). Desafíos en la gestión de residuos sólidos para las ciudades de países en desarrollo. *Tecnología en Marcha* 28(2): 141-168.  
<https://doi.org/10.18845/tm.v28i2.2340>
- Aedo, B., & Flores, P. (2021). *Estrategias jurídicas ambientales y el tratamiento de residuos solidos en el municipio de Trujillo, 2020*. [Tesis de grado]. Universidad Privada de Trujillo, Trujillo, Perú.  
<http://www.upt.edu.pe/upt/web/home/contenido/100000000/65519409>
- Agencia de Ecología Urbana de Barcelona. (2019). *Urbanismo ecosistémico como marco conceptual*. Barcelona: Agencia de Ecología Urbana de Barcelona.
- André, F. J., & Cerdá, E. (2015). *Gestión de residuos sólidos urbanos : análisis económico y políticas públicas*. España
- Arroyo, F., Bravo, D., Rivera, M., & Rivera, M. (2018). Economía circular: un camino hacia un Quito más sostenible. *INNOVA Research Journal*, 3(11), 139-158.
- Ávila, D. C. (2019). Implicaciones Del Metabolismo Urbano Ante El Cambio Climático. *Vivienda y Comunidades Sustentables*, 2019(6), 79–98.  
<https://doi.org/10.32870/rvcs.v0i6.104>
- Banco Central de Reserva del Perú. (2019). *Caracterización del departamento de la libertad*.  
<https://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Trujillo/la-libertad-caracterizacion.pdf>
- Banco Mundial. 2018. Los desechos: un análisis actualizado del futuro de la gestión de los desechos sólidos.  
<https://bit.ly/35UeNp0>
- Barradas Rebolledo, A. (2009). Gestión integral de residuos sólidos municipales. Estado del arte. *Instituto Tecnológico de Minatitlán*, 167.  
[http://oa.upm.es/1922/1/Barradas\\_MONO\\_2009\\_01.pdf](http://oa.upm.es/1922/1/Barradas_MONO_2009_01.pdf)
- Beloin-Saint-Pierre, D. R. (2016). *A review of urban metabolism studies to identify key methodological choices for future harmonization and implementation*.  
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.09.014>

- Barragán E., Arias P., Terrados J. (2016). Fomento del metabolismo energético circular mediante generación eléctrica proveniente de rellenos sanitarios: Estudio de caso, Cuenca, Ecuador.  
<https://doi.org/10.17163/ings.n16.2016.05>
- Barragán Escandón, E. A. (2018). *El autoabastecimiento energético en los países en vías de desarrollo en el marco del metabolismo urbano: caso Cuenca, Ecuador*. 1–373.  
<http://ruja.ujaen.es/handle/10953/936>
- Bertoni, M. (2017). Análisis de los ciclos de metabolismo urbano para una ciudad turística sustentable y competitiva. El caso de Miramar (Buenos Aires, Argentina). *VIII Simposio Internacional y XIV Jornadas Nacionales de Investigación-Acción En Turismo – CONDET 2017: Desafíos Del Turismo Para El Desarrollo Sostenible*.  
<https://core.ac.uk/download/pdf/141489083.pdf>
- Boggiano Burga, M. L. D. (2021). *Valorización energética de los residuos sólidos domiciliarios de la ciudad de Trujillo. 2019 -2020*. [Tesis doctoral, Universidad Nacional de Trujillo].
- Bonilla Chango, M. J., & Nuñez Vásquez, D. F. (2012). *Plan de manejo ambiental de los residuos sólidos de la ciudad de Logroño* [Tesis de maestría, Escuela Politécnica del Ejército. Ecuador
- Callirgos Arrestegui, L. J., & Méndez Cedamano, D. C. (2015). *Gestión integral para el tratamiento de residuos sólidos en el distrito de Trujillo provincia Trujillo. La Libertad*. [Tesis de grado, Universidad Privada Antenor Orrego]. Trujillo, Perú.  
[http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/2053/1/RE\\_ING.CIVIL\\_LUIS.CALLIRGOS\\_DIANA.MENDEZ\\_GESTION.INTEGRAL.RESIDUOS.SOLIDOS\\_DATOS\\_T046\\_45994483T.PDF](http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/2053/1/RE_ING.CIVIL_LUIS.CALLIRGOS_DIANA.MENDEZ_GESTION.INTEGRAL.RESIDUOS.SOLIDOS_DATOS_T046_45994483T.PDF)
- Carlino, H., Csrlino, M., Gutman, V., Perczyk, D (2017). Economía del medio ambiente. Clase 1 [Diapositivas de power ponti]. Maestría Economía urbana. Universidad Torcuato DiTella, Buenos Aires, Argentina.
- Cárdenas, Ú. (2016). *El metabolismo urbano como disciplina para determinar la sostenibilidad de las ciudades*. [Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Perú], Lima, Perú.  
<https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/7612>



- Carreño, C., & Alfonso, W. (2018). Relación entre los procesos de urbanización, el comercio internacional y su incidencia en la sostenibilidad urbana. *Cuadernos de Vivienda y Urbanismo*, 11(22), 1-10.  
[https://revistas.javeriana.edu.co/files-articulos/CVU/11-22%20\(2018-2\)/151555951003/](https://revistas.javeriana.edu.co/files-articulos/CVU/11-22%20(2018-2)/151555951003/)
- Carretero, J. M. (2019). Economía circular, un nuevo paradigma para nuestras ciudades. *Tiempo de Paz*, 132, 23-32.
- CEDDET. Fundación (2018). Gestión de Rellenos Sanitarios en América Latina. Red de Expertos en Residuos.  
<https://bit.ly/2UTd9xU>
- Clichevsky, N. (2003). Pobreza y acceso al suelo urbano. Algunas interrogantes sobre las políticas de regularización en América Latina. In *Cepal: Vol. Serie Medi* (Issue 75)
- Concha, J. (2003). Beneficios y costos de políticas públicas ambientales en la gestión de residuos sólidos: Chile y países seleccionados.  
<http://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=mAT2tf3fy7oC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Beneficios+y+costos+de+politic+publicas+ambientales+en+la+gestion+de+residuos+solidos:+Chile+y+países+seleccionados&ots=U0KbHkiEFv&sig=ghq8eQsIyZi1I9Ba0XgM6IOzEYg>
- Coraggio, J., & Muñoz, R. (2018). *Economía de las ciudades de América Latina hoy. Volumen I: Enfoques multidisciplinares*. Buenos Aires: Ediciones UNGS.  
<https://www.ungs.edu.ar/wp-content/uploads/2019/08/9789876303965-completo-1.pdf>
- Deelstra, T., & Girardet, H. (2000). Urban agriculture and sustainable cities. *Growing Cities, Growing Food: Urban Agriculture on the Policy Agenda*, 43-65.
- Delgado, G. C., Campos Chávez, C., & Rentería Juárez, P. (2012). Cambio climático y el metabolismo urbano de las megaurbes latinoamericanas. *Hábitat Sustentable*, 2(1): 2-25.  
<http://revistas.ubiobio.cl/index.php/RHS/article/view/409>
- Di Virgilio, María Mercedes. (2015). Urbanizaciones de origen informal en Buenos Aires. Lógicas de producción de suelo urbano y acceso a la vivienda. *Estudios demográficos y urbanos*, 30(3), 651-690.

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0186-72102015000300651&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-72102015000300651&lng=es&tlng=es).

- Dueñas, J. C. (2011). Educación ambiental Transatlántica de educación. *TRANSATLÁNTICA DE EDUCACIÓN*, 9, 16–19.
- Fernandez, G. (2009). *Clasificadores de residuos urbanos: entre la intervención estatal y la autogestión; un enfoque desde la perspectiva de la integración social*. [Universidad de la República] Uruguay.
- Flores, X., Fray, P., & Moran, E. (2017). Tratamiento de residuos sólidos en la Unión Europea. *RECIMUNDO : Revista Científica de La Investigación y El Conocimiento*, 1(4), 339–364. <https://doi.org/10.26820/recimundo/1.4.2017.339-364>
- García, E. (2017). *Apunte de Planificación Urbana. Cátedra García Espil. FADU - UBA*.
- Gómez, R., & Flores, F. (2014). Ciudades sostenibles y gestión de residuos sólidos. *Agenda 2014. Propuestas Para Mejorar La Descentralización*, 1–24.
- Gonzales, W. (2019). *Metabolismo urbano circular como propuesta integral para recuperar los residuos sólidos domiciliarios - Sector Campo Polo del Distrito Castilla, 2018*. [Tesis de grado, Universidad César Vallejo]. Piura.
- Hermida Balboa, C. &. (2014). Economía circular como marco para el ecodiseño: el modelo ECO-3. *Informador Técnico*, <https://doi.org/10.23850/22565035.71>, 78(1), 82–90.
- Hernández, S.; Corredor, L.R. 2016. Reflexiones sobre la importancia económica y ambiental del manejo de residuos en el siglo XXI. *Journal of Technology*, 15(1): 57-76. <https://doi.org/10.18270/rt.v15i1.2039>
- Herrera, I., Collaguazo, G., Lorente, L., Montero, Y., Valencia, R., Industrial, C. D. I., & Técnica, U. (2016). *Una revisión del estado del arte de la optimización de rutas de recolección de residuos sólidos municipales en países en vías de desarrollo*.
- Huhtala, A. (1997): «A Post-consumer Waste Management Model for Determining Optimal Levels of Recycling and Landfilling», *Environmental and Resource Economics*, 10: 301-314.

- Jacobs, T.L. y Everett, J.W. (1992): «Optimal Scheduling of Consecutive Landfill Operations with Recycling», *Journal of Environmental Engineering*, 118: 420-429
- Jerez, W., Borja, E. y D'Armas, M. (2018). Percepción de la calidad del servicio de recolección de desechos sólidos: evaluación de un gobierno autónomo descentralizado del Ecuador. *Revista Iaynt*, 11(21), 24.  
<https://www.redalyc.org/jatsRepo/2150/215058535002/215058535002.pdf>
- Keeler, A. G. y Renkow, M. (1994): «Haul Trash or Haul Ash: Energy Recovery as a Component of Local Solid Waste Management», *Journal of Environmental Economics and Management*, 27: 205-217.
- Kennedy, C., Pincetl, S., & Bunje, P. (2011). The study of urban metabolism and its applications to urban planning and design. *Environmental pollution (Barking, Essex: 1987)*, 159(8-9), 1965–1973. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2010.10.022>
- Libertun, N. (2019). *Las ciudades como catalizadoras del desarrollo económico y social a escala masiva*. BID.  
<https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/urbanizacion-ciudades-desarrollo-economico-social/>
- Lund, J. R. (1990): «Least-Cost Scheduling of Solid Waste Recycling», *Journal of Environmental Engineering*, 116: 182-197.
- McEvoy, D. (2007). Climate change and cities. *Built Environment*, 33(1), 5–9.  
<https://doi.org/10.2148/benv.33.1.5>
- Melendez, F. (2021). *Geografía de los residuos en Lima (Perú): Hacia la economía circular de los residuos orgánicos en los distritos de Santiago de Surco y San Juan de Miraflores*. [Tesis de grado]. Pontificia Universidad Católica el Perú
- Melosi M (1981) Waste Management: The Cleaning of America, *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 23: 8, 6-44, DOI: 10.1080/00139157.1981.9928747
- Ministerio del Ambiente – MINAM. 2019. Reporte La Libertad: estadísticas ambientales. Disponible en: <https://bit.ly/338qp61>

- Montiel-Bohorquez, N.; Pérez, J. 2019. Generación de Energía a partir de Residuos Sólidos Urbanos. Estrategias Termodinámicas para Optimizar el Desempeño de Centrales Térmicas. *Información Tecnológica*, 30(1): 273-284. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000100273>
- Nations, U. (n.d.). *Las ciudades y la contaminación contribuyen al cambio climático* | Naciones Unidas. Retrieved February 18, 2022.  
<https://www.un.org/es/climate-change/climate-solutions/cities-pollution>
- Newell, JP y Cousins, JJ (2015). Los límites del metabolismo urbano: hacia una ecología político-industrial. *Progress in Human Geography*, 39 (6), 702–728.  
<https://doi.org/10.1177/0309132514558442>
- Newman, P. W. (1999). Sustainability and cities: Extending the metabolism model. , . *Landscape and Urban Planning*, [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(99\)00009-2](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(99)00009-2), 44(4), 219–226.
- North, D. C. . (1998). La teoría económica neo-institucionalista y el desarrollo latinoamericano. *Proyecto PNUD: “Red Para La Gobernabilidad y El Desarrollo En América Latina” Instituto Nacional de Gobernabilidad*, 35.  
[http://www.javeriana.edu.co/personales/jramirez/PDF/North-teoria\\_neo-institucionalista.pdf](http://www.javeriana.edu.co/personales/jramirez/PDF/North-teoria_neo-institucionalista.pdf)
- Organismo de Fiscalización Ambiental – OEFA. (2018). OEFA identifica 1585 botaderos informales a nivel nacional.  
<https://bit.ly/3cPI0Vp>
- Organizacion de las naciones Unidas - Medio Ambiente (ONU). (2018). *Perspectiva de la Gestión de Residuos en América Latina y el Caribe Perspectiva de la Gestión de Residuos en América Latina y el Caribe*.
- Palacios, A. 2018. Residuos sólidos en el Perú: dramática situación. *Expreso*.  
<https://bit.ly/36WG5KT>
- Pascuas, Y., Correa, L., & Marlés, C. (2018). Residuos electrónicos: Análisis de las implicaciones socioambientales y alternativas frente al metabolismo urbano. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, Vol29No56, 242-252.

- <https://doi.org/10.33255/2956/307Pincetl>. (2012). A living city: using urban metabolism analysis to view cities as life forms. *Metropolitan Sustainability*.  
<https://doi.org/10.1533/9780857096463.1.3>, 3–25.
- Prieto Sandoval, V., Jaca, C., & Ormazabal, M. (2017). Economía circular: Relación con la evolución del concepto de sostenibilidad y estrategias para su implementación. : Circular economy: Relationship with the evolution of the concept of sustainability and strategies for its implementation. *Memoria Investigaciones en Ingeniería*, 15, 85-95. Recuperado a partir de <http://revistas.um.edu.uy/index.php/ingenieria/article/view/308>
- Rodríguez, J. A. M. (2020). El paradigma del metabolismo urbano desde la perspectiva de los sistemas complejos hacia la sustentabilidad. *Expresión Económica. Revista de Análisis*, 45, 101–112.  
<http://expresioneconomica.cucea.udg.mx/index.php/eera/article/view/1027>
- Rondon, T., E., Szantó, N. M., Pacheco, J. F., Contreras, E., & A., G. (2016). Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios. *Manuales de La CEPAL*, 209.  
<https://repositorio.cepal.org/handle/11362/40407>
- Sánchez-Muñoz, M. del P., Cruz-Cerón, J. G., & Maldonado-Espinel, P. C. (2020). Urban solid waste management in Latin America: An analysis from the perspective of waste generation. *Revista Finanzas y Política Económica*, 11(2), 321–336.  
<https://doi.org/10.14718/REVFINANZPOLITECON.2019.11.2.6>
- Sanz, A., & Màrius, L. (2012). Metabolismo urbano, energía y movilidad: Los retos del urbanismo en el declive de la era del petróleo. *Ciudad y territorio: Estudios territoriales*, 171, 87-96.
- Schamber, P. J., & Suárez, F. M. (2002). Actores sociales y cirujeo y gestión de residuos: Una mirada sobre el circuito informal del reciclaje en el conurbano bonaerense. *Revista Realidad Económica*, 1–11. <http://cdi.mecon.gov.ar/biblio/docelec/iade/RealEcon/190-2.pdf>
- Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo – SEGAT. 2019. Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales del distrito Trujillo.  
<https://bit.ly/3pJYgfk>
- Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo – SEGAT. 2020. Empezó cobertura del Botadero El Milagro. <https://bit.ly/36ZCYSr>

Shahrokni, H. L. (2015). Smart Urban Metabolism: Towards a Real-Time Understanding of the Energy and Material Flows of a City and Its Citizens. . *Journal of Urban Technology*, <https://doi.org/10.1080/10630732.2014.9548>, 22(1), 65–86.

Toledo, Víctor M.. (2013). El metabolismo social: una nueva teoría socioecológica. *Relaciones. Estudios de historia y sociedad*, 34(136), 41-71. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-39292013000400004&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-39292013000400004&lng=es&tlng=es).

Zhang, Y. (2013). Urban metabolism: a review of research methodologies. *Environmental Pollution*, , 178: 463-473. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2013.03.052>

## CAPITULO VIII: ANEXOS

## ANEXO N°01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO DE INVESTIGACIÓN	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS
METABOLISMO CIRCULAR Y SU RELACIÓN CON LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA CIUDAD DE TRUJILLO,2022.	¿De qué manera el metabolismo circular urbano se relaciona con la gestión sostenible de los residuos sólidos en la ciudad de Trujillo, 2022?	Determinar la relación que existe entre el metabolismo circular y la gestión sostenible de los residuos sólidos en la ciudad Trujillo,2022.	El metabolismo urbano se relaciona positivamente con la gestión de la gestión sostenible de los residuos sólidos en la ciudad de Trujillo, 2022.
	<b>PREGUNTAS ESPECÍFICAS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	
	¿De qué manera la generación de los residuos sólidos se relaciona con la gestión sostenible de los residuos sólidos en la ciudad de Trujillo?	Establecer la relación que existe entre la generación de residuos sólidos y la gestión sostenible de los residuos en la ciudad de Trujillo.	
	¿De qué manera el recojo y transporte de los residuos se relaciona con la gestión sostenible de los residuos sólidos en la ciudad de Trujillo?	Identificar la relación que existe entre el recojo y transporte de los residuos y la gestión sostenible de los residuos sólidos en la ciudad de Trujillo.	
	¿De qué manera el tratamiento y la disposición final se relaciona con la gestión sostenible de los residuos sólidos en la ciudad de Trujillo?	Determinar la relación que existe entre el tratamiento y la disposición final y la gestión sostenible de los residuos sólidos en la ciudad de Trujillo.	
	¿De qué manera el control y la supervisión se relaciona con la gestión sostenible de los residuos sólidos en la ciudad de Trujillo?	Analizar la relación que existe entre el control y la supervisión y la gestión sostenible de los residuos sólidos en la ciudad de Trujillo.	

## ANEXO N°02: CUESTIONARIO DE METABOLISMO CIRCULAR

El cuestionario se elaboró como parte del trabajo de investigación realizado para la culminación de la Maestría en Economía Urbana de la Universidad Torcuato Di Tella lo que permitirá conocer su opinión sobre el tema:

“METABOLISMO CIRCULAR URBANO Y SU RELACIÓN CON LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CIUDAD DE TRUJILLO, 2022”

### INSTRUCCIONES:

El cuestionario cuenta con 28 ítems y 5 opciones de respuesta, lea cada una de ellas y marque con una equis (X) en la opción que considere según su criterio.

- Si no ocurre, marca la alternativa NUNCA (1)
- Si casi no ocurre, marca la alternativa CASI NUNCA (2)
- Si ocurre pocas veces, marca la alternativa A VECES (3)
- Si ocurre muchas veces, marca la alternativa CASI SIEMPRE (4)
- Si ocurre continuamente, marca la alternativa SIEMPRE (5)

N°	ÍTEMS	NUNCA	CASI NUNCA	A VECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE
<b>Dimensión 01: Generación de residuos</b>						
1	¿La acumulación inapropiada de residuos en las vías públicas se produce por falta de una planta de tratamiento?					
2	¿La acumulación inapropiada de residuos en las áreas verdes se produce por falta de una planta de tratamiento?					
3	¿Es importante que la población clasifique los desechos que producen?					
4	¿Se debe separar los residuos según su composición: orgánicos e inorgánicos?					
5	¿Es relevante que la población este informada sobre los residuos per cápita que producen?					



6	¿Los hábitos de consumo influyen en la cantidad de residuos sólidos que se genera en un hogar?					
7	¿Se deben tomar medidas de seguridad durante la recolección manual de los residuos sólidos?					
8	¿Se deben usar productos que pueden ser reutilizados y desechados fácilmente?					
<b>Dimensión 02: Recojo y Transporte de Residuos Sólidos</b>						
9	¿Las instituciones encargadas deberían mejorar la limpieza de la ciudad?					
10	¿La administración municipal debe ser eficiente en el manejo y disposición final de los residuos sólidos?					
11	¿Consideras que es importante que el servicio de recolección de basura transite más de una vez por día?					
12	¿El horario para el recojo de los residuos sólidos depositados en las calles debería ser ampliado?					
13	¿Consideras que el aumento de basureros ilegales se debe al mal manejo de los residuos sólidos?					
14	¿Los recolectores informales de residuos sólidos busca aprovechar materiales reutilizables y comerciales?					
15	¿Crees que el inadecuado recojo y transporte de residuos genera efectos ambientales en tu distrito?					
16	¿Consideras que debería mejorarse el servicio de recojo de basura?					
<b>Dimensión 03: Tratamiento y disposición final</b>						
17	¿Es necesario contar con más rellenos sanitarios en tu ciudad?					
18	¿consideras que la municipalidad podría mejorar su gestión de					

	tratamientos y disposición final de residuos para ser más eficiente?					
19	¿El municipio debe entregar bolsas de colores impresas para la separación de los residuos?					
20	¿El municipio debe contar con un centro de segregación de desperdicios previo a su disposición final?					
21	¿Es necesario seleccionar los residuos para intentar recuperar, reciclar y reusar los residuos sólidos aprovechables?					
22	¿Es importante que en su hogar se conozca el ciclo de producción de consumo?					
23	¿Es importante que disminuya la cantidad de residuos que produce al día su hogar?					
24	¿Es necesario practicar acciones educativas orientadas a crear conciencia ambiental en la eliminación de desechos en tu hogar?					
<b>Dimensión 04: Control y Supervisión</b>						
25	¿Crees que es importante mejorar los instrumentos de gestión ambiental?					
26	¿Es importante que se implementen programas de concientización ambiental en tu barrio?					
27	¿Deben implementarse mejores acciones de monitoreo y control por parte de la municipalidad?					
28	¿se debe utilizar mejores equipos multifuncionales de supervisión en la zona?					

### ANEXO N°03: GESTIÓN SOSTENIBLE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

El cuestionario se elaboró como parte del trabajo de investigación realizado para la culminación de la Maestría en Economía Urbana de la Universidad Torcuato Di Tella lo que permitirá conocer su opinión sobre el tema:

“METABOLISMO CIRCULAR URBANO Y SU RELACIÓN CON LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CIUDAD DE TRUJILLO, 2022”

#### INSTRUCCIONES:

El cuestionario cuenta con 26 ítems y 5 opciones de respuesta, lea cada una de ellas y marque con una equis (X) en la opción que considere según su criterio.

- Si no ocurre, marca la alternativa NUNCA (1)
- Si casi no ocurre, marca la alternativa CASI NUNCA (2)
- Si ocurre pocas veces, marca la alternativa A VECES (3)
- Si ocurre muchas veces, marca la alternativa CASI SIEMPRE (4)
- Si ocurre continuamente, marca la alternativa SIEMPRE (5)

N°	ÍTEM	NUNCA	CASI NUNCA	A VECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE
<b>Dimensión 01: Actores Sociales</b>						
1	¿Deberían formarse juntas vecinales encargadas del cuidado ambiental?					
2	¿Los comités actuales deberían involucrarse más en el cuidado ambiental?					
3	¿Las entidades sectoriales encargadas del cuidado ambiental, deberían mejorar sus estrategias?					
4	¿La municipalidad como ente regulador, debería fomentar el acopio correcto de los residuos?					
5	¿Debería intervenir la empresa privada en el cuidado y protección del medio ambiente?					

6	¿La participación de las ONG debería ser más activa y directa en el cuidado del medio ambiente?					
7	¿El inadecuado sistema de limpieza afecta la estética urbana del distrito?					
<b>Dimensión 02: Servicios de Limpieza Urbana</b>						
8	¿Consideras que el servicio de recolección de basura en tu ciudad es eficiente?					
9	¿Los operarios de limpieza se encuentran capacitados en la recolección, selección y disposición de residuos?					
10	¿Existe un plan de gestión de residuos que contribuya a la protección del medio ambiente?					
11	¿Se cuentan con centros de acopio y contenedores de basura que permita su rápida eliminación?					
12	¿Existe una planta de tratamiento para la clasificación, reutilización y disposición final de los residuos sólidos?					
13	¿Se promueve la limpieza y recolección correcta de los residuos en el distrito?					
<b>Dimensión 03: Salubridad</b>						
14	¿La presencia de residuos sólidos afecta la calidad de vida?					
15	¿Es recurrente la obstrucción de las alcantarillas lo que provoca inundaciones en la ciudad?					
16	¿Existen incomodidades y molestias a causa de malos olores producidos por la descomposición de los desechos?					

17	¿Es frecuente la aparición de puntos críticos de infección que afectan la salud pública?					
18	¿Existe una situación de vulnerabilidad de la población como consecuencia de un inadecuado sistema de recolección y disposición de residuos?					
19	¿El arrojo desmedido de desechos produce una contaminación notoria de las fuentes de consumo directo?					
<b>Dimensión 04: Presupuesto</b>						
20	¿Debería contarse con fuentes de financiamiento destinado únicamente para la mejora ambiental?					
21	¿El estado debería invertir en programas que mejoren la imagen ambiental del distrito?					
22	¿El estado debería invertir en proyectos de clasificación y almacenamiento de residuos para las familias del distrito?					
23	¿Se debería implementar un presupuesto para el control y la fiscalización en el cumplimiento de las normas ambientales en el distrito?					
24	¿Consideras que debería existir una gestión que mejore el espacio público y detenga la posible invasión de residuos sólidos en el lugar?					

**ANEXO N°04: CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS – ALFA DE CRONBACH**

**VARIABLE INDEPENDIENTE: METABOLISMO CIRCULAR**

**ESTADÍSTICAS DE TOTAL DE ELEMENTO**

	MEDIA DE ESCALA SI EL ELEMENTO SE HA SUPRIMIDO	VARIANZA DE ESCALA SI EL ELEMENTO SE HA SUPRIMIDO	CORRELACIÓN TOTAL DE ELEMENTOS CORREGIDA	ALFA DE CRONBACH SI EL ELEMENTO SE HA SUPRIMIDO
VAR00001	113,7895	131,064	,228	,826
VAR00002	113,9474	130,497	,213	,827
VAR00003	114,6842	124,228	,478	,817
VAR00004	114,4211	123,480	,467	,817
VAR00005	114,2632	124,982	,357	,822
VAR00006	114,1579	127,029	,281	,825
VAR00007	114,3158	125,450	,536	,816
VAR00008	113,9474	127,497	,247	,827
VAR00009	113,3684	127,801	,411	,820
VAR00010	115,7368	132,205	,092	,833
VAR00011	113,7368	129,094	,220	,828
VAR00012	113,5789	122,591	,699	,811
VAR00013	113,0000	125,000	,867	,812
VAR00018	113,2632	122,094	,619	,812
VAR00019	112,9474	128,164	,640	,818
VAR00020	113,0000	125,000	,867	,812
VAR00021	113,0526	128,386	,385	,821
VAR00022	113,7368	129,427	,275	,825
VAR00023	113,2105	126,731	,367	,821
VAR00024	115,3158	143,784	-,297	,851
VAR00025	113,2632	123,982	,676	,813
VAR00014	115,1579	141,251	-,289	,841
VAR00015	115,3158	145,673	-,411	,850
VAR00016	113,2105	126,731	,367	,821
VAR00017	113,1579	125,140	,553	,816
VAR00026	113,2105	121,842	,807	,809
VAR00027	113,2632	122,871	,744	,811
VAR00028	113,2105	124,620	,714	,813

**ANEXO N°05: CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS – ALFA DE CRONBACH**

**VARIABLE DEPENDIENTE: GESTIÓN SOSTENIBLE DE LOS RESIDUOS  
SÓLIDOS**

**ESTADÍSTICAS DE TOTAL DE ELEMENTO**

	MEDIA DE ESCALA SI EL ELEMENTO SE HA SUPRIMIDO	VARIANZA DE ESCALA SI EL ELEMENTO SE HA SUPRIMIDO	CORRELACIÓN TOTAL DE ELEMENTOS CORREGIDA	ALFA DE CRONBACH SI EL ELEMENTO SE HA SUPRIMIDO
VAR00001	96,0000	151,111	,341	,886
VAR00002	95,8421	143,363	,788	,877
VAR00003	95,6316	141,690	,840	,875
VAR00004	95,5263	142,485	,879	,875
VAR00005	97,7368	157,871	,003	,895
VAR00006	95,6316	145,912	,681	,879
VAR00007	96,3158	148,450	,529	,882
VAR00008	96,1579	144,251	,699	,878
VAR00009	96,7368	145,427	,523	,881
VAR00010	96,3158	146,673	,625	,880
VAR00011	98,0000	154,778	,291	,886
VAR00012	96,6842	145,784	,504	,882
VAR00013	96,3158	140,673	,714	,876
VAR00014	96,2105	144,064	,635	,879
VAR00015	98,0000	158,444	,012	,891
VAR00016	95,9474	144,830	,628	,879
VAR00017	97,0000	157,222	,117	,889
VAR00018	95,6842	150,450	,392	,885
VAR00019	95,7368	143,760	,635	,879
VAR00020	97,4737	169,485	-,429	,904
VAR00021	97,3684	159,468	-,045	,893
VAR00022	97,6842	150,339	,337	,886
VAR00023	98,4211	168,480	-,365	,904
VAR00024	97,4211	151,368	,259	,888

ANEXO N°06: BASE DE DATOS VARIABLE 01 METABOLISMO CIRCULAR URBANO

PERS.	VARIABLE N°01: METABOLISMO CIRCULAR URBANO																									U1	U2	U3	U4	TOTAL	NIVELES											
	GENERACION DE RESIDUOS SÓLIDOS							RECICLO Y TRANSPORTE							TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL							CONTROL Y SUPERVISIÓN																				
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	Total	Nivel	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	Total	Nivel	P17	P18	P19	P20	P21	P22							P23	P24	Total	Nivel	P25	P26	P27	P28	Total	Nivel	
1	3	5	4	4	3	5	4	5	33	Gran Problema	5	1	5	4	5	3	1	2	26	Problema Moderado	5	5	5	5	5	4	3	2	34	Gran Problema	5	5	5	5	20	Gran Problema	33	26	34	20	113	Gran Problema
2	3	4	4	4	4	5	4	4	32	Gran Problema	5	1	5	5	5	2	2	1	26	Problema Moderado	5	5	5	5	5	4	2	2	33	Gran Problema	5	5	5	5	20	Gran Problema	32	26	33	20	111	Gran Problema
3	4	4	1	3	5	2	3	1	23	Problema Moderado	3	2	2	3	4	3	2	3	22	Problema Moderado	5	5	5	5	5	4	1	1	31	Gran Problema	4	3	4	4	15	Problema Moderado	23	22	31	15	91	Problema Moderado
4	2	5	4	3	3	4	4	5	30	Gran Problema	5	1	4	4	5	2	3	1	25	Problema Moderado	5	5	5	5	2	4	3	3	32	Gran Problema	5	5	5	4	19	Gran Problema	30	25	32	19	106	Gran Problema
5	2	3	4	2	2	5	4	3	25	Problema Moderado	3	2	5	4	5	1	2	1	23	Problema Moderado	5	5	5	5	5	4	2	1	32	Gran Problema	3	4	5	4	16	Gran Problema	25	23	32	16	96	Problema Moderado
6	4	4	4	5	4	5	4	4	34	Gran Problema	5	2	4	3	5	3	4	4	30	Gran Problema	5	5	5	5	5	4	2	3	34	Gran Problema	5	5	5	5	20	Gran Problema	34	30	34	20	118	Gran Problema
7	4	4	3	4	4	3	3	4	29	Problema Moderado	5	1	4	5	5	1	1	2	24	Problema Moderado	5	5	5	5	5	5	1	1	32	Gran Problema	5	4	4	5	18	Gran Problema	29	24	32	18	103	Problema Moderado
8	4	4	3	4	4	4	4	5	32	Gran Problema	5	1	5	4	5	3	1	2	26	Problema Moderado	5	5	5	5	2	5	3	3	33	Gran Problema	5	5	5	5	20	Gran Problema	32	26	33	20	111	Gran Problema
9	5	4	4	4	5	5	4	4	35	Gran Problema	5	2	5	5	5	2	3	3	30	Gran Problema	5	5	5	5	5	4	3	2	34	Gran Problema	5	5	5	5	20	Gran Problema	35	30	34	20	119	Gran Problema
10	4	5	5	4	5	5	4	4	36	Gran Problema	4	3	3	5	5	5	4	2	31	Gran Problema	5	5	5	5	5	5	3	2	35	Gran Problema	5	5	5	5	20	Gran Problema	36	31	35	20	122	Gran Problema
11	3	3	2	2	2	2	2	2	18	No es problema	3	2	3	1	1	3	1	2	16	No es problema	3	3	3	1	3	1	1	1	16	No es problema	3	3	3	2	11	Problema Moderado	18	16	16	11	61	No es problema
12	4	4	5	4	3	4	4	4	33	Gran Problema	5	1	5	4	5	3	1	2	26	Problema Moderado	5	5	5	5	5	4	2	3	34	Gran Problema	5	5	5	5	20	Gran Problema	33	26	34	20	113	Gran Problema
13	5	4	4	5	4	4	4	4	35	Gran Problema	5	2	4	4	5	3	4	3	30	Gran Problema	5	5	5	5	5	4	2	3	34	Gran Problema	5	5	5	5	20	Gran Problema	35	30	34	20	119	Gran Problema
14	4	4	2	4	4	5	4	5	32	Gran Problema	4	4	5	4	5	2	1	2	26	Problema Moderado	5	5	5	5	5	4	2	2	33	Gran Problema	5	5	5	5	20	Gran Problema	32	26	33	20	111	Gran Problema
15	4	4	5	5	5	4	5	37	Gran Problema	5	1	5	5	5	4	2	4	31	Gran Problema	5	5	5	5	5	3	4	3	35	Gran Problema	5	5	5	5	20	Gran Problema	37	31	35	20	123	Gran Problema	
16	1	5	2	2	3	2	1	2	18	No es problema	3	2	3	3	1	3	1	1	17	No es problema	3	3	3	3	3	2	2	2	21	Problema Moderado	3	3	3	3	12	Problema Moderado	18	17	21	12	68	Problema Moderado
17	4	4	4	5	4	4	4	5	35	Gran Problema	5	2	5	5	5	2	3	3	30	Gran Problema	5	5	5	5	5	4	3	2	34	Gran Problema	5	5	5	5	20	Gran Problema	35	30	34	20	119	Gran Problema
18	4	5	4	3	4	4	4	4	32	Gran Problema	5	1	5	4	5	3	1	2	26	Problema Moderado	2	2	4	5	5	5	5	5	33	Gran Problema	5	5	5	5	20	Gran Problema	32	26	33	20	111	Gran Problema
19	4	5	4	5	5	5	5	5	38	Gran Problema	5	4	5	5	5	3	4	3	34	Gran Problema	5	5	5	5	5	5	1	5	36	Gran Problema	5	5	5	5	20	Gran Problema	38	34	36	20	128	Gran Problema
20	4	4	3	4	4	4	4	4	32	Gran Problema	5	1	5	5	5	2	2	1	26	Problema Moderado	5	5	5	5	5	1	3	34	Gran Problema	5	5	5	5	20	Gran Problema	32	26	34	20	112	Gran Problema	
21	5	5	4	5	4	5	5	5	38	Gran Problema	5	4	5	5	5	3	4	3	34	Gran Problema	5	5	5	5	5	5	1	5	36	Gran Problema	5	5	5	5	20	Gran Problema	38	34	36	20	128	Gran Problema
22	4	4	5	5	5	5	4	5	37	Gran Problema	4	3	3	5	5	4	4	4	32	Gran Problema	5	5	5	5	5	5	3	2	35	Gran Problema	5	5	5	5	20	Gran Problema	37	32	35	20	124	Gran Problema
23	4	5	4	4	4	4	5	5	36	Gran Problema	5	1	5	5	5	4	2	4	31	Gran Problema	5	5	5	5	5	5	3	2	35	Gran Problema	5	5	5	5	20	Gran Problema	36	31	35	20	122	Gran Problema
24	4	4	4	5	4	4	4	5	35	Gran Problema	5	2	5	5	5	2	3	3	30	Gran Problema	5	5	5	5	5	4	2	3	34	Gran Problema	5	5	5	5	20	Gran Problema	35	30	34	20	119	Gran Problema
25	4	4	4	5	5	5	4	4	35	Gran Problema	5	2	4	4	5	3	4	3	30	Gran Problema	5	5	5	5	5	3	4	3	35	Gran Problema	5	5	5	5	20	Gran Problema	35	30	35	20	120	Gran Problema
26	4	3	3	5	4	5	4	5	33	Gran Problema	4	3	3	5	4	3	3	30	Gran Problema	5	5	5	5	5	4	3	2	34	Gran Problema	5	5	5	5	20	Gran Problema	33	30	34	20	117	Gran Problema	
27	2	3	3	3	3	3	3	4	24	Problema Moderado	3	2	2	3	4	3	2	3	22	Problema Moderado	5	5	5	5	5	4	1	1	31	Gran Problema	4	3	4	4	15	Problema Moderado	24	22	31	15	92	Problema Moderado
28	2	4	3	2	3	2	4	5	25	Problema Moderado	3	2	5	4	5	1	2	1	23	Problema Moderado	5	5	5	5	2	4	3	3	32	Gran Problema	3	4	5	4	16	Gran Problema	25	23	32	16	96	Problema Moderado
29	5	4	3	4	4	3	3	3	29	Problema Moderado	5	1	5	5	5	1	1	1	24	Problema Moderado	5	5	5	5	5	3	3	1	32	Gran Problema	4	5	5	4	18	Gran Problema	29	24	32	18	103	Problema Moderado
30	2	3	1	4	2	2	1	3	18	No es problema	3	2	4	2	3	1	1	1	17	No es problema	5	5	5	5	5	2	2	1	30	Gran Problema	3	4	3	3	13	Problema Moderado	18	17	30	13	78	Problema Moderado
31	2	2	2	4	4	5	2	5	26	Problema Moderado	5	5	1	5	5	1	1	1	24	Problema Moderado	5	5	5	5	5	3	3	1	32	Gran Problema	5	4	4	5	18	Gran Problema	26	24	32	18	100	Problema Moderado
32	3	2	5	5	5	5	4	5	34	Gran Problema	5	2	4	4	5	3	4	3	30	Gran Problema	5	5	5	5	5	1	3	34	Gran Problema	5	5	5	5	20	Gran Problema	34	30	34	20	116	Gran Problema	
33	3	5	5	3	3	3	4	4	30	Gran Problema	5	1	3	5	5	2	2	2	25	Problema Moderado	5	5	5	5	5	3	3	1	32	Gran Problema	5	5	4	5	19	Gran Problema	30	25	32	19	106	Gran Problema
34	2	4	3	5	5	3	4	5	31	Gran Problema	5	1	4	4	5	2	3	1	25	Problema Moderado	5	5	5	5	5	4	2	1	32	Gran Problema	5	5	5	5	20	Gran Problema	31	25	32	20	108	Gran Problema
35	3	3	2	2	2	3	3	2	20	Problema Moderado	4	1	4	1	5	1	1	1	18	No es problema	5	5	5	5	5	4	1	1	31	Gran Problema	3	4	3	3	13	Problema Moderado	20	18	31	13	82	Problema Moderado
36	3	4	2	3	3	3	2	5	25	Problema Moderado	5	1	5	5	5	1	1	1	24	Problema Moderado	4	3	5	4	5	4	4	3	32	Gran Problema	4	5	3	5	17	Gran Problema	25	24	32	17	98	Problema Moderado
37	2	2	2	4	4	5	2	5	26	Problema Moderado	4	1	5	4	5	2	1	2	24	Problema Moderado	5	5	5	5	5	5	1	1	32	Gran Problema	5	4	4	5	18	Gran Problema	26	24	32	18	100	Problema Moderado
38	3	2	5	5	5	5	4	5	34	Gran Problema	5	2	5	5	5	2	3	3	30	Gran Problema	5	5	5	5	5	4	3	2	34	Gran Problema	5	5	5	5	20	Gran Problema	34	30	34	20	116	Gran Problema
39	1	5	2	2	3	2	1	2	18	No es problema	4	1	4	3	3	1	1	1	18	No es problema	5	5	5	5	5	2	2	1	30	Gran Problema	3	4	3	3	13	Problema Moderado	18	18	30	13	79	Problema Moderado
40	2	4	3	5	5	3	4	5	31	Gran Problema	4	4	5	4	5	2	1	1	26	Problema Moderado	4	3	5	4	5	4	4	3	32	Gran Problema	5	5	5	5	20	Gran Problema	31	26	32	20	109	Gran Problema
41	3	5	3	2	3	5	4	5	30	Gran Problema	5	1	3	5	5	2	2	2	25	Problema Moderado	4	3	5	4	5	4	4	3	32	Gran Problema	5	5	5	4	19	Gran Problema	30	25	32	19	106	



**ANEXO N°07: BASE DE DATOS VARIABLE 02 GESTION SOSTENIBLE DE RESIDUOS SOLIDOS**

VARIABLE N°02: GESTIÓN SOSTENIBLE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS																														
		ACTORES SOCIALES							SERVICIOS DE LIMPIEZA URBANA							SALUBRIDAD					PRESUPUESTO									
PERS	P31	P32	P33	P34	P35	P36	P37	P38	P39	P40	P41	P42	P43	P44	P45	P46	P47	P48	P49	P50	P51	P52	P53	P54	D1	D2	D3	D4	TOTAL	NIVEL
1	5	4	5	5	2	4	3	4	3	3	2	2	3	3	3	5	5	3	3	2	5	5	5	5	32	16	21	20	89	Gran Problema
2	5	5	5	5	2	5	4	4	3	4	2	3	3	3	4	5	5	2	2	2	5	5	5	5	35	18	20	20	93	Gran Problema
3	4	4	4	4	2	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	28	17	16	12	73	Problema Moderado
4	5	5	5	5	2	5	5	5	3	4	3	3	4	4	4	5	5	2	3	2	5	5	5	5	37	21	21	20	99	Gran Problema
5	5	3	3	4	2	5	3	3	5	4	2	4	3	3	2	3	3	4	3	2	3	3	4	4	28	21	17	14	80	Problema Moderado
6	4	4	5	5	1	5	4	4	3	3	2	3	3	3	4	5	5	4	3	2	4	5	5	5	32	17	23	19	91	Gran Problema
7	5	5	5	5	2	4	3	3	4	5	2	5	5	5	3	5	5	2	2	3	4	5	5	5	32	26	20	19	97	Gran Problema
8	5	5	5	5	2	5	4	4	3	4	2	3	3	3	4	5	5	2	2	2	5	5	5	5	35	18	20	20	93	Gran Problema
9	4	4	5	5	1	5	4	4	3	3	2	3	3	3	4	5	5	4	3	2	4	5	5	5	32	17	23	19	91	Gran Problema
10	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4	5	5	5	5	39	22	20	20	101	Gran Problema
11	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	2	1	3	3	3	3	3	2	2	2	1	1	3	3	24	13	15	8	60	Problema Moderado
12	5	4	5	5	2	4	3	4	3	3	2	2	3	3	3	5	5	3	3	2	5	5	5	5	32	16	21	20	89	Gran Problema
13	5	5	5	5	2	5	5	5	3	4	3	3	4	4	4	5	5	2	3	2	5	5	5	5	37	21	21	20	99	Gran Problema
14	5	5	5	5	2	5	4	4	3	4	2	3	3	3	4	5	5	2	2	2	5	5	5	5	35	18	20	20	93	Gran Problema
15	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4	3	4	5	5	5	5	39	22	20	20	101	Gran Problema
16	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	2	1	3	3	3	3	3	2	2	2	1	1	3	3	24	13	15	8	60	Problema Moderado
17	5	5	5	5	2	5	5	5	3	4	3	3	4	4	4	5	5	2	3	2	5	5	5	5	37	21	21	20	99	Gran Problema
18	5	3	3	4	2	5	3	3	5	4	2	4	3	3	2	3	3	4	3	2	3	3	4	4	28	21	17	14	80	Problema Moderado
19	4	4	5	5	2	4	4	4	5	5	3	5	5	5	3	4	5	3	5	4	5	5	4	4	32	28	24	18	102	Gran Problema
20	5	3	3	4	2	5	3	3	5	4	2	4	3	3	2	3	4	3	2	3	3	4	4	4	28	21	17	14	80	Problema Moderado
21	4	4	5	5	2	4	4	4	5	5	3	5	5	5	3	4	5	3	5	4	5	5	4	4	32	28	24	18	102	Gran Problema
22	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	3	4	4	3	5	5	1	2	4	5	5	5	5	40	22	20	20	102	Gran Problema
23	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4	5	5	39	22	20	20	101	Gran Problema
24	3	5	5	5	3	5	4	5	3	4	3	5	5	5	3	5	5	2	3	2	5	5	5	5	35	25	20	20	100	Gran Problema
25	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3	4	5	5	5	39	22	20	20	101	Gran Problema
26	4	4	4	5	2	5	4	4	3	4	2	3	5	3	3	5	5	2	2	2	5	5	5	5	32	20	19	20	91	Gran Problema
27	5	3	3	4	2	5	3	3	5	4	2	4	3	3	2	3	3	4	3	2	3	3	4	4	28	21	17	14	80	Problema Moderado
28	4	5	5	5	1	5	3	4	5	5	2	4	4	5	4	5	5	2	2	1	3	5	5	5	32	25	19	18	94	Gran Problema
29	3	5	5	5	2	5	4	5	3	4	2	4	4	5	3	5	5	3	3	4	5	5	5	5	34	22	23	20	99	Gran Problema
30	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2	3	3	4	3	3	4	3	2	3	3	3	24	14	19	11	68	Problema Moderado
31	4	5	5	5	1	5	3	4	5	5	2	4	4	5	4	5	5	2	2	1	3	5	5	5	32	25	19	18	94	Gran Problema
32	4	4	5	5	1	5	4	4	3	3	2	3	3	3	4	5	5	4	3	2	4	5	5	5	32	17	23	19	91	Gran Problema
33	5	5	5	5	2	5	5	5	3	4	3	3	4	4	4	5	5	2	3	2	5	5	5	5	37	21	21	20	99	Gran Problema
34	4	4	4	5	2	5	4	4	3	4	2	3	5	3	3	5	5	2	2	2	5	5	5	5	32	20	19	20	91	Gran Problema
35	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	24	16	18	12	70	Problema Moderado
36	5	5	5	5	1	5	5	5	3	3	1	5	5	5	3	5	5	1	1	1	5	5	5	5	36	22	16	20	94	Gran Problema
37	5	5	5	5	1	5	5	5	3	3	1	5	5	5	3	5	5	1	2	1	5	5	5	5	36	22	17	20	95	Gran Problema
38	4	4	4	5	2	5	4	4	3	4	2	3	5	3	3	5	5	2	2	2	5	5	5	5	32	20	19	20	91	Gran Problema
39	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	4	3	4	3	2	3	3	2	3	3	24	14	19	11	68	Problema Moderado
40	4	4	5	5	1	5	4	4	3	3	2	3	3	3	4	5	5	4	3	2	4	5	5	5	32	17	23	19	91	Gran Problema
41	4	4	5	5	1	5	4	4	3	3	2	3	3	3	4	5	5	4	3	2	4	5	5	5	32	17	23	19	91	Gran Problema
42	3	4	5	5	2	5	5	3	3	3	2	3	5	5	3	5	5	2	3	2	5	5	5	5	32	21	20	20	93	Gran Problema
43	4	4	4	4	2	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	28	17	16	12	73	Problema Moderado
44	4	4	4	5	2	5	4	4	3	4	2	3	5	3	3	5	5	2	2	2	5	5	5	5	32	20	19	20	91	Gran Problema
45	4	5	5	5	1	5	3	4	5	5	2	4	4	5	4	5	5	2	2	1	3	5	5	5	32	25	19	18	94	Gran Problema
46	4	4	5	5	1	5	4	4	3	3	2	3	3	3	4	5	5	4	3	2	4	5	5	5	32	17	23	19	91	Gran Problema
47	4	4	5	5	1	5	4	4	3	3	2	3	3	3	4	5	5	4	3	2	4	5	5	5	32	17	23	19	91	Gran Problema
48	5	5	5	5	2	5	4	4	3	4	2	3	3	3	4	5	5	2	2	2	5	5	5	5	35	18	20	20	93	Gran Problema
49	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	24	16	18	12	70	Problema Moderado
50	4	5	5	5	1	5	3	4	5	5	2	4	4	5	4	5	5	2	2	1	3	5	5	5	32	25	19	18	94	Gran Problema