



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Influencia entre la densidad poblacional y el servicio de  
recolección de los residuos sólidos domiciliarios en el Distrito  
de Sullana-Piura**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Industrial**

**AUTOR:**

Tábara Yaguachi, Junior Rafael (ORCID: 0000-0002-5688-2490)

**ASESOR:**

Ing. Rivera Calle, Omar (ORCID: 0000-0002-1199-7526)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

PIURA - PERÚ  
2020

## DEDICATORIA

En especial y con mucho  
aprecio a:

Mi padre y mi madre

Las personas que me dieron la  
vida y que por su carácter,  
consejos y amor he llegado  
hasta este otro peldaño.

A mis queridos hermanos  
Wilson, Maricela, Carlos y  
Fiorela, el logro alcanzado es  
de ustedes que siempre  
estuvieron conmigo en todo  
momento con su apoyo  
incondicional, para lograr el  
objetivo trazado.

## AGRADECIMIENTO

A Dios por haberme dado la oportunidad, la sabiduría, el entendimiento, la fortaleza para poder lograr finalizar mi carrera, ya que en todo momento recibí sus bendiciones para poder lograr mi objetivo.

A las personas que me brindaron su aporte para la recopilación de la información necesaria y de mucha importancia para la elaboración de la presente tesis; a ellos todo mi aprecio y consideración.

Así mismo, un especial reconocimiento al Ing. Hugo García, Ing. Omar Rivera y a la Ing. Luciana Torres por la orientación, seguimiento y supervisión continúa del presente trabajo, pero sobre todo por la motivación y la confianza depositada en mí.

Un agradecimiento muy especial merece a la comprensión, paciencia y el ánimo recibido de mi familia y amigos.

A todos ellos, muchas gracias.

## ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO .....	I
DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTO.....	III
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD .....	IV
ÍNDICE .....	V
RESUMEN .....	VI
ABSTRACT .....	VII
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	5
III. METODOLOGÍA.....	15
3.1 Tipo y Diseño de Investigación.....	15
3.2 Operacionalización de variables .....	16
3.3 Población, muestra y muestreo .....	17
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos. ....	20
3.5 Procedimiento.....	21
3.6 Método de Análisis de Datos .....	22
3.7 Aspectos Éticos .....	22
IV. RESULTADOS .....	23
V. DISCUSIÓN.....	32
VI. CONCLUSIONES.....	35
VII. RECOMENDACIONES.....	37
REFERENCIAS.....	38
ANEXOS .....	42

## RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo Determinar la influencia entre la densidad poblacional y el servicio de recolección de los residuos sólidos domiciliarios en el Distrito de Sullana.

Las unidades de análisis considerados fueron Distrito de Sullana, Habitante, Vivienda y Vehículo recolector, los mismos que constituyen la población de estudio. Se utilizó como variable independiente Densidad Poblacional y como variable dependiente Servicio de Recolección de los residuos sólidos domiciliarios, el tipo de estudio fue no experimenta transversal, porque recogió información de una realidad de comportamientos ocurridos en un determinado tiempo. El diseño de investigación fue Ox-R-Oy; Ox corresponde a Densidad Poblacional, Oy al Servicio de Recolección de Residuos Sólidos domiciliarios y *R* a la relación entre las variables. Las técnicas para la recolección de datos fueron análisis documental, encuestas y observación no experimental, los instrumentos considerados de acuerdo a los indicadores fueron Fichas de Registros de Habitantes y Generación de Residuos Sólido por sectores; Cuestionario de Generación de Residuos Sólidos por Vivienda y Ficha de Registro de Recojo de Residuos Sólidos; se determinó la influencia entre la densidad poblacional y el servicio de recolección de los residuos sólidos domiciliarios con un nivel de correlación de Pearson (0.735), así mismo se determinaron ciertos factores socioeconómicos que influyen en la generación de residuos; para la zona A los factores que influyeron fueron los miembros en el hogar y el nivel de educación, y para las zonas B y C los factores que influyeron fueron solamente los miembros en el hogar.

**Palabras claves:** Densidad Poblacional-Servicio de Recolección-Factores socioeconómicos-Gestión de residuos -Residuos Sólidos.

## ABSTRACT

The aim of this research is to determine the influence between population density and the collection service of solid household waste in the Sullana District.

The analysis units considered were Sullana District, Inhabitant, Housing and Vehicle Collector, the same ones that constitute the study population. It was used as an independent variable Population Density and as a dependent variable Household Solid Waste Collection Service, the type of study was not cross-sectional, because it collected information about a reality of behaviors occurring in a certain time. The research design was Ox-R-Oy; Ox corresponds to Population Density, Oy to Household Solid Waste Collection Service and R to the relationship between variables. The techniques for data collection were documentary analysis, surveys and non-experimental observation, the instruments considered according to the indicators were Records of Inhabitants and Solid Waste Generation by sectors; Questionnaire on Solid Waste Generation by Housing and Record of Solid Waste Collection. ; the influence between population density and household solid waste collection service was determined with a Pearson correlation level (0.735), certain socio-economic factors influencing the generation of waste were also identified; for the Zone A the factors influencing were the members in the household and the level of education, and for Zone B and C the factors that influenced were only the members in the household.

**Keywords:** Population Density - Collection Service - Socioeconomic Factors – Waste management - Solid Waste.

## I. INTRODUCCIÓN

La realidad problemática se fundamenta en que actualmente la gestión de los desechos sólidos ha significado una gran dificultad, entre muchos factores debido al incremento de los habitantes; eso provoca que los desechos sólidos al no contar con una gestión adecuada, pueden perjudicar la salud de los ciudadanos y sobretodo el medio que nos rodea.

Por otro lado, KARADIMAS (2017) afirma que los residuos sólidos urbanos (RSU) forman parte de la vida diaria de los habitantes. En la actualidad, el volumen de desperdicios urbanos ha llegado a hacer un problema de los cuales deben afrontar las municipalidades, debido al incremento constante de los niveles de producción.

Para USAID (2015), la creciente generación de residuos per cápita y la composición de los mismos tienden a relacionarse con los altos niveles de ingreso. Por ende, la disposición de desechos es un problema que va en aumento, asociado con los mayores niveles de prosperidad económica.

Por lo observado, el problema en la gestión de los residuos radica en que no siempre se toma en consideración que la producción per cápita de residuos sólidos depende de factores tanto económicos, sociales y culturales pertenecientes a una población; cabe mencionar que generalmente los habitantes, zonas o estratos socioeconómicos que generan más ingresos tienden a gastar o consumir mucho más que otros estratos socioeconómicos; estos desechos sólidos en muchas ocasiones no gozan de una buena gestión, ocasionando una inadecuada planificación por parte de los entes encargados de su manejo; a ello mencionar cantidad, capacidad o tipo de carro recolector, siendo actualmente uno de los problemas prioritarios por la falta del servicio que perjudica el espacio físico de los pobladores como en el entorno.

KAZA, YAO y VAN WOERDEN (2018), afirma que la generación de residuos es un producto natural de la urbanización, el desarrollo económico y el crecimiento poblacional. A medida que las ciudades se vuelven más pobladas y prósperas, ofrecen más productos y servicios a los ciudadanos.

De continuar el problema, la ineficiente gestión de desechos sólidos puede ocasionar efectos negativos con relación a la calidad de vida de los ciudadanos y del medio que convivimos; los altos volúmenes de residuos que son generados en un poblado o distrito al no poseer un buen funcionamiento para su procesamiento, aprovechamiento y eliminación, se convertirían en una bomba de tiempo que afectaría tanto el espacio físico y funcional de una ciudad.

La falta de compromiso de las autoridades no ha permitido sobrellevar un buen manejo de desechos sólidos, que sea eficiente y que permita a su vez resolver los conflictos ambientales los cuales son visibles en las calles, avenidas, carreteras, etc., exponiendo la salud de los habitantes (niños).

Por tal motivo, se realizó un análisis entre la densidad poblacional y el servicio de recolección de los residuos sólidos domiciliarios en el Distrito de Sullana, el mismo que contribuyó a mejorar la toma de decisiones respecto al manejo de los desechos sólidos y que ésta a su vez más se muestre más eficiente; logrando así un beneficio mutuo que satisfaga tanto a la comunidad como al ente encargado de facilitar el servicio de recojo de desechos sólidos domiciliarios.

Para la formulación del problema, se elaboró una pregunta general: ¿Qué influencia existe entre la densidad poblacional y el servicio de recolección de los residuos sólidos domiciliarios del Distrito de Sullana-Piura?

Las preguntas específicas constaron de cuatro interrogantes, las cuales se detallan a continuación: ¿Cuál será la densidad poblacional por sectores en el Distrito de Sullana?;

¿Cuál será la cantidad de los residuos sólidos generados por la población en sectores del Distrito de Sullana?; ¿Cuál será la relación entre la generación de residuos sólidos por vivienda y los factores socio-económicos, agrupadas en zonas; y ¿De qué manera se identificará la capacidad de recolección de residuos sólidos domiciliarios por parte de los vehículos recolectores?

En relación a la justificación, dentro de este trabajo de investigación, se consideró una justificación tecnológica, en donde se buscó aportar información actualizada sobre la situación real del servicio de recojo de los residuos sólidos en relación con la densidad poblacional del Distrito de Sullana, explicando a su



vez cómo ciertos factores socioeconómicos pueden influir en la generación por persona de desechos sólidos; situación que servirá de aporte estadístico para quienes estén encargados de la gestión municipal relacionado al problema del servicio de recojo de los residuos sólidos en el Distrito de Sullana.

La justificación económica de la presente investigación fue dirigido a todos los interesados en el manejo de desechos sólidos en el Distrito de Sullana, permitiendo un mejor conocimiento para que el manejo integral de desechos sólidos se muestre más efectivo y eficiente, respondiendo a la necesidad de dar una solución al problema del aumento de los mismo, situación preocupante, por el impacto negativo hacia la salud de los habitantes y el medio en el cual viven.

La justificación social de este trabajo investigativo resulta necesario no solo para que el investigador logre obtener su título profesional, sino que es el principio adecuado para tomar acciones a favor de la comunidad, el medio ambiente, espacios públicos y áreas verdes pertenecientes al Distrito de Sullana, los beneficiarios de los resultados serán los propios pobladores del Distrito de Sullana y sobretodo la Municipalidad de Sullana, previniendo que en un futuro próximo la producción no de mayores problemas en cuanto al manejo integral de los residuos sólidos.

Para la elaboración de la investigación, se planteó como hipótesis general: La densidad poblacional influirá en el servicio de recolección de los residuos sólidos domiciliarios en el Distrito de Sullana-Piura.

Las hipótesis específicas del presente trabajo de investigación son: Se determinó la densidad poblacional por sectores en el distrito de Sullana; Se determinó la cantidad de los residuos sólidos generados por la poblacional en sectores del Distrito de Sullana; La generación de residuos sólidos por vivienda se relaciona con los factores socioeconómicos de sus habitantes, agrupadas en zonas; y Se identificó la capacidad de recolección de los residuos sólidos domiciliarios por parte de los vehículos recolectores.

El objetivo general fue: Determinar la influencia entre la densidad poblacional y el servicio de recolección de los residuos sólidos domiciliarios en el Distrito de Sullana- Piura.

Los objetivos específicos fueron: Determinar la densidad poblacional por sectores en el Distrito de Sullana; Determinar la cantidad de los residuos sólidos domiciliarios generados por la población en sectores del Distrito de Sullana; Evaluar la relación entre la generación de residuos sólidos por vivienda y los factores socio-económicos, agrupadas en zonas; e Identificar la capacidad de recolección de los residuos sólidos domiciliarios por parte de los vehículos recolectores.

## II. MARCO TEÓRICO

Los antecedentes que fueron considerados se detallan a continuación:

Para Orccosupa (2002) en su trabajo de investigación titulado “Relación entre la producción per cápita de residuos sólidos domésticos y factores socioeconómicos” por la Universidad de Chile, Departamento de Postgrado y Postítulo, Programa Inter Facultades para obtener el título de Magíster en Gestión y Planificación Ambiental, el cual estableció como objetivo general evaluar factores sociales, económicos y culturales de la comunidad de la Provincia de Santiago que determinaron el aumento de la producción por persona de RSD, mediante una encuesta se logró recoger información de 120 familias para seguidamente ser procesada en cuadros estadísticos. Los resultados detallan que la generación de RSD oscila entre 0,515 y 1,048 Kg/día-habitante para los niveles socioeconómicos muy bajo (E) y alto (A), respectivamente. De esta manera se evaluó la caracterización socioeconómica y los desechos producidos en el mismo hogar. Esta investigación ha sido elegida por estar relacionada con generación per cápita de desechos sólidos, tal como se enuncia en el segundo objetivo específico de esta investigación, así como por vincularse directamente con los factores socioeconómicos.

Según Flores (2012) en su tesis titulado “Relación de la densidad poblacional y la generación de residuos sólidos en ocho Macrodistritos del Municipio de la Paz, Bolivia” por la Universidad Mayor San Andrés La Paz, Bolivia, para obtener la Maestría en Población y Desarrollo del Postgrado en Ciencias del Desarrollo, el cual determino como objetivo general identificar la relación existente entre la generación de desechos sólidos y la densidad de la población en los ocho Macrodistritos del Municipio de La Paz, en el tiempo correspondiente entre los años 2001 al 2010. Se analizó la información sobre la generación de residuos sólidos por los habitantes de los ocho Macrodistritos que forman parte del Municipio de La Paz, a continuación se analizó la variable poblacional y la variable generación de desechos sólidos a mediante la regresión lineal. Entre los hallazgos encontrados entre el periodo 2001 al 2010, el Macrodistrito Max Paredes fue el que presento una mayor cantidad de Residuos Sólidos, seguido por los Macrodistritos de Periférica y Sur. En tanto, los Macrodistritos Centro, Max Paredes y Cotahuma, son los que presentaron mayor densidad poblacional.

Estos aciertos muestran que no necesariamente el Macrodistrito con mayor densidad es el que genera mayor cantidad de desechos sólidos. Esta investigación fue seleccionada por estar vinculada con la determinación de la producción per cápita de generación de residuos sólidos por sectores, tal como se enuncia en el segundo objetivo específico de esta investigación.

Para Condori (2015) en su trabajo de investigación titulado “Factores Socioeconómicos que inciden en la producción de Residuos Sólidos en el Distrito de San Antonio de Esquilache, año 2015” por la Universidad Nacional del Altiplano, para optar por el título de Ingeniero Economista, cuyo objetivo general fue comparar factores económicos, culturales y sociales de la comunidad del Distrito de San Antonio de Esquilache que comprueben el incremento de la producción de desechos sólidos en el año 2015, mediante encuestas realizadas por ocho días en los domicilios en la localidad de Juncal se conoció la caracterización, peso y la composición de residuos sólidos domésticos. Se finaliza diciendo que la generación per cápita promedio fue de 0.19 Kg/día de los cuales el 7.8% es plástico duro y 71.87% es materia orgánica, con una densidad compactado promedio de 211.3 Kg./m<sup>3</sup> y con una densidad suelta promedio de 117.40 Kg./m<sup>3</sup>, también se estableció que los principales factores que inciden en la generación de residuos sólidos domésticos son: el nivel económico familiar (NECO), cantidad de personas en la familia (NFAM) y el malestar por pasivos ambientales (PA). Esta investigación fue elegida dado que se relaciona con los factores socioeconómicos que influyen en la generación de desechos sólidos por hogar, así como se detalla en tercer objetivo específico de esta investigación.

Según Oldenhage (2016) en su trabajo de investigación titulado “Propuesta de un programa de gestión para mejorar el manejo de los residuos sólidos en el Distrito de San Juan de Miraflores con respecto al ambiente, el servicio de recojo y el comportamiento de la población”, por la Universidad Mayor de San Marcos, para obtener el Título Académico de Magíster en Gestión de Operaciones y Servicios Logísticos, su objetivo general fue plantear un programa de gestión de manejo de residuos sólidos residenciales en el Distrito de San Juan de Miraflores, mediante entrevistas al jefe, supervisor de Limpieza Pública de SJM e información adicional de la municipalidad. Los principales problemas que se encontraron fueron: que los desechos reciben un trato inapropiado con respecto

al medio ambiente, un ineficiente servicio de recojo y una cultura irresponsable e insostenible de manejo de los residuos sólidos. Esta investigación fue elegida porque se vincula con la identificación de la capacidad del servicio de recolección de los residuos sólidos tal como se enuncia en el cuarto objetivo específico de esta investigación.

Por otro lado, Zorrilla (2014) en tesis titulada “Caracterización de los residuos sólidos domésticos y su influencia socioeconómica en la población del Distrito de Bellavista, Callao 2013–2014”, para la obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental, por la Universidad Cesar Vallejo-Lima, Facultad de Ingeniería Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental; el trabajo de investigación título: estableció como objetivo determinar la relación existente entre el nivel socio-económico y la producción de desechos sólidos domésticos en el distrito de Bellavista – Callao, se realizó un trabajo de campo en el cual se eligió cuatro estratos socioeconómicos Urb. San José (Estrato A), Urb. San José (Estrato B), Urb. Ciudad del Pescador (Estrato C), Cercado Bellavista (Estrato D). De esta forma se evaluó la densidad y la composición física de los residuos sólidos domiciliarios. Se finalizó que la generación de residuos sólidos si está influenciada por el nivel socioeconómico, en el que a mayor ingreso económico mayor generación de residuos sólidos, pero se rectifica con el estrato D que tiene menor ingreso familiar pero tiene mayor generación per cápita de residuos en relación al estrato B y C. Esta investigación fue seleccionada por estar relacionada con los factores socioeconómicos que inciden en la generación de residuos sólidos, así como se enuncia en el tercer objetivo específico de esta investigación.

Por último, Ruiz y Vidal (2016) en su trabajo de investigación titulado “Modelo de Optimización del Sistema de Recojo de Residuos Sólidos en el Distrito de Reque para Mejorar la Eficiencia de Operaciones Chiclayo-2016” por la Universidad Señor de Sipán-Chiclayo, para obtener el Título de Ingeniero Industrial, su objetivo general fue el diseño de un modelo de Optimización en el sistema de Recojo de Desechos Sólidos en el Distrito de Reque para incrementar la eficacia del Servicio. La investigación fue de tipo aplicativo y descriptivo porque intenta identificar las situaciones actuales respecto al servicio de recojo de residuos sólidos municipales, se realizó encuestas a los Sectores de Reque, 28 de Julio,

Esperanza y Villa el Sol se recogió información que fue analizada para el trabajo de investigación. Se finalizó mostrando resultados, en donde el sector Reque centro se minimiza a 42% las distancias; para 28 de julio se reduce a 38%; para el sector Villa El Sol se minimiza a 31%; para sector Esperanza se minimiza a 13%. Esta investigación fue elegida porque sus indicadores analizan el servicio de recojo de residuos sólidos, tal como está especificado en la matriz de operacionalización de esta investigación, así como vincularse directamente el cuarto objetivo específico de esta investigación.

Dentro de las teorías relacionadas al tema, se encuentra la Normativa Ambiental del Perú; la cual resalta que el Perú en primer lugar tiene una definición general de desecho sólido. Según el Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, la que estipula la derogatoria de la Ley N° 27314, Ley General de Residuos, la misma que define que desecho sólido es cualquier objeto, material, sustancia proveniente de la utilización de un bien o servicio, del cual el usuario se desprenda para ser tratados, priorizando la caracterización o disposición final de los residuos. (Ver Anexo 1)

Para MONTES (2018), los desechos sólidos representan cualquier objeto, material o sustancia en estado sólido proveniente de un proceso productivo, del consumo o uso de algún bien.

Otro aspecto considerado fue la densidad poblacional, según (EXPANSION, 2017) la densidad poblacional equivale a la número de habitantes entre el área donde viven. Por consiguiente, la cantidad de habitantes en cada unidad de superficie se expresa en habitantes por km<sup>2</sup>.

Según el Censo poblacional desarrollado en el mes de octubre del año 2017, el número de habitantes aproximado total en el Distrito de Sullana fue de 170 mil 314 habitantes. (INEI, 2017)

La producción de desechos sólidos está muy vinculada con la estructura social y económica de una población que lo habita. Entre algunos factores que afectan la composición de los desechos sólidos generados, es importante destacar los siguientes: población, ya que al incrementar la cantidad de habitantes en una determinada zona, la producción de desechos va en aumento; conformación de los hogares, estará representada por el número de miembros por vivienda y

finalmente la estructura económica, un mayor grado de nivel económico permite generar más residuos sólidos.

Para PERIOU (2012), la generación mundial de desechos prácticamente se ha duplicado en últimos diez años y se espera que alcance los 2.500 millones de toneladas por año en 2025 como resultado del efecto combinado del desarrollo urbano y cambios en los patrones de consumo.

La producción por persona de residuos en el Perú ha aumentado en un 40% en los últimos 10 años. Se estima que el 16% de todos los desechos generados no se manejan adecuadamente, y termina en el medio ambiente sin tratamiento, especialmente en ríos y costas, así lo menciona el ISP PERÚ (2014).

JARAMILLO (2003) afirma que la generación de desechos sólidos se puede estimar en valores unitarios como kilogramos por persona por día o kilogramos por hogar por día.

La producción de desechos sólidos urbanos por habitante (RSU), es una medida útil para evaluar la intensidad de la generación de residuos a lo largo del tiempo y comparar las intensidades entre ciudades o países, estos datos per cápita se utilizan ampliamente para comparar la intensidad de la generación de RSU entre diferentes lugares, así lo afirma KARAK y BHATTACHARYYA (2012).

Así mismo, la generación por persona de residuos sólidos es un indicador relacionado con los patrones de los procesos de producción, consumo y la población del país. Su fórmula se describe a continuación: Generación Per Cápita de Residuos Sólidos por kilogramo (GPC) es igual a los Residuos Sólidos Total Generados por kilogramo sobre la Población total.

La estimación de las cantidades generadas de RSU regularmente se basa en la cantidad de residuos producidos por una persona por día. La diferencia entre la cantidad generada y la cantidad de residuos recolectados para su procesamiento varía regularmente entre 4%-15%, así lo afirma LOBO (2015).

La Zonificación del Distrito de Sullana por estratos económicos se agrupa en tres zonas A, B y C. En la zona A están consideradas urbanizaciones residenciales, ubicadas en la parte céntrica del Distrito, las mismas que gozan de todos los

servicios públicos y otros componentes, así mismo sus pobladores poseen de valiosos ingresos económicos; en la Zona B, se encuentran urbanizaciones populares densamente pobladas, las mismas gozan de servicios básicos en mejores situaciones que el estrato C, su ingreso económico es un poco mayor o igual al sueldo básico; en la Zona C, existen domicilios precarias, de material rustico ubicadas en la contorno del distrito, escasean de algunos servicios básicos, son zonas en proceso de consolidación, el ingreso de económico familiar está por debajo del sueldo básico, la fuente donde ha sido extraída esta información es de un Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos en el Distrito de Sullana en el año 2017.

Según el PIRS (2016), define al manejo integral de desechos sólidos como toda actividad técnica-administrativa de programación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias y planes de acción de manejo apropiado de los desechos sólidos del ámbito de gestión municipal o no municipal, tanto a nivel local, regional y nacional.

LAURENT y OTROS (2014), afirma que la gestión de los residuos es un sector que, con el tiempo, ha requerido una atención cada vez mayor. Sin embargo, existen enormes diferencias en cuanto a la generación, composición y gestión de desechos entre los países desarrollados y los países en desarrollo.

Tal como lo menciona ASNANI (2006), la gestión de los residuos sólidos es uno de los servicios básicos esenciales que prestan las autoridades municipales de un país para mantener limpios los centros urbanos.

Según PON (2019), afirma que el conocimiento de la generación y composición de los residuos permite obtener datos importantes para considerar en cualquiera de las fases de la gestión de residuos, desde la generación de los productos, hasta la reutilización.

Para GRAZIANI (2018), si no se acogen las medidas apropiadas en relación a la gestión de residuos sólidos, para el año 2050, habrá un aumento de un 70% de los residuos sólidos en relación al nivel actual, promovidos por el acelerado desarrollo de las localidades y las concentraciones poblacionales, ocasionando una afectación negativa en el bienestar humano.



AMASUOMO y BAIRD (2016), recomiendan hacer esfuerzos dirigidos a proyecciones anticipadas con la finalidad de que se planifique adecuadamente un posible aumento en el volumen de la generación de residuos sólidos, evitando la acumulación de residuos en vertederos a cielo abierto, los mismos que representan un riesgo para la salud.

La reducción al mínimo de los desechos es una opción eficaz y económicamente viable para la gestión de los residuos sólidos, así lo afirma O'CONNELL (2011).

Para GHIANI y OTROS, el manejo de residuos sólidos se ha convertido en una tarea necesaria para salvaguardar el medio ambiente.

Los Residuos Sólidos están clasificados por su origen, por su disposición final y por su degradación.

BALAKRISHNAN y GUNASEKARAN (2018), afirma que los desechos sólidos por su origen se clasifican en residuos urbanos o municipales, residuos industriales y residuos agrícolas.

Según SINGH, GUPTA y CHAUDHARY (2014), los residuos sólidos urbanos (RSU) o residuos sólidos municipales son normalmente compuestos de desperdicios de comida, basura, demolición y desechos de construcción, basura de calles, desechos de jardines, vehículos y electrodomésticos abandonados.

VERGARA y TCHOBANOGLIOUS (2012) afirman que los residuos sólidos urbanos refleja el estilo de vida y las costumbres de las personas que lo producen, Agregan que, el manejo de residuos sólidos puede tener un efecto negativo impacto en el bienestar del público y el medio ambiente si no se gestiona adecuadamente.

Por otro lado, RONDÓN (2016) afirma que los residuos que se producen especialmente en actividades domésticas, están compuesto por residuos orgánicos, madera, cartón, papel, plástico y vidrio. Por consiguiente, una mínima cantidad de la generación total de los residuos sólidos domésticos son transportados a un relleno sanitario, la otra cantidad de residuos son reciclados.

En el Perú, el 70% de los residuos tienen una origen domiciliaria, en tanto que el

otro 30%, corresponden a la generación de residuos de barrido en el ámbito municipal y residuos comerciales, así lo afirma el MINAM (2014).

Los desechos sólidos domésticos en el Distrito de Sullana cumplen un ciclo de vida, partiendo desde su generación y la preparación para el recojo, seguidamente la recolección de los residuos y la transferencia a la planta, finalmente se da la disposición final en el relleno o botadero.

Para OEFA (2014), la propia municipalidad puede encargarse de la gestión de los desechos sólidos, caso contrario puede ser por la contratación de una entidad prestadora de servicios de residuos sólidos, contratada por la municipalidad, como empresa privada o mixta, y debe desempeñarse de manera sanitaria y ambientalmente apropiada, siempre manteniendo los principios de minimización de impactos negativos y resguardo a la salud de la población.

Tal como lo menciona ESCOBAR y ROMÁN (2016), es necesario la intervención municipal, quien fiscaliza que estos residuos no acaben en las avenidas, calles, etc.; actividad que es realizada mediante el servicio de recojo de residuos, así mismo también se realiza la limpieza pública, la misma que consiste en el recojo de residuos (papeles, bolsas, botellas, envolturas, etc.) que por mala práctica ambiental de la población es tirada en las calles.

Por otro lado, ALCÁNTARA, ÑAHUI y ROSALES (2015), afirma que todos los desechos recogidos por el servicio municipal son trasladados por el vehículo compactador para su disposición final.

En el Distrito de Sullana, la Municipalidad de Sullana se encarga de brindar el servicio de recolección de residuos sólidos, la misma que cuenta con una determinada flota de vehículos recolectores encargados de brindar el servicio de recojo de desechos hacia la ciudadanía. (Ver Anexo N°2)

PACHECO y OTROS (2016), señalan que el transporte está enlazado con el tipo y la cantidad de vehículos que se utilizan para que se puede realizar la recolección.

Para OEFA (2014), el transporte de desechos sólidos puede ser convencional, mediante la utilización de compactadoras adecuadamente equipadas; semiconvencional, realizada a través del uso de volquetes o camiones; o no

convencional, a través del uso de carretillas, triciclos, motofurgonetas entre otros.

El primer sistema de recojo conocido como tradicional, es de uso típico en la mayoría de los casos, incluso hoy en día; consta de un camión con una tripulación de tres hombres, uno conduce el vehículo mientras que otros dos hombres vacían los tachos de basura o tiran las bolsas de basura en la parte trasera del camión, así lo menciona ANGELELLI y SPERANZA (2009).

En primer lugar se da la recolección de residuos sólidos, CORREA (2018) define a recolección como el recojo y traslado de los diferentes residuos desde su lugar de origen donde se generan hasta su lugar de disposición final.

En segundo lugar, los métodos de recojo de desechos sólidos; con los cuales se lleva a cabo la recogida de desechos sólidos, será el indicador principal que represente la satisfacción del nivel de servicio hacia los usuarios.

Para determinar los métodos de recolección existen diferentes parámetros, por ejemplo: los hábitos de consumo de los habitantes, características de la comunidad y equipamiento.

Según SEDESOL (2014) los métodos de recojo de desechos sólidos se subdividen en: el método de esquina o de parada fija, método de acera, método de "llevar y traer" o intradomiciliario y método de contenedores.

El método de esquina o de parada fija es el método en el cual los usuarios llevan sus residuos a ciertos puntos específicos para que el vehículo recolector pueda brindar el servicio de recojo. Sus ventajas son mejorar el servicio de recolección, recojo en menor tiempo y menos costos.

El método de acera consiste que los vehículos recolectores se dirijan por todas las calles y recolecte todos los desechos sólidos ubicados en las aceras de los usuarios. El personal obrero vacía los tachos con basura dentro de la tolva del carro recolector, para después volver a dejar el recipiente en el lugar donde ha sido tomado, para que a continuación el usuario se encargue de guardarlos dentro de su vivienda.

Sus ventajas se basan en incrementar el nivel de calidad del servicio y también reducir la intervención de los beneficiarios y sus desventajas son la demora en el tiempo de recolección y mayor cantidad de mano obrera.

El método de Llevar y Traer” o Intradomiciliario se basa en que el obrero ingresa a la vivienda de los habitantes y retira los recipientes con desechos sólidos para ser vaciados en el carro recolector; una vez finalizada la acción, el obrero regresa el recipiente a su lugar de donde fue tomado. Este método de recolección representa un mayor costo.

Finalmente, el método de contenedores es uno de los métodos más apropiado para la realización del recojo de desechos sólidos en sectores de difícil acceso o sectores de gran producción, por ejemplo; hoteles, mercados, centros comerciales, postas hospitalarias, zonas marginadas, etc.

Por otro lado, MONTAGUT (2015) argumenta que el método de contenedores, son un excelente mecanismo para mejorar la gestión de los residuos municipales, especialmente en puntos donde existe mayor acumulación de residuos.

RIBA (2012) explica que la escasez de espacio en algunas ciudades ha hecho que se propaguen contenedores los cuales están soterrados y cubiertos con una tapa solidaria o para la entrada de bolsas de basura. Al momento de su recogida, el contenedor es elevado mediante un vehículo compactador-grúa; el contenedora es bajado una vez terminado la descarga del residuos.

Es importante brindar todas la facilidades a los vehículos de recolección al momento de que brinden el servicio de recojo y sobretodo pueda realizar las maniobras adecuadas sin ningún inconveniente.

### III. METODOLOGÍA

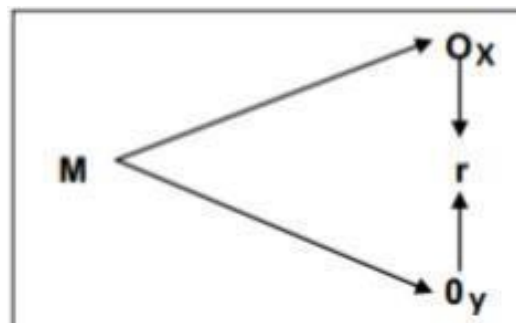
#### 3.1 Tipo y Diseño de Investigación

La investigación fue de tipo no experimental transversal porque no existe la manipulación de las variables de estudio, además se recolectan datos en un periodo de tiempo.

Según O'DWYER y BERNAUER (2014), los diseños de investigación no experimental son apropiados cuando el objetivo es examinar atributos, comportamientos o fenómenos naturales que el investigador no puede manipular experimentalmente. "(...) El diseño transversal es el recojo de información en un determinado tiempo (...)"

#### Según el nivel o alcance: Correlacional

La siguiente trabajo investigativo es de carácter correlacional, ya que tiene por objetivo "Determinar la influencia entre la densidad poblacional y el servicio de recolección de los residuos sólidos domiciliarios en el Distrito de Sullana".



#### Denotación:

**M:** Muestra

**Ox:** Variable independiente: Densidad poblacional

**Oy:** Variable dependiente: Servicio de recolección de los residuos sólidos

**R:** Relación entre las variables

Para SCHOBBER y BOER (2018), la correlación es una medida de asociación monótonica entre dos variables. Una relación monótonica entre 2 variables es

aquella en la que a medida que incrementa el valor de una variable, también lo hace el valor de la otra variable; o a medida que incrementa el valor de una variable, el otro valor de la otra variable menora.

### **Según la finalidad que se sigue: Aplicada**

Por la finalidad que sigue, el tipo de investigación es aplicada, porque plantea mejorar la eficiencia del servicio de recolección de residuos sólidos tomando en cuenta varios criterios vinculados con la densidad poblacional.

Para SÁNCHEZ (2015), la investigación aplicada busca solucionar problemas en un área de conocimiento con resultados prácticos.

### **Según el enfoque: Cuantitativa**

Esta investigación es de tipo cuantitativo, por cuanto se va a recolectar y evaluar los resultados obtenidos en función a las variables de estudio.

Según HERNÁNDEZ, FERNÁNDEZ y BAPTISTA (2014), “La investigación cuantitativa realiza una investigación secuencial, para aclarar y fundamentar ideas sobre la base de pruebas, a fin de establecer nuevos conocimientos, para que a su vez se realice la presentación de resultados a través de tablas, diagramas, etc.”

## **3.2 Operacionalización de variables**

La operacionalización de las variables se describe en la Tabla N°1.(Ver Anexo N°3).

**Variable independiente:** Densidad poblacional (Ver Anexo N°4)

**Variable dependiente:** Servicio de recolección de los residuos sólidos domiciliarios. (Ver Anexo N°5)

### 3.3 Población, muestra y muestreo

Según TAMAYO (2012), menciona que la población es la totalidad de un conjunto de estudio, incluye las unidades de análisis que integran dicho conjunto,

Por otro lado, BANERJEE y CHAUDHURY (2010), menciona que una muestra es cualquier parte de la población completamente definida.

La Unidad de Análisis Distrito de Sullana comprende una población de una unidad, por consiguiente no existe muestra y por ende tampoco muestreo. (Ver Tabla N°4)

La Unidad de Análisis Habitante está determinada por 170314 habitantes perteneciente al Distrito de Sullana. Para establecer el tamaño de muestra de la unidad de análisis Habitante se hizo uso de la fórmula de muestreo no probabilístico para poblaciones finitas. Su fórmula es la siguiente:

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

$n^0$  = Tamaño de la muestra inicial  $N = 170314$

$Z = 1.96$

$E = 0.05$

$p = 0.5$

$q = 0.5$

Reemplazando los valores:

$$n = \frac{(1.96)^2 * 170314 * 0.5 * 0.5}{(170314 - 1) (0.05)^2 + (1.96)^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 380 \text{ Habitantes}$$

La muestra correspondiente a la unidad de análisis Habitante será 380 habitantes y se desarrollará un muestreo por conveniencia. (Ver tabla N°4)

La población correspondiente a la unidad de análisis Vivienda está comprendido por 33890 domicilios distribuidos en tres zonas A, B y C del Distrito de Sullana, como se detalla en la Tabla N°3.

ZONA	NÚMERO DE VIVIENDAS	PORCENTAJE
A	3744	11,04%
B	7302	21,55%
C	22844	67,41%
<b>TOTAL</b>	<b>33890</b>	<b>100%</b>

Tabla N°3: Distribución de viviendas por Zonas-Distrito Sullana  
Fuente: Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos, 2017  
Elaboración Propia, 2019

Para establecer el tamaño de muestra de la unidad de análisis Vivienda se ha utilizado la fórmula de muestreo no probabilístico para poblaciones finitas. Su fórmula es la siguiente:

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

**Dónde:**

n° = Tamaño de la muestra N = 33890

Z = 1.96

E = 0.05

p = 0.5

q = 0.5

Reemplazando los valores:

$$n = \frac{(1.96)^2 * 33890 * 0.5 * 0.5}{(33890 - 1) (0.05)^2 + (1.96)^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 380 \text{ viviendas}$$

La muestra correspondiente a la unidad de análisis Vivienda será 380 viviendas y se realizó un muestreo por conveniencia. (Ver tabla N°4)

La población perteneciente a la unidad de análisis Vehículo Recolector está determinada por 6 vehículos de recolección por ende no existe muestra ni muestreo. (Ver tabla N°4)



<b>INDICADORES</b>	<b>UNIDAD DE ANÁLISIS</b>	<b>POBLACIÓN</b>	<b>MUESTR A</b>	<b>MUESTRE O</b>
Cantidad de habitantes /sector	Distrito de Sullana	1	-	-
Generación de residuos sólidos / sectores	Habitante	170314 habitantes	380 habitantes	Muestreo por conveniencia
Generación de residuos sólidos de una vivienda / Nivel socioeconómico	Vivienda	33890 Viviendas	380 Viviendas	Muestreo por conveniencia
Volumen de residuos sólidos / Km total recorridos	Vehículo Recolector	6	-	-
Volumen de residuos sólidos / Km recorridos por ruta				
Volumen de residuos sólidos /Costo de personal				
Volumen de residuos sólidos /Costo de combustible				
Volumen Total de Residuos Sólidos Recolectados /Sector				
Índice de Correlación				

Tabla N°4: Población, muestra y muestreo  
Fuente: Elaboración propia, 2019

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

Las técnicas e instrumentos se describen en la Tabla N°5 teniendo en cuenta el indicador medido en la investigación.

INDICADORES	UNIDAD DE ANÁLISIS	TÉCNICA	INSTRUMENTO
Cantidad de habitantes / sector	Distrito de Sullana	Análisis Documentario	Ficha de Registro de Habitantes y Generación de Residuos Sólidos por Sectores. (Ver Anexo 4)
Generación de residuos sólidos / sectores	Habitante	Análisis Documentario	
Generación de residuos sólidos de una vivienda / Nivel socioeconómico	Vivienda	Encuesta	Cuestionario de Generación de Residuos Sólidos por Vivienda. (Ver Anexo 5)
Volumen de residuos sólidos / Km total recorridos	Vehículo Recolector	Observación No experimental	Ficha de Registro de Recojo de Residuos Sólidos (Ver Anexo 6)
Volumen de residuos sólidos / Km recorridos por ruta			
Volumen de residuos sólidos / Costo de personal			
Volumen de residuos sólidos / Costo de combustible			
Volumen Total de Residuos Sólidos Recolectados / Sector			
Índice de correlación			

Tabla N°5: Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Fuente: Elaboración Propia, 2019

## **Validez y Confiabilidad**

Para la validación de los instrumentos a utilizar se consideró a tres expertos de la Universidad Cesar Vallejo-Piura, como son:

- ING. MG. GARCIA JUARES, Hugo
- ING. RIVERA CALLE, Omar
- ING. MG. TORRES LUDEÑA, Luciana

Los cuales tendrán en cuenta su importancia, contenido y estructura para la investigación. Las constancias de validación se incluyen en el Anexo N° 10.

La experta que determinó la confiabilidad del instrumento fue la ING. MG. TORRES LUDEÑA Luciana, docente de la Universidad Cesar Vallejo-Piura. (Ver Anexo 11)

### **3.5 Procedimiento**

Para la presente investigación, el procedimiento incluyó determinar la cantidad de habitantes por sectores y la producción de desechos sólidos por sectores en el Distrito de Sullana, para lograr cumplir ambos objetivos se realizó un análisis documental, el cual fue facilitado por el Departamento de Gerencia de Gestión Ambiental perteneciente a la Municipalidad de Sullana, mediante un previo estudio de caracterización de residuos sólidos realizado en el 2017.

Seguidamente se realizó 380 encuestas a las viviendas pertenecientes al Distrito de Sullana, el cual consistió en ocho preguntas, dos preguntas abiertas y seis cerradas, lo que permitió obtener información confiable con la finalidad de que esos resultados puedan ser procesados mediante el programa SPSS Statistic, logrando así conocer los más importantes factores socioeconómicos que influyen en la generación de residuos sólidos por vivienda agrupados en niveles socioeconómicos.

Finalmente, mediante un estudio de campo realizado a los vehículos recolectores permitió levantar información sobre su capacidad de cobertura de recojo de residuos sólidos domiciliarios en el Distrito de Sullana.

### **3.6 Método de Análisis de Datos**

La estadística correlacional fue utilizada para poder evaluar la relación entre dos variables es decir, medir la dependencia de una variable dependiente con respecto de otra variable independiente, lo que permitió obtener, presentar y analizar las variables de estudio; el cálculo de los valores estadísticos se desarrolló con el software estadístico IBM SPSS Statistic para las mediciones de la densidad poblacional con respecto al servicio de recolección de los desechos sólidos domésticos, cuya información será recolectada a partir de los diferentes instrumentos mencionados con anterioridad, tomando en cuenta que la presente investigación corresponde una investigación cuantitativa.

### **3.7 Aspectos Éticos**

En el trabajo de investigación se consideró:

**Confidencialidad:** se protegió la identidad de las personas que fueron participes de forma voluntaria en la investigación, preservando su identidad, así como la información proporcionada.

**Carácter verídico:** los documentos fueron tomados para realizar la investigación que se realizó dentro del Distrito de Sullana, los datos entregados fueron utilizados con naturalidad y responsabilidad con la única finalidad de obtener resultados confiables.

#### IV. RESULTADOS

##### 4.1 Determinación de la densidad poblacional por sectores en el Distrito de Sullana.

Para la determinación de la densidad poblacional por sectores en el Distrito de Sullana, se realizó un análisis documental mediante la información proporcionada por la Municipalidad Distrital de Sullana, cuya población alcanza un total de 170314 habitantes, distribuidos en diferentes sectores dependiendo del estrato socioeconómico al cual pertenecen.

A través del Anexo N° 7 Ficha de Registro de Habitantes y Generación de Residuos sólidos por sectores, se logra identificar los sectores con mayor y menor número de habitantes en el Distrito de Sullana. El resumen se detalla en el gráfico N° 1.

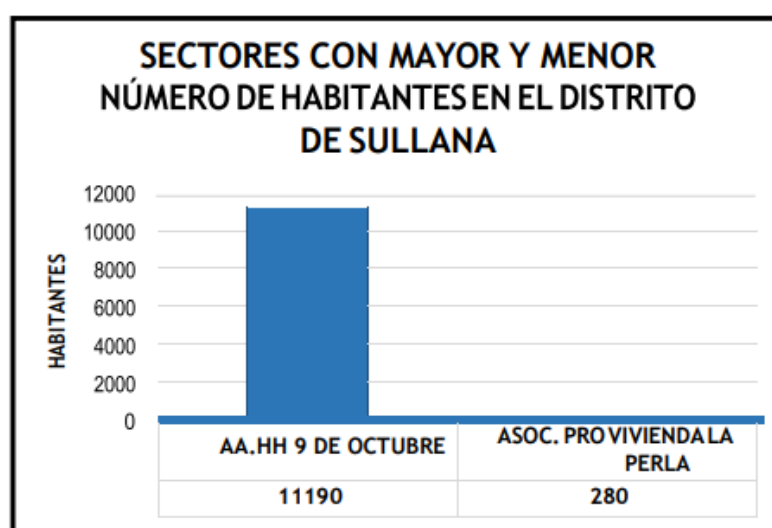


Gráfico N°1: Sectores con mayor y menor número de habitantes en el Distrito de Sullana

Fuente: Estudio de Caracterización de Residuos sólidos realizado, 2017  
Elaboración Propia, 2019

El sector con más densidad poblacional es el AA.HH 9 de Octubre correspondiente a un estrato socio económico nivel medio con un total de 11190 Hab/km<sup>2</sup>; así mismo se puede observar que el sector con menor densidad población corresponde a la Asociación Pro- Vivienda La Perla perteneciente a un estrato socioeconómico bajo con un total de 280 Hab/km<sup>2</sup>.

#### 4.2 Determinación de la cantidad de los residuos sólidos domiciliarios generados por la población en sectores del Distrito de Sullana.

La información proporcionada por la Gerencia de Gestión Ambiental de la Municipalidad Distrital de Sullana, permitió tener un conocimiento más preciso acerca de la generación total de residuos sólidos domiciliarios pertenecientes al Distrito de Sullana; en donde se puede apreciar que existe un estimado de 110 toneladas diarias de residuos sólidos.

A través del Anexo N° 7 Ficha de Registro de Habitantes y Generación de Residuos sólidos por sectores, se puede apreciar los sectores con mayor y menor generación de residuos sólidos en el Distrito de Sullana, tal como se muestran en el Grafico N°2.

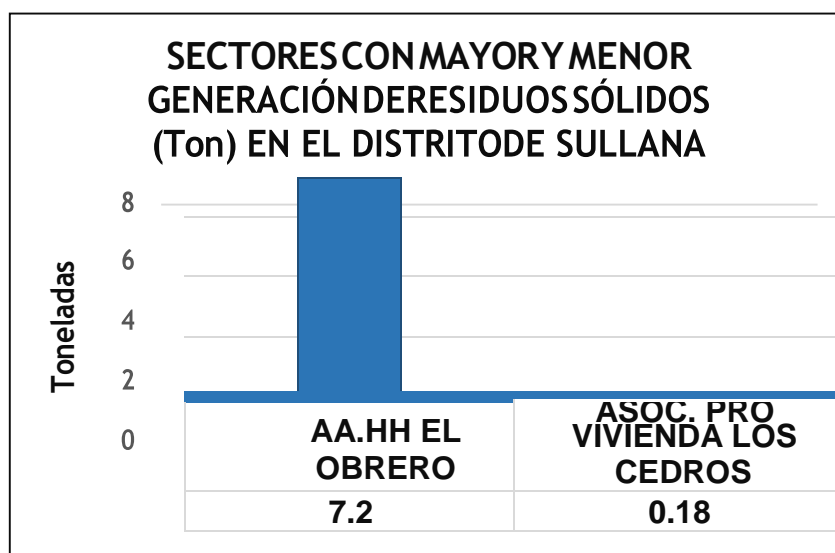


Gráfico N°2: Sectores con Mayor y Menor Generación de Residuos Sólidos (Ton) en el Distrito de Sullana.

Fuente: Estudio de Caracterización de Residuos sólidos, 2017  
Elaboración propia, 2019

Los resultados del análisis documentario, tal como se muestra en el Anexo N°7, manifiestan que el sector que genera la mayor cantidad de residuos sólidos domiciliarios es el AA.HH El Obrero con un total de 7.27 toneladas diarias de residuos sólidos, el mismo que forma parte de los sectores pertenecientes a un estrato socioeconómicos de nivel medio; así mismo también se puede apreciar que el sector que genera la menor cantidad de residuos sólidos domiciliarios es la Asociación Pro- Vivienda Los Cedros con un total de 0.18 toneladas diarias, el cual corresponde a un estrato socioeconómico de nivel bajo.

### 4.3 Evaluación de la relación entre la generación de residuos sólidos por vivienda y los factores socio-económicos, agrupados en estratos sociales.

Para analizar la relación entre la generación de residuos sólidos por vivienda agrupados en estrados socioeconómicos, se utilizó un cuestionario, en el que se interrogó acerca del número de miembros en la vivienda y su generación total de residuos sólidos por día.

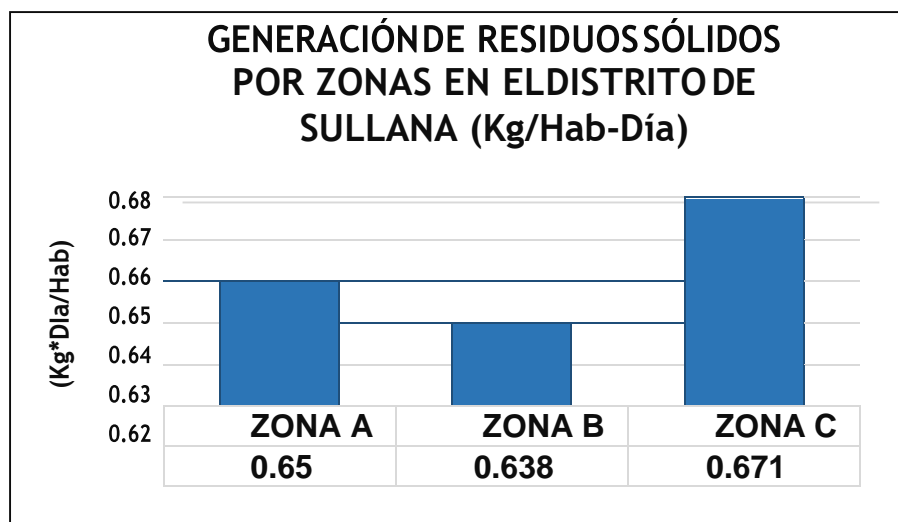


Gráfico N°3: Generación de Residuos Sólidos por Zonas en el Distrito de Sullana  
Fuente: Elaboración Propia, 2019

Los resultados de las encuestas, según se muestran en el Gráfico N°3, manifiestan que el Zona C es el que genera la mayor cantidad de residuos sólidos domiciliarios, con un total de 0.671 (Kg\*Día/Hab), seguido del Zona A con 0.65 (Kg\*Día/Hab) y finalmente el Zona B con un total de 0.638 (Kg\*Día/Hab).

Por otro lado, mediante para la determinación de la correlación de Pearson se hizo uso del programa IBM SPSS Statistic, para poder evaluar la correlación existente entre cada factor socioeconómico y la generación de residuos sólidos dependiendo del estrato socioeconómico del Distrito de Sullana.

Correlaciones						
		Miembros en el hogar	Nivel de Educación	Ingreso familiar	Conocimiento sobre Residuos	Generación de Residuos
<b>Miembros en el hogar</b>	Correlación de Pearson	1	,481**	,416**	,635**	,995**
	Sig. (bilateral)		0.000	0.000	0.000	0.000
	N	126	126	126	126	126
<b>Nivel de Educación</b>	Correlación de Pearson	,481**	1	,347**	,343**	,474**
	Sig. (bilateral)	0.000		0.000	0.000	0.000
	N	126	126	126	126	126
<b>Ingreso familiar</b>	Correlación de Pearson	,416**	,347**	1	,365**	,433**
	Sig. (bilateral)	0.000	0.000		0.000	0.000
	N	126	126	126	126	126
<b>Conocimiento sobre Residuos</b>	Correlación de Pearson	,635**	,343**	,365**	1	,629**
	Sig. (bilateral)	0.000	0.000	0.000		0.000
	N	126	126	126	126	126
<b>Generación de Residuos</b>	Correlación de Pearson	,995**	,474**	,433**	,629**	1
	Sig. (bilateral)	0.000	0.000	0.000	0.000	
	N	126	126	126	126	126

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

#### Grafico N°4: Resultados Correlacionales Zona A Elaboración propia, 2019

Se puede observar que en el Zona A, si existe una correlación muy alta (0,995) respecto a los miembros en el hogar con la generación de residuos sólidos; así mismo existe una correlación moderada para el nivel de educación (0,474) y el ingreso familiar (0,433); finalmente respecto al conocimiento sobre residuos sólidos se observa que existe una correlación alta en relación a la generación de residuos sólidos (0,629).



Correlaciones						
		Miembros en el hogar	Nivel de Educación	Ingreso familiar	Conocimiento de Residuos	Generación de Residuos
<b>Miembros en el hogar</b>	Correlación de Pearson	1	,253**	,242**	,258**	,984**
	Sig. (bilateral)		0.004	0.006	0.003	0.000
	N	127	127	127	127	127
<b>Nivel de Educación</b>	Correlación de Pearson	,253**	1	,589**	-0.089	,190*
	Sig. (bilateral)	0.004		0.000	0.320	0.033
	N	127	127	127	127	127
<b>Ingreso familiar</b>	Correlación de Pearson	,242**	,589**	1	-0.138	,205*
	Sig. (bilateral)	0.006	0.000		0.123	0.021
	N	127	127	127	127	127
<b>Conocimiento de Residuos</b>	Correlación de Pearson	,258**	-0.089	-0.138	1	,263**
	Sig. (bilateral)	0.003	0.320	0.123		0.003
	N	127	127	127	127	127
<b>Generación de Residuos</b>	Correlación de Pearson	,984**	,190*	,205*	,263**	1
	Sig. (bilateral)	0.000	0.033	0.021	0.003	
	N	127	127	127	127	127

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

\* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

### Grafico N°5: Resultados Correlacionales Zona B Elaboración propia, 2019

Respecto a la Zona B, se aprecia una correlación muy alta (0.984) entre los miembros en el hogar y la generación de residuos sólidos, así mismo se observa una correlación muy baja (0,190) al evaluar el nivel de educación con la generación de residuos sólidos, por último el ingreso familiar (0,205) y el conocimiento de residuos sólidos (0,263) presenta una correlación baja respecto a la generación de residuos sólidos.

CORRELACIONES						
		Miembros en el hogar	Nivel de Educación	Ingreso familiar	Conocimiento de Residuos	Generación de Residuos
<b>Miembros en el hogar</b>	Correlación de Pearson	1	0.052	0.119	0.107	,988**
	Sig. (bilateral)		0.563	0.184	0.232	0.000
	N	127	127	127	127	127
<b>Nivel de Educación</b>	Correlación de Pearson	0.052	1	,473**	-0.158	0.045
	Sig. (bilateral)	0.563		0.000	0.077	0.614
	N	127	127	127	127	127
<b>Ingreso familiar</b>	Correlación de Pearson	0.119	,473**	1	-,211*	0.084
	Sig. (bilateral)	0.184	0.000		0.017	0.346
	N	127	127	127	127	127
<b>Conocimiento de Residuos</b>	Correlación de Pearson	0.107	-0.158	-,211*	1	0.151
	Sig. (bilateral)	0.232	0.077	0.017		0.090
	N	127	127	127	127	127
<b>Generación de Residuos</b>	Correlación de Pearson	,988**	0.045	0.084	0.151	1
	Sig. (bilateral)	0.000	0.614	0.346	0.090	
	N	127	127	127	127	127

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

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

### Grafico N°6: Resultados Correlacionales Zona C

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Finalmente, al analizar la Zona C, se observa que si existe una correlación muy alta (0,989) entre los miembros en el hogar y la generación de residuos, pero con respecto al nivel de educación (0,045), el ingreso familiar (0,084) y el conocimiento de residuos sólidos (0,151) existe una correlación muy baja.

### 3.4 Identificación de la capacidad de recolección de residuos sólidos domiciliarios por parte de los vehículos recolectores.

Para determinar la capacidad de recojo de desechos sólidos por parte de los vehículos de recolección se realizó un estudio de campo que consistió en subirse en cada vehículo recolector tomando en consideración su turno, sector y micro ruta, los datos recolectados en campo fueron anotados en una Ficha de Registro de Recolección de Residuos Sólidos para seguidamente ser analizados.

<b>SECTORES</b>	<b>Volumen de RRSS/km total Recorridos</b>	<b>Volumen de RRSS/Km recorridos por Ruta</b>	<b>Volumen de RRSS/Costo de combustible</b>	<b>Volumen de RRSS/Costo de Personal</b>	<b>Volumen de Residuos Sólidos Recolectados (Ton/Día)</b>	<b>Cantidad de Residuos Sólidos generados (Ton/Día)</b>
<b>SECTOR 1</b>	0.2683 (Ton/km)	0.3931 (Ton/km)	0.097 (Ton/S/)	0.0022 (Ton/S/)	8.65 (Ton/Día)	11.67 (Ton/Día)
<b>SECTOR 2</b>	0.45 (Ton/km)	0.9 (Ton/km)	0.102 (Ton/S/)	0.0022 (Ton/S/)	8.10 (Ton/Día)	10.59 (Ton/Día)
<b>SECTOR 3</b>	0.264 (Ton/km)	0.4685 (Ton/km)	0.1104 (Ton/S/)	0.0016 (Ton/S/)	6,56 (Ton/Día)	7.65 (Ton/Día)
<b>SECTOR 4</b>	0.220 (Ton/km)	0.344 (Ton/km)	0.0815 (Ton/S/)	0.0022 (Ton/S/)	8,61 (Ton/Día)	14.08 (Ton/Día)
<b>SECTOR 5</b>	0.254 (Ton/km)	0.381 (Ton/km)	0.080 (Ton/S/)	0.0017 (Ton/S/)	6,87 (Ton/Día)	7.27 (Ton/Día)
<b>SECTOR 6</b>	0.2058 (Ton/km)	0.248 (Ton/km)	0.1023 (Ton/S/)	0.0021 (Ton/S/)	8.44 (Ton/Día)	9.72 (Ton/Día)
<b>SECTOR 7</b>	0.341 (Ton/Km)	0.9825 (Ton/km)	0.0992 (Ton/S/)	0.0020 (Ton/S/)	7,86 (Ton/Día)	8.11 (Ton/Día)
<b>SECTOR 8</b>	0.1851 (Ton/Km)	0.244 (Ton/km)	0.0806 (Ton/S/)	0.0015 (Ton/S/)	6,11 (Ton/Día)	8.02 (Ton/Día)
<b>SECTOR 9</b>	0.4331 (Ton/km)	0.823 (Ton/km)	0.0997 (Ton/S/)	0.0021 (Ton/S/)	8,23 (Ton/Día)	9.72 (Ton/Día)
<b>SECTOR 10</b>	0.3008 (Ton/Km)	0.4212 (Ton/km)	0.1029 (Ton/S/)	0.0027 (Ton/S/)	10.53 (Ton/Día)	11.69 (Ton/Día)
<b>SECTOR 11</b>	0.216 (Ton/km)	0.30 (Ton/km)	0.1174 (Ton/S/)	0.0024 (Ton/S/)	9,3 (Ton/Día)	10.96 (Ton/Día)

Tabla N°12: Resultados Ficha de Registro de Recolección de Residuos Sólidos  
Elaboración Propia, 2019

Los resultados en la tabla N°12 dejan en claro que la cantidad de residuos sólidos recogidos por el vehículo recolector son muy diferentes en comparación a la cantidad de residuos recogidos en otros sectores, así mismo se puede observar que los indicadores kilómetros recorridos por ruta, kilómetros total recorridos, costo de combustible varían ya que cada vehículo recolector tiene asignado una ruta de recojo dependo del sector correspondiente; el indicador costo de personal representa un valor constante para todos los sectores, ya que para cada vehículo recolector están estipulados tres trabajadores.

#### 4.4 Determinación de la influencia entre la densidad poblacional y el servicio de recolección de residuos sólidos domiciliarios en el Distrito de Sullana-Piura.

Para la determinación del objetivo general se logró gracias a toda la información recolectada en los objetivos específicos. La información obtenida fue procesada en el programa SPSS Statistic, con la finalidad de evaluar la influencia existente en la densidad poblacional y el servicio de recojo de desechos sólidos en el Distrito de Sullana- Piura.

Como primer paso se determinó la variable Habitantes del Sector que está representada por el número aproximado de habitantes y la variable Recolección de Residuos Sólidos representada por el volumen de residuos sólidos recogidos por el vehículo compactador.

Seguidamente se analizó la correlación bivariada entre las variables Sector de Recojo y Recolección de Residuos Sólidos, seguidamente se escogió determinar la correlación de coeficiente Pearson con una prueba de significancia Bilateral.

Correlaciones			
		Habitantes del Sector	Recolección de Residuos Sólidos
Habitantes del Sector	Correlación de Pearson	1	,735**
	Sig. (bilateral)		,005
	Suma de cuadrados y productos vectoriales	106060222,727	35381,205
	Covarianza	10606022,273	3538,120
	N	11	11
Recolección de Residuos Sólidos	Correlación de Pearson	,735**	1
	Sig. (bilateral)	,005	
	Suma de cuadrados y productos vectoriales	35381,205	19,778
	Covarianza	3538,120	1,978
	N	11	11

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

Tabla N°13: Resultados Correlación Sector de Recojo y Recolección de Residuos Solidos  
Elaboración Propia, 2019

En la tabla N°13 se puede observar que existe una correlación alta (0.735) entre las variables Habitantes del Sector y Recolección de Residuos Sólidos.

#### **4.5.1 Contrastación de la hipótesis**

H0: No hay correlación entre la densidad poblacional y el servicio de recolección de residuos sólidos domiciliarios en el Distrito de Sullana-Piura.

H1: Si hay correlación entre la densidad poblacional y el servicio de recolección de residuos sólidos domiciliarios en el Distrito de Sullana-Piura.

Los resultados obtenidos en la Tabla N°13, se puede observar mediante el Coeficiente de Correlación de Pearson, que si existe correlación significativa entre las variables “Habitantes del Sector” y “Recolección de Residuos Sólidos”, encontrándose una correlación de 0.735, con un valor de significancia (bilateral) (0.005), lo cual muestra que la correlación es positivamente considerable.

Finalmente, se decide rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna. Por lo que se concluye que: Existe relación altamente significativa al nivel de 0.01 entre la Densidad población y el Servicio de Recolección de los Residuos Sólidos en el Distrito de Sullana- Piura.

## V. DISCUSIÓN

El primer indicador, que corresponde al primer objetivo, en el cual se determina la densidad poblacional por sectores en el Distrito de Sullana, se logró apreciar que el sector que cuenta con mayor densidad poblacional es el Asentamiento Humano 9 de Octubre con un total de 11190 Hab/km<sup>2</sup>, así mismo el sector con menor densidad poblacional corresponde a la Asociación Pro Vivienda La Perla con un total de 280 Hab/km<sup>2</sup>, técnica utilizada para la recolección de datos fue un análisis documental (Ver Anexo 4) mediante un estudio de caracterización de residuos sólidos realizado en el Distrito de Sullana; esta técnica de recolección de datos también fue utilizada por FLORES (2012) en su trabajo de investigación titulado “Relación de la densidad poblacional y la generación de residuos sólidos en ocho Macrodistrictos del Municipio de la Paz, Bolivia”, cuyo objetivo general fue identificar la relación que existe entre la generación de residuos sólidos y la densidad de la población en los ocho Macrodistrictos del Municipio de La Paz, en el periodo comprendido entre los años 2001 al 2010, siendo su objetivo específico elaborar proyecciones de población en los ocho Macrodistrictos del Municipio de La Paz para el periodo de estudio, afirma que el Macro Distrito que cuenta con una mayor densidad poblacional corresponde al Centro con 12.854 Hab/km<sup>2</sup>, Max Paredes con 12.659 Hab/km<sup>2</sup> y el MD de Cotahuma con 9.603 Hab/km<sup>2</sup>, en tanto que Hampaturi y Mallasa presentan las menores densidades poblacionales.

El segundo indicador, que corresponde al segundo objetivo, en el cual se determina la cantidad de residuos sólidos domésticos producidos por la población en sectores del Distrito de Sullana, se logró comprobar gracias a un análisis documental (Ver Anexo 4) mediante un estudio de caracterización de residuos sólidos realizado en el Distrito de Sullana el sector que genera la mayor cantidad de residuos sólidos domiciliarios es el AA.HH El Obrero con un total de 7.27 (Ton/Día), por otro lado el sector que genera la menor cantidad de residuos sólidos domiciliarios es la Asociación Pro Vivienda La Perla con un total de 0.18 (Ton/Día); así mismo, esta técnica de recolección de datos también fue empleada por FLORES (2012), en su objetivo específico generar información de residuos sólidos en los ocho Macrodistrictos del Municipio de La Paz para el

periodo de estudio, afirma que las tres zonas con mayor generación de RS en el periodo de análisis, corresponden a los Macrodistrictos de Max Paredes, Periférica y el macrodistrito Sur, asimismo, los macrodistritos de menor generación de RS corresponden a Mallasa y Hampaturi.

El tercer indicador corresponde al tercer objetivo, el cual es evaluar la relación entre la generación de residuos sólidos por vivienda y los factores socioeconómicos, agrupados en estratos sociales, obteniéndose como resultados que la zona que genera mayor cantidad de residuo sólidos es la Zona C (0,67 Kg\*Día/Hab), seguido del estrato socioeconómico A (0.65 Kg\*Día/Hab) y finalmente Zona B (0.65 Kg\*Día/Hab), así mismo se logró apreciar que respecto a la Zona A los factores socioeconómicos que influyen en la generación de residuos sólidos son los Miembros en el Hogar y el Conocimiento de Residuos Sólidos y para la Zona B y C los factores socioeconómicos que influyen en la generación de residuos sólidos son los Miembros en el hogar; estos resultados son parecidos a los de CONDORI (2015) en su trabajo de investigación titulado “Factores Socioeconómicos que inciden en la producción de Residuos Sólidos en el Distrito de San Antonio de Esquilache, año 2015”, siendo su objetivo específico determinar los factores socioeconómicos que influyen en la producción de residuos sólidos en el Distrito de San Antonio de Esquilache, determinó que los principales factores socioeconómicos que influyen en la generación de residuos sólidos son el nivel económico familiar (NECO) y la cantidad de personas en la familia (NFAM).

Para el cuarto objetivo específico, que se evaluó a partir del cuarto, quinto, sexto, séptimo, octavo y noveno indicador, se identificó la capacidad de recojo de desechos sólidos domésticos por parte de los vehículos recolectores, en donde se realizó una observación no experimental que se basó en subir a cada vehículo recolector para poder determinar todos sus indicadores y así mismo cada resultado ser registrado en una Ficha de Registro de Recojo de residuos sólidos (Ver Anexo 6), se logró también apreciar que el vehículo recolector no cumple con el recojo en todas las calles correspondiente al sector asignado, por ende existe un determinado porcentaje de residuos que al no ser recogidos afectan el entorno donde viven; los resultados son parecidos a los de RUIZ y VIDAL (2016), en su trabajo de investigación titulado “Modelo de Optimización del Sistema de

Recojo de Residuos Sólidos en el Distrito de Reque para Mejorar la Eficiencia de Operaciones Chiclayo-2016”, siendo su objetivo específico recopilar información para conocer el proceso del servicio de recojo de residuos sólidos municipales del distrito, donde se logró apreciar que existen excesivos tiempos de demora de recolección y a su vez los vehículos recolectores no completan su capacidad correspondiente.



## VI. CONCLUSIONES

En referencia a la determinación de la densidad poblacional por sectores en el Distrito de Sullana realizada a partir de un análisis documentario, se observó que existen un total de 52 sectores distribuidos en tres zonas A, B y C representados por diferentes urbanizaciones, asentamientos humanos, asociaciones pro viviendas etc., en donde se logró apreciar que el AA.HH 9 de Octubre posee el mayor porcentaje de habitantes los mismos que representan el 6,57% de la población total; por otro lado la Asociación Pro Vivienda La Perla posee un porcentaje de 0.16 % de población, siendo este sector el de menor porcentaje total de habitantes.

Con respecto a la determinación de la producción de desechos sólidos por sectores en el Distrito de Sullana a partir de un análisis documentario, se logra apreciar que los diferentes sectores generan cierta cantidad de residuos sólidos dependiendo de la cantidad de habitantes correspondiente a cada sector, así mismo se logra evidenciar que el AA.HH El Obrero es el sector que genera el mayor porcentaje de cantidad de residuos sólidos, los mismo que representan el 6,61% del total de residuo sólidos generados diariamente; así mismo el sector que genera el menor porcentaje de residuos sólidos es la Asociación Pro- Vivienda Los Cedros con un 0.16% del total de residuo sólidos que se generan diariamente.

Con respecto a la evaluación de la relación entre la generación de residuos sólidos por vivienda y los factores socio-económicos, agrupados en estratos sociales, muestran que para la zona A los factores que influyen en la producción de desechos son los miembros en el hogar y el nivel de conocimiento de residuos sólidos; por otro lado en el zona B, los factores que inciden en la generación de residuos sólidos son los miembros en el hogar; finalmente para la zona C, los factores socioeconómicos que inciden son los miembros en el hogar. Así mismo, el estrato socioeconómico que genera más residuos sólidos por persona es el zona C (0.67 Kg\*Día/Hab), seguido de la zona A (0.65 Kg\*Día/Hab) y finalmente la zona B (0.635 Kg\*Día/Hab).

Los resultados del cuarto objetivo, muestran que el servicio de recolección de

residuos sólidos se encuentra distribuido en once sectores pertenecientes al Distrito de Sullana; los indicadores volumen total de residuos sólidos recolectados, kilómetros recorridos por ruta, kilómetros total recorridos y costo de combustible varían en función al sector al cual está asignado cada vehículo recolector; por otro lado, el indicador costo de personal tiene un valor específico ya que todos los vehículos recolectores cuentan con tres operarios correspondientemente; finalmente, la diferencia de porcentaje entre la cantidad de residuos sólidos recolectados y la cantidad de residuos sólidos generados está representada por un 18,86%.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Es conveniente que la Gerencia de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Sullana tenga siempre información actualizada acerca de la cantidad de habitantes en todos los sectores, así como también la cantidad de los residuos sólidos generados por sectores, con la finalidad de poder realizar una investigación más precisa con datos actualizados, mediante un estudio de caracterización de residuos sólidos más actual se garantizará una mejor planificación en cuanto al manejo de los desechos sólidos correspondientes al Distrito de Sullana, permitiéndonos así mismo conocer cómo ha ido en aumento la población y su respectiva generación de residuos sólidos en un determinado periodo de tiempo.

Es necesario que el ente encargado de llevar a cabo la gestión de residuos sólidos implemente campañas de sensibilización ambiental para todos los sectores que conforma el Distrito de Sullana sin importar la zona a la que pertenece, con ello se logrará promover la cultura ambiental de cada habitante, reduciendo así la generación de desechos sólidos y sobretodo incentivar el reciclaje en los pobladores y sobretodo el cuidado del medio ambiente.

Finalmente, para que exista un mejor servicio de recolección de residuos que brinde una mayor cobertura en todos los sectores que pertenecen al Distrito, es importante considerar algunos métodos de recolección dependiendo del sector al cual está asignado el vehículo recolector, como por ejemplo el método de recolección por contenedores, el mismo que se utiliza en sectores de difícil acceso, colocando los contenedores en puntos estratégicos, garantizando una menor cantidad de kilómetros recorridos, menor costo de combustible y sobretodo menor tiempo de recojo de residuos.

## REFERENCIAS

**ALCÁNTARA, Alejandro. ÑAHUI, Ana. & ROSALES, Humberto. 2015.** *Plan de manejo de residuos sólidos del distrito de San Agustín de Cajas, provincia de Huancayo, región Junín.* Informe, Gerencia de servicios a la ciudad - Municipalidad Distrital de San Agustín de Cajas, San Agustín de Cajas, Huancayo

**AMASUOMO, Ebikapade y BAIRD, Jim. 2016.** *The Concept of Waste and Waste Management.* Glasgow Caledonian University, Glasgow, UK: Canadian Center of Science and Education. Vol. 6, No. 4. ISSN 1925-4725

**ANGELELLI, Enrico y SPERANZA, Grazia. 2009.** *The Application of a Vehicle Routing Model to a Waste-Collection Problem: Two Case Studies.* University of Brescia, Italia. Vol. 53.

**ASNANI, Patrick. 2006.** *Solid Waste Management.* India

**BANERIEE, Amitav y CHAUDHURY, Suprakash. 2010.** *Statistics without tears: Populations and samples.* Pune, India. Vol. 19.

**CONDORI, Abel. 2015.** *Factores Socioeconómicos que inciden en la producción de residuos sólidos en el Distrito de San Antonio de Esquilache.* Perú.

**CORREA, Edinson. 2018.** *Propuesta de mejora del Sistema de recolección de residuos sólidos urbanos en el Distrito de Chiclayo para reducir los impactos ambientales.* Tesis (Ingeniero Industrial). Chiclayo, Perú

**DECRETO LEGISLATIVO N° 1278. 2014.** *Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, la que estipula la derogatoria de la Ley N° 27314.* Lima, Perú

**DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD AMBIENTAL. 2016.** *Guía técnica para la clausura y conversión de botaderos de residuos sólidos.* Lima, Perú

**EMPRESA PÚBLICA DE ASEO. 2014.** *Modelo de gestión para implementar el sistema de recolección de residuos sólidos urbanos en el distrito metropolitano de Quito, con tecnologías innovadoras de contenerización.* Quito, Ecuador

**ESCOBAR, Gimena. y ROMAN, Evelyn. 2016.** *Resumen ejecutivo: Informe,*

Gerencia de Rentas - Municipalidad distrital de San Agustín de Cajas. Cajas

**EXPANSIÓN. 2017.** *EXPANSIÓN.* Obtenido de:  
<http://www.expansion.com/economia/2017/02/24/58b01455ca4741e56f8b458f.html>

**FLORES, Claudia. 2012.** *Relación de la densidad poblacional y la generación de residuos sólidos en ocho Macrodistrictos del Municipio de la Paz, Bolivia.* La Paz Bolivia.

**GRAZIANI, Prieto. 2018.** *Economía circular e innovación tecnológica en residuos sólidos. Oportunidades en América Latina.* Buenos Aires, Argentina

**GHIANI, Gianpaolo. LAGANA, Demetrio. MANNI, Emanuel y VIGO, Daniele. 2014.** *Operations research in solid waste management: A survey of strategic and tactical issues.* London: Computers & Operations Research, Vol. 44.

**HERNÁNDEZ, Roberto. FERNANDEZ, Carlos. y BAPTISTA, María. 2014.** *Metodología de la Investigación.* México. Mc. Craw Hill

**INSTITUTIONAL STRATEGIC PLAN PERÚ. 2014.** *Theory of Change 2014-2017.* Lima, Perú

**INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA. 2017.** *Compendio Estadístico Piura.* Lima, Perú

**JARAMILLO, Jorge. 2003.** *Guidelines For The Design, Construction And Operation Of Manual Sanitary Landfills: A solution for the final disposal of municipal solid wastes in small communities (2003).* Universidad De Antioquia, Colombia.

**KARAK, Tanmoy y BHATTACHARYYA, Pradip. 2009.** *Municipal Solid Waste Generation, Composition, and Management: The World Scenario.* USA, ISSN 10643389

**KAZA, Silpa. YAO, Lisa y VAN WOERDEN, Frank. 2018.** *A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050.* Washington, USA. ISBN 978-1-4648-1329-0

**KARADIMAS, Nicolaos. 2017.** *Urban Solid Waste Collection and Routing*. New York, USA. Vol 6.

**LAURENT, Alexis. BAKAS, Loannis. CLAVREUL, Julie. BERNSTAD, Anna. NIERO, Monia. GENTIL, Emmanuel. y HAUSCHILD, Michael. 2014.** *Review of LCA studies of solid waste management systems–Part I: Lessons learned and perspectives*. Abu Dhabi, Emirates, Vol. 34, no. 3. ISSN: 0956-0534

**LOBO, Amaya. 2015.** *Producción y Caracterización de Residuos y su Evolución Futura*. Cantabria, España

**MINISTERIO DEL AMBIENTE. 2014.** *Informe de la Situación Actual de la Gestión de Residuos Sólidos Municipales*. Lima, Perú.

**MONTAGUT, Genet. 2015.** *Contenedores soterrados para la gestión de residuos sólidos*. Barcelona, España.

**MONTES, Carolina. 2018.** *Hacia la construcción de un concepto de residuos sólidos que favorezca su gestión integral*. Colombia

**O'CONNELL, Elizabeth. 2011.** *Increasing public participation in municipal solid waste reduction*. Colorado, USA

**O'DWYER, Laura y BERNAUER, James. 2014.** *Quantitative Research for the Qualitative Researcher*. Boston, USA

**ORGANIZACIÓN DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL. 2014.** *Fiscalización ambiental en Residuos Sólidos de Gestión Municipal Provincial*. Lima, Perú

**OLDENHAGE, Fredericke. 2016.** *Propuesta de un programa de gestión para mejorar el manejo de los residuos sólidos en el distrito de San Juan de Miraflores con respecto al ambiente, el servicio de recojo y el comportamiento de la población*. Lima Perú.

**ORCCOSUPA, Javier. 2002.** *Relación entre la producción per cápita de residuos sólidos domésticos y factores socioeconómicos*. Chile.

**PÉRIOU, Claude. 2012.** *Waste: The challenges facing developing countries*.

Proparco's Magazine. New York.

**PACHECO, Juan. RONDON, Estefani. SZANTÓ, Marcel. CONTRERAS Eduardo. y GÁLVEZ, Alejandro. 2016.** *Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios: Manuales de la CEPAL.* Chile

**PLAN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS 2016.** *Gestión integral de residuos sólidos.* Lima, Perú

**PON, Jordy. 2019.** *Instrumentos para la implementación efectiva y coherente de la agenda de desarrollo. Taller Regional de Medio Ambiente de La ONU.* Costa Rica

**RIBA, Carles. 2012.** *Diseño concurrente.* 1ª ed. Barcelona: Ediciones UPC. ISBN: 8483-0159-86

**RONDÓN, Estefani. 2016.** *Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios: Manuales de la CEPAL.* Lima, Perú

**RUIZ, Isaac y VIDAL, Walter. 2016.** *Modelo De Optimización Del Sistema De Recojo De Residuos Sólidos en el Distrito de Reque para mejorar la eficiencia de operaciones Chiclayo.* Chiclayo, Perú.

**SÁNCHEZ, Hugo. 2015.** *Metodología y Diseños en la investigación científica.* 5ª ed. Lima: Business Support Aneth.

**SCHOBBER, Patrick y BOER, Christa. 2018.** *Correlation Coefficients: Appropriate Use and Interpretation.* Vol. 126. Amsterdam, Netherlands.

**SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL. 2014.** *Manual Técnico sobre Generación, Recolección Y Transferencia de Residuos Sólidos Municipales.* México

**SINGH Gaurav, KUNAL GUPTA Kunal y CHAUDHARY. Shashank. 2014.** *Solid Waste Management: Its Sources, Collection, Transportation and Recycling.* Nueva Delhi, India. Vol. 5. no. 4.

**TAMAYO, Mario. 2012.** *El proceso de la investigación científica.* México: Limusa

**UNITED STATES AGENCY FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT. 2015.**

*Ministerios del ambiente, de economía y finanzas, comprometidos con promover la inversión pública en residuos sólidos.* New York, USA

**VERGARA, Sintana. y TCHOBANOGLIOUS, George. (2012).** *Municipal Solid Waste and the Environment: A Global Perspective. Environment and Resources.* University of California, Davis, California. Vol 37, pp 277-309.

**ZORRILLA, Juan. 2014.** *Caracterización de los residuos sólidos domiciliarios y su influencia socioeconómica en la población del Distrito de Bellavista.* Callao 2013 – 2014. Perú

**ZÚÑIGA, Martha. VALDIVIA, Isabel y URBINA, Maria. 2019.** *Gestión ambiental urbana del ciclo de vida de los residuos sólidos domiciliarios en la ciudad de Holguín, Cuba: Cuaderno Urbano. Espacio, Cultura, Sociedad.* Vol. 26. Cuba. Holguin, ISSN 1853-3655



## ANEXOS

### ANEXO N°1 DECRETO LEGISLATIVO N° 1278, LEY DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

#### DECRETO LEGISLATIVO N° 1278

**CONCORDANCIAS:** R.M.N° 024-2017-VIVIENDA (Disponen publicar proyecto de Reglamento para el Reaprovechamiento de los Biosólidos Generados en Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, en el portal institucional del Ministerio)

**Enlace Web:** EXPOSICIÓN DE MOTIVOS - PDF.

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

POR CUANTO:

Que, mediante Ley N° 30506, el Congreso de la República ha delegado en el Poder Ejecutivo la facultad de legislar en materia de reactivación económica y formalización, seguridad ciudadana, lucha contra la corrupción, agua y saneamiento y reorganización de Petroperú S.A., por un plazo de noventa (90) días calendario;

Que, el literal b) del numeral 4 del artículo 2 del citado dispositivo legal, establece la facultad de modificar el marco legal sobre la gestión integral de los residuos sólidos, bajo un enfoque de sostenibilidad con la finalidad de asegurar su calidad y continuidad;

Que, la gestión de los residuos sólidos en el país tiene como finalidad su manejo integral y sostenible, mediante la articulación, integración, compatibilización de las políticas, planes, programas, estrategias y acciones de quienes intervienen en la gestión y el manejo de los residuos sólidos, aplicando los lineamientos de política correspondientes;

Que, la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos, publicada en el Diario Oficial El Peruano el 21 de julio de 2000, ha sido modificada en diversas oportunidades a fin de actualizarla;

Que, resulta necesario contar con una nueva norma que permita asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección a la salud y el bienestar de la persona;

De conformidad con lo establecido en el artículo 104 de la Constitución Política del Perú;

Con el voto aprobatorio del Consejo de Ministros; y,

Con cargo a dar cuenta al Congreso de la República;

Ha dado el Decreto Legislativo siguiente:

#### **DECRETO LEGISLATIVO QUE APRUEBA LA LEY DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS**

#### **TÍTULO I**

#### **DISPOSICIONES GENERALES, PRINCIPIOS Y LINEAMIENTOS DE LA LEY**

#### **CAPÍTULO 1**

#### **DISPOSICIONES GENERALES**

#### **Artículo 1.- Objeto**

El presente Decreto Legislativo establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, con la finalidad de propender hacia la maximización constante de la eficiencia en el uso de los materiales y asegurar una gestión y manejo de los residuos

sólidos económica, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a las obligaciones, principios y lineamientos de este Decreto Legislativo.

#### **Artículo 2.- Finalidad de la gestión integral de los residuos sólidos**

La gestión integral de los residuos sólidos en el país tiene como primera finalidad la prevención o minimización de la generación de residuos sólidos en origen, frente a cualquier otra alternativa. En segundo lugar, respecto de los residuos generados, se prefiere la recuperación y la valorización material y energética de los residuos, entre las cuales se cuenta la reutilización, reciclaje, compostaje, coprocesamiento, entre otras alternativas siempre que se garantice la protección de la salud y del medio ambiente.

La disposición final de los residuos sólidos en la infraestructura respectiva constituye la última alternativa de manejo y deberá realizarse en condiciones ambientalmente adecuadas, las cuales se definirán en el reglamento del presente Decreto Legislativo emitido por el Ministerio del Ambiente.

#### **Artículo 3.- Del servicio de limpieza pública**

El Estado garantiza la prestación continua, regular, permanente y obligatoria del servicio de limpieza pública que comprende el servicio de recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos de los predios de la jurisdicción, escombros y desmonte de obras menores y el servicio de barrido y limpieza de vías, plazas y demás áreas públicas.

Sin perjuicio del rol subsidiario del Estado, es de obligatorio cumplimiento que las autoridades competentes adopten medidas y disposiciones que incentiven la inversión pública y privada en estas actividades.

#### **Artículo 4.- Ámbito de aplicación**

El presente Decreto Legislativo se aplica a:

a) La producción, importación y distribución de bienes y servicios en todos los sectores productivos del país.

b) Las actividades, procesos y operaciones de la gestión y manejo de residuos sólidos, desde la generación hasta su disposición final, incluyendo todas las fuentes de generación, enfatizando la valorización de los residuos. Asimismo, comprende las actividades de internamiento, almacenamiento, tratamiento y transporte de residuos por el territorio nacional.

c) El ingreso, tránsito por el territorio nacional y exportación de todo tipo de residuos, se rigen por lo dispuesto en el presente Decreto Legislativo, en concordancia con los acuerdos ambientales internacionales suscritos por el país.

d) Sin perjuicio de la regulación especial vigente, a los residuos y mezclas oleosas generados en las actividades que realizan en el medio acuático, las naves, artefactos navales, instalaciones acuáticas y embarcaciones en general.

e) Las áreas degradadas por la acumulación inadecuada de residuos sólidos de gestión municipal y no municipal.

## **CAPÍTULO 2**

### **PRINCIPIOS, LINEAMIENTOS E INSTRUMENTOS**

#### **Artículo 5.- Principios**

Para efectos del presente Decreto Legislativo, son de aplicación los siguientes principios:

a) **Economía circular.-** La creación de valor no se limita al consumo definitivo de recursos, considera todo el ciclo de vida de los bienes. Debe procurarse eficientemente la regeneración y

dichas actividades, según conste en la certificación ambiental correspondiente.

**Artículo 19.- Ministerio de Salud (MINSA)**

El Ministerio de Salud, a través de la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria (DIGESA) es la autoridad competente para:

- a) Normar el manejo de los residuos sólidos de establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo, así como de los generados en campañas sanitarias.
- b) Controlar los riesgos sanitarios generados por el manejo inadecuado de los residuos sólidos de establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo.
- c) Determinar la aplicación de las medidas de seguridad, dirigidas a evitar riesgos y daños a la salud de la población derivados del inadecuado manejo de los residuos.
- d) Supervisar y fiscalizar la gestión de los residuos en los establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo a nivel nacional, según corresponda.

**Artículo 20.- Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC)**

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones es la autoridad competente en materia de transporte de residuos peligrosos, siendo responsable de:

- a) Normar, evaluar, autorizar, supervisar y fiscalizar el uso de las vías nacionales para este fin.
- b) Autorizar el uso de las vías regionales para el transporte de residuos peligrosos, cuando la ruta a utilizar implique el tránsito por más de una región, en coordinación con los gobiernos regionales correspondientes. Esta competencia se ejerce sin perjuicio de las facultades de fiscalización a cargo de las Municipalidades Provinciales en el ámbito de sus respectivas competencias.
- c) Coordinar con el MINAM, el OEFA, el MINSA y otras entidades pertinentes, cuando suceda un accidente que involucre el derrame de materiales y residuos peligrosos durante su transporte, a fin de que se adopten las acciones necesarias para la pronta contención y remediación de la contaminación del lugar y la protección de la salud y el ambiente, conforme al procedimiento que se establezca en el Reglamento del presente Decreto Legislativo y sus normas complementarias.

**CAPÍTULO 3**

**COMPETENCIAS DE LAS AUTORIDADES DESCENTRALIZADAS**

**Artículo 21.- Gobiernos Regionales**

Los gobiernos regionales promueven la adecuada gestión y manejo de los residuos sólidos en el ámbito de su jurisdicción y son competentes para:

- a) Elaborar y poner en marcha programas de inversión pública, mixta o privada, para la implementación de infraestructura de residuos sólidos en el ámbito de su jurisdicción, en coordinación con las municipalidades provinciales correspondientes.
- b) Aprobar los proyectos y los Instrumentos de Gestión Ambiental de proyectos de inversión pública y privada de proyectos de infraestructura de residuos de gestión municipal si el servicio que prestarán se brinde a dos o más provincias de la región, y en el caso que esta se localice fuera de las instalaciones industriales o productivas, áreas de la concesión o lote del titular del proyecto o sean de titularidad de una Empresa Operadora de Residuos Sólidos.
- c) Aprobar los Instrumentos de Gestión Ambiental complementarios del SEIA para proyectos de inversión pública y privada de recuperación o reconversión de áreas degradadas por la

acumulación inadecuada de residuos, cuando sirva a dos o más provincias.

d) Coadyuvar en las acciones para prevenir la contaminación ambiental y en la recuperación o reconversión de áreas degradadas por residuos.

e) Supervisar y fiscalizar la gestión de los residuos generados por las actividades económicas bajo su competencia.

f) Supervisar y fiscalizar la gestión de los residuos en los establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo en sus respectivas jurisdicciones a través de las Direcciones Regionales de Salud (DIRESA).

g) Definir la ubicación y selección de áreas para la instalación de infraestructuras de valorización, transferencia y disposición final de residuos en caso de discrepancia entre dos o más municipalidades provinciales; y en caso de ser necesario podrá transferir terrenos necesarios para la ubicación de dichas infraestructuras, aun cuando no se haya establecido tal previsión.

#### **Artículo 22.- Municipalidades**

Las municipalidades provinciales, en lo que concierne a los distritos del cercado, y las municipalidades distritales son responsables por la gestión de los residuos sólidos de origen domiciliario, especiales y similares, en el ámbito de su jurisdicción.

#### **Artículo 23.- Municipalidades Provinciales**

Las Municipalidades Provinciales son competentes para:

a) Planificar y aprobar la gestión integral de los residuos sólidos en el ámbito de su jurisdicción, a través de los Planes Provinciales de Gestión Integral de Residuos Sólidos, (PIGARS) los cuales deben identificar los espacios geográficos para la ubicación de las infraestructuras de residuos, compatibilizando los planes de manejo de residuos sólidos de sus distritos y centros poblados menores, con las políticas de desarrollo local y regional y con sus respectivos Planes de Acondicionamiento Territorial y de Desarrollo Urbano, Planes de Desarrollo Regional Concertados y demás instrumentos de planificación nacionales, regionales y locales.

b) Evaluar la propuesta de ubicación de infraestructuras de residuos sólidos a efectos de emitir el certificado de compatibilidad de uso de suelo correspondiente.

c) Normar y supervisar en su jurisdicción el manejo de residuos, excluyendo las infraestructuras de residuos en concordancia a lo establecido por el Ministerio del Ambiente.

d) Supervisar, fiscalizar y sancionar el manejo y la prestación de los servicios de residuos sólidos en su jurisdicción y en el marco de sus competencias a excepción de la infraestructura de valorización, transferencia y disposición final, que es una competencia de OEFA.

e) Emitir opinión fundamentada sobre los proyectos de ordenanzas distritales referidos al manejo de residuos sólidos, incluyendo la determinación de las tasas por servicios públicos o arbitrios correspondientes, de acuerdo con la normativa vigente.

f) Aprobar los proyectos y los Instrumentos de Gestión Ambiental de proyectos de inversión pública y privada de infraestructura de residuos de gestión municipal si el servicio que prestarán se brinde a uno o más distritos de su jurisdicción, y en el caso que ésta se localice fuera de las instalaciones industriales o productivas, áreas de la concesión o lote del titular del proyecto o sean de titularidad de una Empresa Operadora de Residuos Sólidos.

g) Aprobar los Instrumentos de Gestión Ambiental complementarios del SEIA para proyectos de inversión pública y privada de recuperación o reconversión de áreas degradadas, que sirvan a uno o más distritos de la provincia.

**ANEXO N°2: VEHÍCULOS RECOLECTORES PERTENECIENTES AL DISTRITO DE SULLANA**

<b>VEHÍCULOS DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS-DISTRITO DE SULLANA</b>								
<b>N°</b>	<b>MARCA</b>	<b>MODEL O</b>	<b>MARCA</b>	<b>AÑO</b>	<b>PLACA</b>	<b>CAPACID AD</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>ESTADO DE OPERACIÓ N</b>
1	Camión Compactador 1	Mercede s. Benz	Atego 1725 K	2015	EGX- 648	15	m <sup>3</sup>	Operativo
2	Camión Compactador 2	Mercede s. Benz	Atego 1725 K	2015	EGX- 440	15	m <sup>3</sup>	Operativo
3	Camión Compactador 3	Mercede s. Benz	Atego 1725 K	2015	EGX- 482	15	m <sup>3</sup>	Operativo
4	Camión Compactador 4	Mercede s Benz	Atego 1725 K	2015	EGX- 506	15	m <sup>3</sup>	Operativo
5	Camión Compactador 5	Merc. Benz	Atego 1322 4X2	2015	EGX- 456	10	m <sup>3</sup>	Operativo
6	Camión Compactador 6	Merc. Benz	Atego 1322 4X2	2015	EGX- 485	10	m <sup>3</sup>	Operativo

Fuente: Flota Vehicular Servicio de Recolección Municipalidad de Sullana, 2015  
Elaboración propia, 2019

**ANEXO N°3: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN**

<b>Título</b>	<b>Problema General</b>	<b>Objetivo General</b>	<b>Preguntas Especifica</b>	<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Variables</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Unidad de análisis</b>	<b>Población</b>
Influencia entre la densidad poblacional y el servicio de recolección de los residuos sólidos domiciliarios en el Distrito de Sullana.	¿Qué influencia existe entre la densidad poblacional y el servicio de recolección de los residuos sólidos domiciliarios en el Distrito de Sullana-Piura?	Determinar la influencia entre la densidad poblacional y el servicio de recolección de los residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Sullana-Piura.	¿Cuál será la densidad poblacional por sectores en el Distrito de Sullana?	Determinar la densidad poblacional por sectores en el Distrito de Sullana.	Variable independiente: Densidad Poblacional	Densidad Poblacional	Cantidad de Habitantes / Sector	Distrito de Sullana	1
			¿Cuál será la cantidad de los residuos sólidos generados por la población en sectores del Distrito de Sullana?	Determinar la cantidad de los residuos sólidos domiciliarios generados por la población en sectores del Distrito de Sullana			Generación de residuos sólidos / sectores	Habitantes	170314 habitantes

			¿Cuál será la relación entre la generación de residuos sólidos por vivienda y los factores socio-económicos, agrupados en estratos sociales?	Evaluar la relación entre la generación de residuos sólidos por vivienda y los factores socioeconómicos agrupados en estratos sociales.		Estrato Socioeconómico	Generación de residuos sólidos de una vivienda / Nivel socioeconómico	Vivienda	33890 Viviendas
			¿De qué manera se identificará la capacidad de recolección de residuos sólidos domiciliarios por parte de los vehículos recolectores?	Identificar la capacidad de recolección de residuos sólidos domiciliarios por parte de los vehículos recolectores.	Variable dependiente: Servicio de recolección de los residuos sólidos domiciliarios	Físico	Volumen de residuos sólidos / Km total recorridos	Vehículo Recolector	6 Vehículos Recolectores
							Volumen de residuos sólidos / Km recorridos por ruta		
						Rendimiento	Volumen de residuos sólidos / Costo de personal		
							Volumen de residuos sólidos / Costo de combustible		

						Cobertura	Volumen Total de Residuos Sólidos Recolectados / Sector		
							Índice de Correlación		

Tabla N°1: Operacionalización de la variable  
Elaboración Propia, 2019



**ANEXO 5: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE INDEPENDIENTE**

VARIABLE		DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>	Densidad Poblacional	(...)”Los procesos de crecimiento demográfico, paralelamente asociados a los altos niveles de consumo que cada sociedad constituyen los factores que incrementan la generación de residuos sólidos domiciliarios”(…) (Zúñiga, Valdivia y Urbina, 2019)	Se conoció la cantidad de habitantes por sectores a través de análisis documentario, desarrollado por la Municipalidad Distrital de Sullana.	Densidad Poblacional	Cantidad de habitantes /sector	De razón
			Se conoció la generación de residuos sólidos por sectores a través de un análisis documentario desarrollado por la Municipalidad Distrital de Sullana.		Generación de residuos sólidos / sectores	De razón
			Se realizó un estudio de campo a través de la aplicación de encuestas para determinar la generación residuos sólidos por vivienda.	Estrato Socioeconómico	Generación de residuos sólidos de una vivienda / Nivel socioeconómico	De razón

Tabla N°2: Operacionalización de Variable Independiente

Fuente: Elaboración Propia, 2019

**ANEXO 6: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE DEPENDIENTE**

VARIABLE		DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>	Servicio De Recolección de los Residuos Sólidos Domiciliarios	<p>“Para la recolección y transporte, se recomienda que se utilicen vehículos con carrocerías de gran capacidad, vehículos compactadores, son los más apropiados para disminuir los costos de recolección, por su sistema de compactar los residuos y reducir el volumen de estos” (EMASEO, 2014).</p>	<p>Se realizó un estudio de campo para poder analizar el servicio de recolección de residuos sólidos por parte de los vehículos recolectores.</p>	Física	Volumen de residuos sólidos / Km total recorridos	De razón
					Volumen de residuos sólidos / Km recorridos por ruta	De razón
				Rendimiento	Volumen de residuos sólidos / Costo de personal	De razón
					Volumen de residuos sólidos / Costo de combustible	De razón
				Cobertura	Volumen Total de Residuos Sólidos Recolectados / Sector	De razón
					Índice de Correlación	De razón

Tabla N°3: Operacionalización de Variable Dependiente

Fuente: Elaboración Propia, 2019

**ANEXO N°7: FICHA DE REGISTRO DE HABITANTES Y GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS POR SECTOR DISTRITO DE SULLANA.**

<b>ZONA</b>	<b>URB/AA.HH</b>	<b>NUMERO TOTAL DE CASAS</b>	<b>CANTIDAD DE HABITANTES</b>	<b>CANTIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS (KG/DIA)</b>	<b>TONELADAS</b>	<b>GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS / SECTORES</b>
<b>ZONA A</b>	<b>BARRIO NORTE</b>	880	4410	2807.2	2.81	4.456
	<b>CENTRO DE SULLANA</b>	929	4653	2963.51	2.96	4.458
	<b>BARRIO SUR</b>	1850	9260	5901.5	5.90	4.461
	<b>URB. BANCARIA</b>	85	435	271.15	0.27	4.987
<b>ZONA B</b>	<b>BARRIO LETICIA</b>	1396	6997	4453.24	4.45	4.455
	<b>URB. BUENOS AIRES</b>	1478	7398	4714.82	4.71	4.461
	<b>URB.SULLANA</b>	267	1343	851.73	0.85	4.439
	<b>AA.HH SANCHEZ CERRO</b>	1632	8172	5206.08	5.21	4.459
	<b>URB. JARDIN</b>	794	3986	2532.86	2.53	5.084
	<b>URB SANTA ROSA</b>	1735	8686	5534.65	5.53	4.460
<b>ZONA C</b>	<b>AA.HH SANTA TERESITA ETAPA I y II</b>	2027	10125	6587.75	6.59	4.554
	<b>AA.HH JUAN VELAZCO</b>	328	1687	1066	1.07	4.423
	<b>AAHH JESUS MARIA SECTOR A Y B</b>	834	4180	2710.5	2.71	4.539
	<b>AAHH 15 DE MARZO SECTOR A Y B</b>	760	3870	2470	2.47	4.468
	<b>AA.HH LOS OLIVOS</b>	1210	6071	3932.5	3.93	4.534
	<b>URB.POPULAR VILLA LA PAZ</b>	565	2893	1836.25	1.84	4.443
	<b>URB. POP. PILAR NORES</b>	98	490	318.5	0.32	4.550
	<b>URB.POP.JARDINES DE LA AMISTAD</b>	158	805	513.5	0.51	4.465
	<b>CCPP.VILLA MARIA</b>	198	1010	643.5	0.64	4.460
	<b>AA.HH ZAPATA SILVA A Y B</b>	510	2576	1657.5	1.66	4.504
	<b>URB. LOPEZ ALBUJAR 1ER. ETAPA</b>	668	3367	2171	2.17	4.514
	<b>URB. LOPEZ ALBUJAR 2DA. ETAPA</b>	1360	6361	4420	4.42	4.864

<b>AAHH JOSE CARLOS MARIATEGUI A</b>	185	945	601.25	0.60	4.454
<b>AAHH JOSE CARLOS MARIATEGUI B</b>	254	1290	825.5	0.83	4.479
<b>AA.HH 04 DE NOVIEMBRE</b>	234	1187	760.5	0.76	4.485
<b>AA.HH PILAR NORES DE GARCIA</b>	327	1683	1062.75	1.06	4.420
<b>AA.HH FRANCISCO BOLOGNESI</b>	240	1302	780	0.78	4.194
<b>AAHH CARLOS A.SALAVERRY</b>	92	482	299	0.30	4.342
<b>AAHH 17 DE ENERO</b>	279	1397	906.75	0.91	4.543
<b>AA.HH 9 DE OCTUBRE</b>	2238	11190	7273.5	6.38	4.550
<b>AA.HH CESAR VALLEJO A</b>	232	1179	754	0.75	4.477
<b>AA.HH CESAR VALLEJO B</b>	236	1184	767	0.77	4.535
<b>AA.HH VICTORINO ELOR GOYCOCHEA</b>	280	1413	910	0.91	4.508
<b>AA.HH EL OBRERO</b>	1963	9820	6379.75	7.27	4.548
<b>AAHH.MANUEL SOANE</b>	92	469	299	0.30	4.463
<b>ASOC.PROV RAMIRO PRIALE</b>	421	2158	1368.25	1.37	4.438
<b>URB.POP.LOMA DE TEODOMIRO</b>	224	1166	728	0.73	4.370
<b>AAHH VILLA PRIMAVERA</b>	729	3745	2369.25	2.37	4.429
<b>VIDENITA</b>	385	1985	1251.25	1.25	4.412
<b>AAHH HEROES DEL CENEPa</b>	307	1585	997.75	1.00	4.406
<b>EXP.URBANA SULL-PAITA</b>	719	3695	2336.75	2.34	4.427
<b>URB. POP. ELIAN KARP</b>	131	675	425.75	0.43	4.415
<b>URB.POP NUEVA ESPERANZA</b>	680	3509	2210	2.21	4.409
<b>URB.POP.NUEVO HORIZONTE A</b>	732	3660	2379	2.38	4.550
<b>URB.POP.NUEVO HORIZONTE B</b>	1109	5556	3604.25	3.60	4.541
<b>URB. POP ISAIAS VAZQUEZ MORAN</b>	304	1533	988	0.99	4.511
<b>URB. POP. NUEVO SULLANA</b>	709	3567	2304.25	2.30	4.522
<b>URB.VILLA PERU-CANADA</b>	519	2603	1686.75	1.69	4.536
<b>ASOC.P.VIVIENDA LAS CAPULLANAS</b>	253	1275	822.25	0.82	4.514
<b>ASOC.P.VIVIENDA LA PERLA</b>	56	280	220	0.18	5.500
<b>ASOC.PROV. MARIANO SANTOS</b>	130	660	422.5	0.42	5.121

	<b>ASOC. PROV. LOS CEDROS</b>	68	346	180	0.22	4.162
	<b>TOTAL</b>	33890	-	-	109.26	-

Fuente: Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos-Distrito de Sullana, 2017  
Elaboración propia, 2019

ANEXO N°8 CUESTIONARIO GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS POR VIVIENDA

CUESTIONARIO GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS POR VIVIENDA

Dirección (Distrito-Urb/AA.HH).....

Número de miembros en el hogar: .....

**1. Nivel de educación del jefe de familia (persona que aporta el principal ingreso familiar)**

- |                          |     |                           |     |
|--------------------------|-----|---------------------------|-----|
| a. Sin instrucción       | ( ) | f. Técnica incompleta     | ( ) |
| b. Primaria Incompleta   | ( ) | g. Técnica completa       | ( ) |
| c. Primaria Completa     | ( ) | h. Universidad incompleta | ( ) |
| d. Secundaria Incompleta | ( ) | i. Universidad completa   | ( ) |
| e. Secundaria Completa   | ( ) | j. Estudios de Post grado | ( ) |

**2. ¿Cuánto es el ingreso familiar al mes?**

- a. (S./ ≤ 950) ( )
- b. (S./ >950-≤1500) ( )
- c. (S./ >1500-≤3800) ( )
- d. (S./ >3800) ( )

**3. ¿Cuánto de residuos sólidos produce diariamente?**

.....(kg/día)

**4. ¿Conoce usted la diferencia entre basura y residuos sólidos?**

- a) Si                      b) No

**5. ¿Cuántas veces por semana pasa por su casa el Vehículo Recolector por semana?**

- a) 1                      b) 2                      c) 3                      d) 4                      e) Todos los días

**6. ¿Sabe cuáles son los problemas con respecto al servicio de recolección de residuos sólidos?**

- a) El camión no pasa regularmente
- b) No existen contenedores de residuos en las calles.
- c) La gente arroja residuos a la calle.
- d) Presencia de segregadores informales. (tricicleros)

**7. ¿Por qué cree Ud., que se presentan estos problemas?**

- a) Falta de educación ambiental
- b) Descuido de autoridades
- c) Falta de recursos económicos
- d) Falta de personal

**ANEXO 9: FICHA DE REGISTRO DE RECOJO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

<b>FICHA DE REGISTRO DE RECOJO DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>	
<b>FECHA:</b> / /	
<b>TURNO:</b>	
<b>PLACA UNIDAD VEHICULAR:</b>	
<b>SECTOR:</b>	
<b>RUTA:</b>	
<b>Km recorridos</b>	(km <sub>o</sub> )
	(km <sub>r</sub> )
<b>Volumen de Residuos Sólidos</b>	(kg)
<b>Número de ayudantes</b>	
<b>Cantidad de Litros de combustible utilizados</b>	(L)
<b>Observaciones:</b>	..... ..... ..... ..... ..... ..... ..... .....

## ANEXO 10: CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS



### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo Mrs. Dora Luz Gama Jara con DNI N° 41993305 Magister  
 en Ingeniería Industrial - Gestión de Operaciones  
 N° ANR: 110495, de profesión Ingeniera Industrial - Gestión de Operaciones  
 desempeñándome actualmente como Docente Tiempo Completo  
 en UCV - Filial Piura.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

- Cuestionario de Generación de Residuos Sólidos
- Ficha de Registro de Recolección de Residuos Sólidos

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Questionario Generación de Residuos Sólidos por Vivienda	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					/
2. Objetividad					/
3. Actualidad					/
4. Organización					/
5. Suficiencia				/	
6. Intencionalidad					/
7. Consistencia					/
8. Coherencia					/
9. Metodología					/



Ficha de Registro de Recolección de Residuos Sólidos	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					/
2. Objetividad				/	
3. Actualidad				/	
4. Organización				/	
5. Suficiencia					/
6. Intencionalidad					/
7. Consistencia					/
8. Coherencia					/
9. Metodología					/

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 11 días del mes de junio del Dos mil Diecinueve.




**Roberto Daniel Gómez Juárez**  
 INGENIERO INDUSTRIAL  
 C° 10498

Mgr. : Roberto Daniel Gómez Juárez  
 DNI : 41943583  
 Especialidad : Ing. Industrial  
 E-mail : hgomez@uvc.edu.pe



### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Luciana Mercedes Torres Ludeña con DNI N° 02854852, Magister en Administración con Mención en Gerencia Empresarial, con N° CIP 94321, de profesión Ingeniera Industrial, desempeñándome actualmente como Docente Adscrita en el Departamento de Investigación de Operaciones de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Piura.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:


- Cuestionario de Generación de Residuos Sólidos por Vivienda
- Ficha de Registro de Recolección de Residuos Sólidos

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

Cuestionario Generación de Residuos Sólidos por Vivienda	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1.Claredad				✓	
2.Objetividad				✓	
3.Actualidad				✓	
4.Organización				✓	
5.Suficiencia				✓	
6.Intencionalidad				✓	
7.Consistencia				✓	
8.Coherencia				✓	
9.Metodología				✓	

Ficha de Registro de Recolección de Residuos Sólidos.	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad				✓	
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	

En señal de conformidad, firmo la presente en la ciudad de Piura a los 11 días del mes de junio del dos mil diecinueve.

  
 Mgtr. : Ing. MBA LUCIANA MERCEDES TORRES LUDEÑA  
 DNI : 02854952  
 Especialidad : Ingeniera Industrial  
 E-mail : ing.lucianatorres@gmail.com



### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Orlando RIVEROS Calle con DNI N° 0288424 Magister  
en MSA  
N° ANR: \_\_\_\_\_ de profesión Químico  
desempeñándome actualmente como DTC  
en UCV

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

- > Cuestionario de Generación de Residuos Sólidos
- > Ficha de Registro de Recolección de Residuos Sólidos


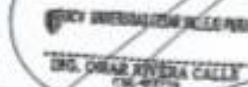
Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Cuestionario Generación de Residuos Sólidos por Vivienda	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad				✓	
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	

Ficha de Registro de Recolección de Residuos Sólidos	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad				✓	
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 18 días del mes de junio del Dos mil Diecinueve.

Mgr.  
DNI  
Especialidad :  
E-mail


  

  
 GOBIERNO REGIONAL PIURA
   
 DR. OMAR RIVERA CALLE
   
 PIURA - PIURA

## ANEXO 11: CONFIABILIDAD Y VALIDEZ DEL INSTRUMENTO

VIVIENDA	P1	P2	P4	P5	P6	P7	TOTAL
1	8	3	1	5	3	3	24
2	5	2	1	2	3	2	16
3	8	2	1	1	3	1	17
4	8	3	1	1	3	1	18
5	9	4	1	5	3	1	24
6	9	4	1	5	3	1	24
7	5	2	2	2	2	2	16
8	3	1	2	1	1	1	10
9	5	2	1	1	1	2	13
10	3	1	2	1	1	2	11
11	6	2	2	5	3	1	20
12	5	1	1	2	1	2	13
13	5	1	2	1	1	2	13
14	2	1	1	1	1	1	8
15	5	2	1	1	1	2	13
16	5	1	2	2	2	2	15
17	5	3	1	1	1	2	14
18	7	3	1	3	3	1	19
19	7	2	1	5	3	1	20
20	5	2	1	2	1	2	14
21	3	2	2	1	3	1	13
22	9	4	1	2	3	1	21
23	10	4	1	5	1	2	24
24	6	2	2	5	1	2	19
25	5	1	1	1	2	2	13
26	10	3	1	3	3	1	22
27	7	3	2	2	3	1	19
28	5	2	2	1	1	2	14
29	6	2	2	2	3	1	17
30	7	2	1	2	1	3	17
31	8	3	1	3	3	1	20
32	9	3	1	5	3	1	23
33	10	4	1	5	3	1	25
34	2	1	2	1	1	1	9
35	5	2	1	2	1	2	14
36	9	3	1	5	3	1	23
37	7	3	1	3	1	2	18
38	6	2	2	2	3	2	18
39	9	4	1	5	3	1	24
40	5	2	1	1	1	2	13
<b>Varianza</b>	4.891	0.951	0.225	2.660	0.942	0.356	

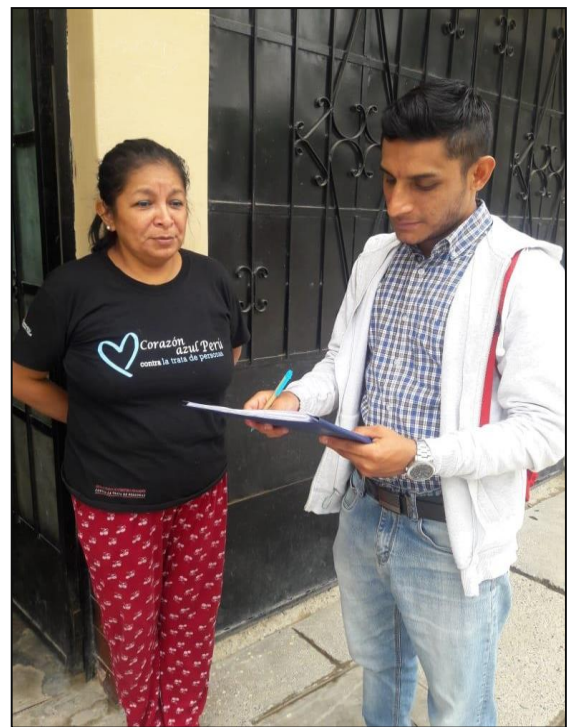
K	6
$\sum Vi$	10.0282051
Vt	21.7025641

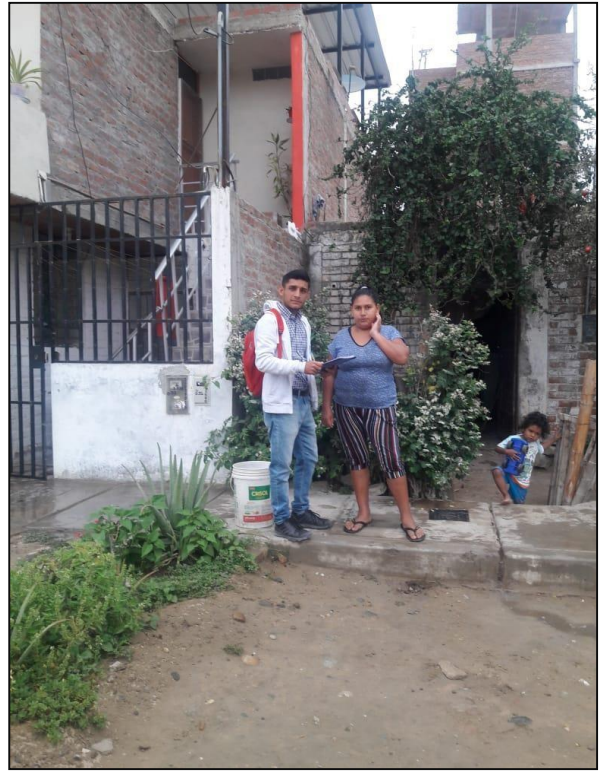
SECCION 1	1.2
SECCION 2	0.538
ABSOLUTO S2	0.538

$\alpha$	0.6455104
----------	-----------

Elaboración propia, 2019

**ANEXO N°12: REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LA APLICACIÓN DE LAS ENCUESTAS**

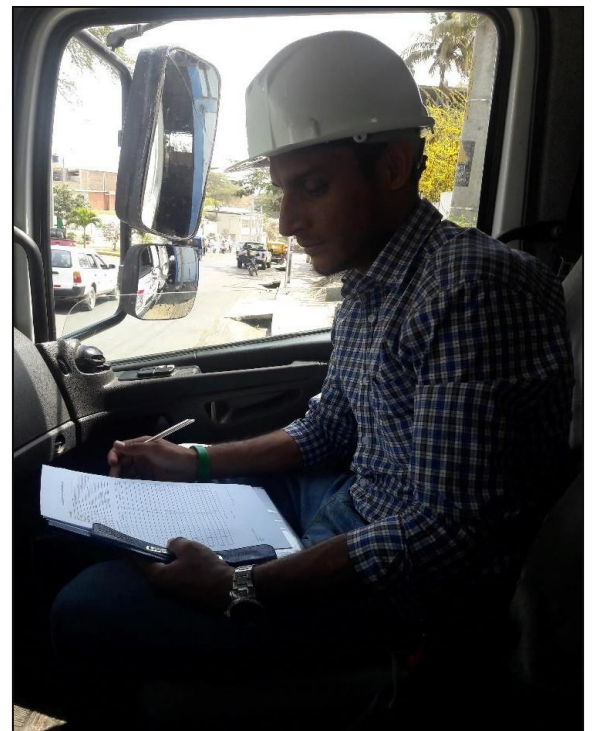








**ANEXO N°13 REGISTRO FOTOGRAFICO EN LA REALIZACION DEL ESTUDIO DE CAMPO EN LOS VEHICULOS COMPACTADORES**

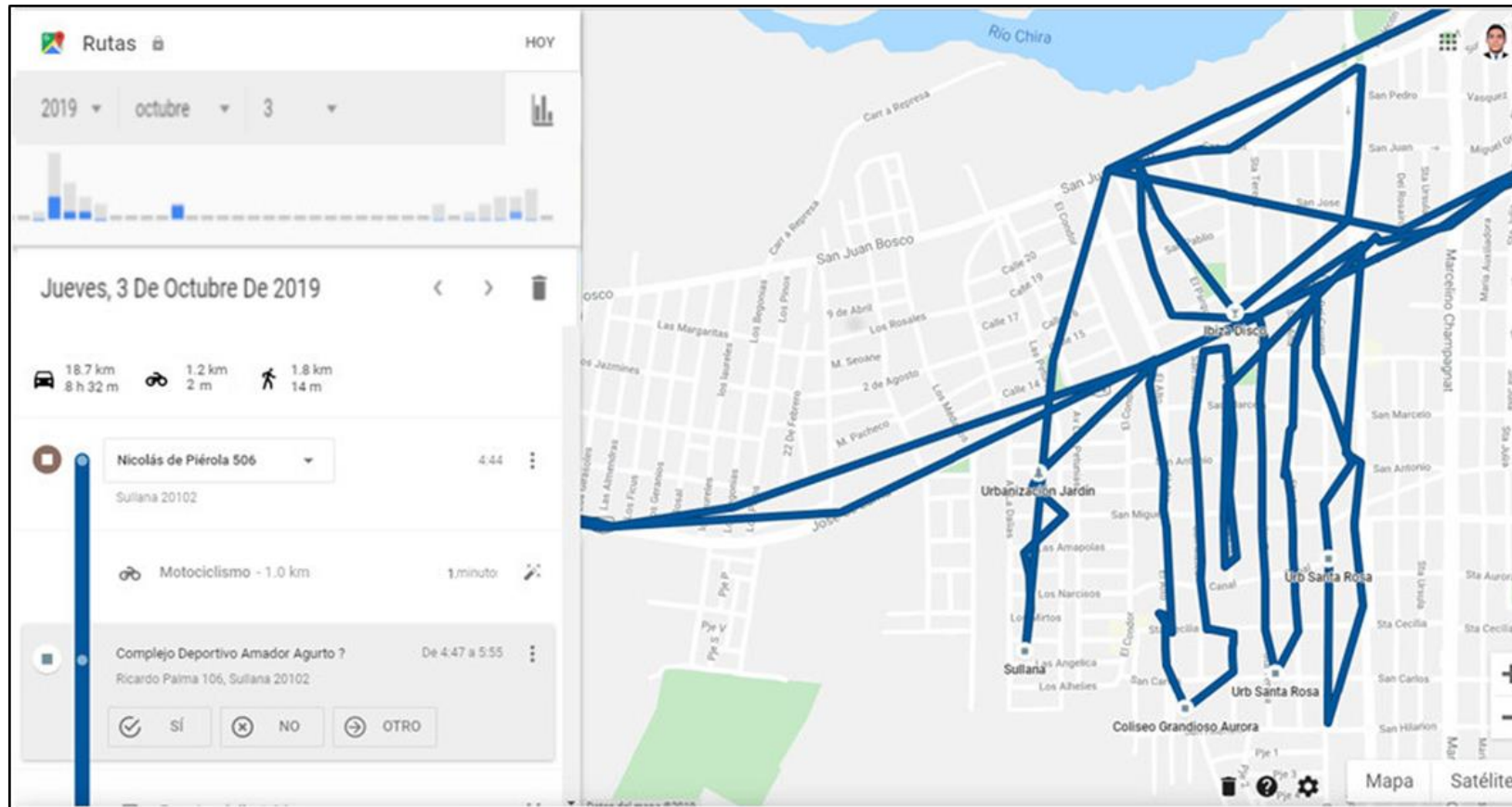




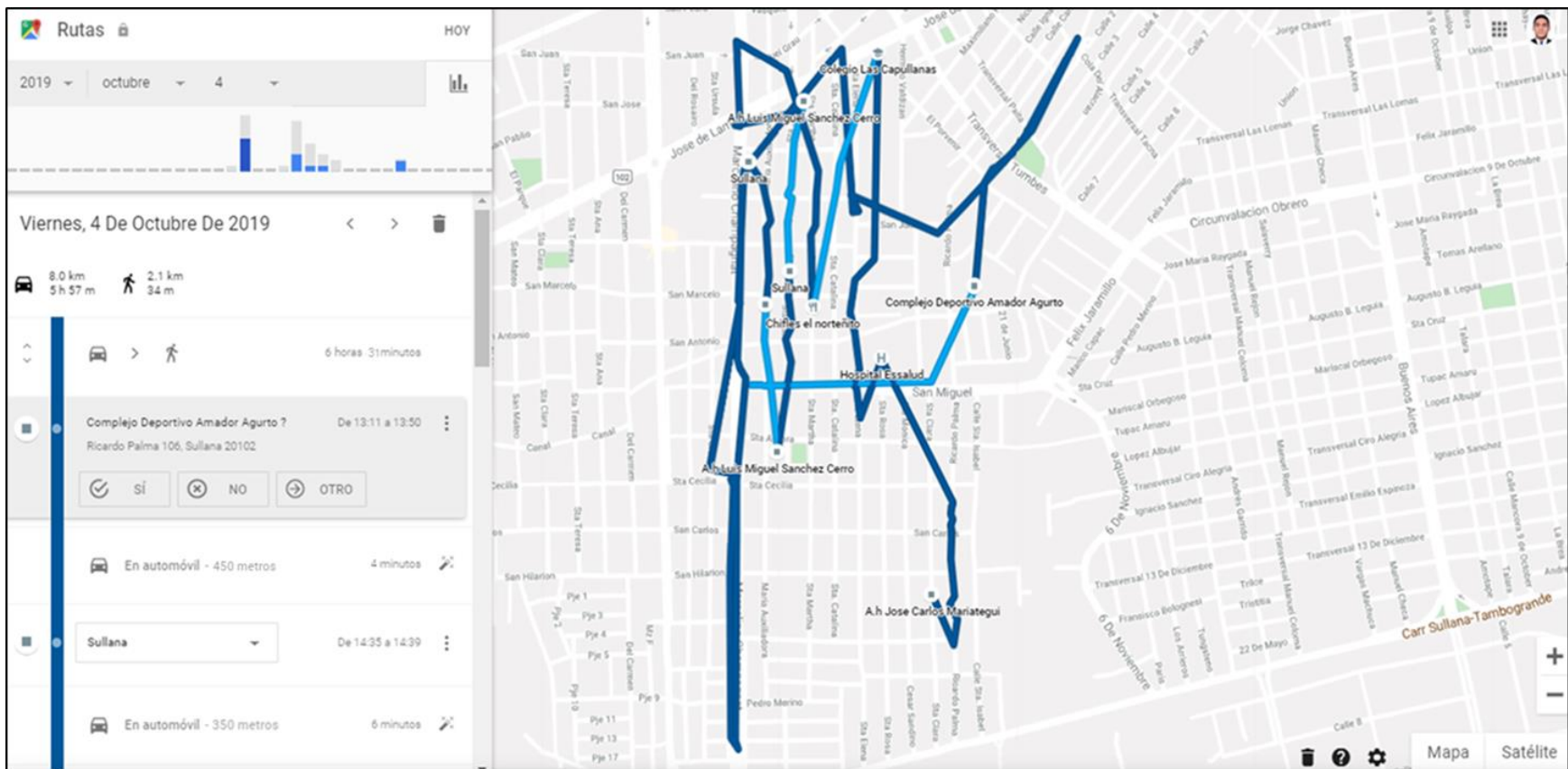




## ANEXO 14: MICRORUTEO GPS



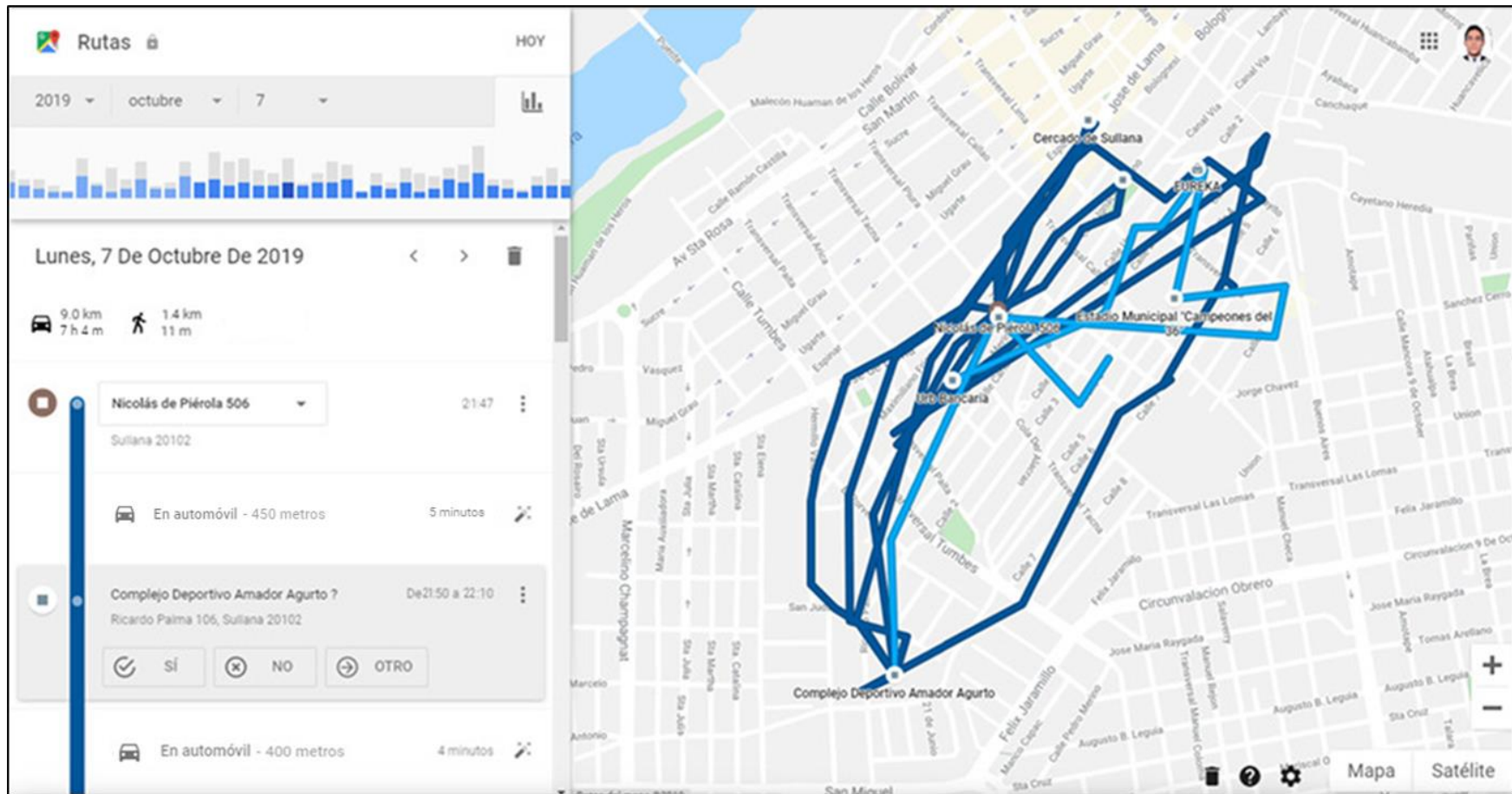
**MicroRuteo GPS:** Sector 9 Urb. Sta Rosa, Urb. Jardín Etapa, Asoc. Prov. La Perla, Asoc. Prov. Los Cedros, Asoc. Prov. Mariano Santos, Asoc. Prov. Las Capullanas.



**Microruteo GPS: Sector 7 AA.HH Sánchez Cerro / AA.HH 4 de Noviembre / AA.HH Pilar Nores de García / AA.HH Francisco Bolognesi /AA.HH Carlos Salaverry.**







**MicroRuteo GPS:** Sector 3 AA.HH Santa Teresita, AA.HH Juan Velazco.

**ANEXO N°15 PERSONAL PROVEEDOR DE SERVICIO**

<b>ITEM</b>	<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>	<b>CARGO</b>	<b>SUELDO</b>	
1	Briceño Atoche Arturo	Chofer	S./	2000
2	Guinocchio Sáenz José	Chofer	S./	2000
3	Duran Sernaque Manuel	Chofer	S./	2000
4	Sarango Bustamante	Chofer	S./	2000
5	Navarro Mendoza Alberto	Chofer	S./	2000
6	Olivares Calva Oscar	Chofer	S./	2000
7	Acuña Chumacero José	Chofer	S./	2000
8	Castillo Sánchez Danny	Chofer	S./	2000
9	Cornejo Suarez Juan	Chofer	S./	2000
10	Espinoza Sandoval Floro	Chofer	S./	2000
11	Olivares Socola Francisco	Chofer	S./	2000
<b>ITEM</b>	<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>	<b>CARGO</b>	<b>SUELDO</b>	
12	Alburqueque Rodríguez Marcos Antonio	Recolección	S./	930
13	Alburqueque Rodríguez Henry Lisomiro	Recolección	S./	930
14	Calle Mulatillo Elio	Recolección	S./	930
15	Carreño Ramos Enrique	Recolección	S./	930
16	Chamba Castillo Dilbert	Recolección	S./	930
17	Checa Carreño Luis Alberto	Recolección	S./	930
18	Crisanto Garrido Danny Aldair	Recolección	S./	930
19	Cruz Burgos Carlos Alberto	Recolección	S./	930
20	Díaz Piedra Luis Javier	Recolección	S./	930
21	Gómez Zarate Luis Enrique	Recolección	S./	930
22	Herrera Viera Luis Alberto	Recolección	S./	930
23	Matías Sunción Juan Manuel	Recolección	S./	930
24	Mauricio Dioses Javier Aarón	Recolección	S./	930
25	Palacios Ramírez Carlos	Recolección	S./	930
26	Pasapera Córdova Juan Demetrio	Recolección	S./	930
27	Quinde Navarro Alejandro	Recolección	S./	930
28	Requejo Frías Cesar	Recolección	S./	930
29	Reto Noé Mario	Recolección	S./	930
30	Rugel Peña Félix	Recolección	S./	930
31	Ruiz Maza Rogelio	Recolección	S./	930
32	Ruiz Ruiz Segundo	Recolección	S./	930
33	Salvador Adanaque Walter	Recolección	S./	930

Fuente: Personal Proveedor de Servicio,  
2019

**ANEXO N°16: RESULTADOS FICHA DE RECOLECCIÓN**

<b>SECTORES</b>	<b>km Total Recorridos</b>	<b>Km Recorridos por Ruta</b>	<b>Costo de combustible</b>	<b>Costo de Personal</b>	<b>Cantidad de Residuos Sólidos Recolectados</b>
<b>SECTOR 1</b>	30 km	22 km	S/. 89.1	S/. 3860	8.65 Ton
<b>SECTOR 2</b>	18 km	9 km	S./ 79.2	S/. 3860	8.10 Ton
<b>SECTOR 3</b>	25 km	14 km	S./ 59.4	S/. 3860	6,56 Ton
<b>SECTOR 4</b>	39 km	25 km	S./ 105.6	S/. 3860	8,61 Ton
<b>SECTOR 5</b>	27 km	18 km	S./ 85.8	S/. 3860	6,87 Ton
<b>SECTOR 6</b>	41 km	34 km	S./ 82.5	S/. 3860	8.44 Ton
<b>SECTOR 7</b>	23 km	8 km	S./ 79.2	S/. 3860	7,86 Ton
<b>SECTOR 8</b>	33 km	25 km	S./ 75.77	S/. 3860	6,11 Ton
<b>SECTOR 9</b>	19 km	10 km	S./ 82.5	S/. 3860	8,23 Ton
<b>SECTOR 10</b>	35 km	25 km	S./ 102.3	S/. 3860	10.53 Ton
<b>SECTOR 11</b>	43 km	31 km	S./ 79.2	S/. 3860	9,3 Ton

Elaboración Propia,  
2019

**ANEXO N°17: SECTOR, HORARIOS Y FRECUENCIA DE RECOJO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

<b>TURNO</b>	<b>SECTOR</b>	<b>ÁREAS COMPRENDIDAS</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>COMPACTADOR A</b>	<b>VOLUMEN</b>
<b>Mañana</b>	<b>Sector 3</b>	AA.HH Santa Teresita, AA.HH Juan Velazco.	Martes Jueves y Sábado	EGX-440	15 Ton
<b>Mañana</b>	<b>Sector 4</b>	AA.HH 15 De Marzo A Y B, AA.HH Jesús María A y B, AA.HH Zapata Silva A Y B, CC.PP Villa María, AA.HH Los Olivos, Urb. Pop. Pilar Nores, Urb. Pop. Villa La Paz, Urb. Jardines De La Amistad.	Lunes Miércoles y Viernes	EGX-506	15 Ton
<b>Mañana</b>	<b>Sector 5</b>	AA.HH 9 De Octubre.	Lunes Miércoles y Viernes	EGX-482	15 Ton
<b>Mañana</b>	<b>Sector 8</b>	Urb. López Albuja Etapa I Y II, AA.HH Carlos Mariátegui Etapa I Y II.	Lunes a Sábado	EGX-485	10 Ton
<b>Tarde</b>	<b>Sector 6</b>	AA.HH El Obrero, AA.HH Cesar Vallejo Etapa A Y B, AA.HH Victorino Elorz Goicochea, AA.HH 17 De Enero.	Lunes Miércoles Y Viernes	EGX-506	15 Ton
<b>Tarde</b>	<b>Sector 7</b>	AA.HH Sánchez Cerro, AA.HH 4 De Noviembre, AA.HH Pilar Nores De García, AA.HH Francisco Bolognesi, AA.HH Carlos Salaverry.	Lunes a Sábado	EGX-482	15 Ton
<b>Tarde</b>	<b>Sector 10</b>	AA.HH Villa Primavera, AA.HH Héroe Del Cenepa, Asoc. Prov. Ramiro Priale. La Videnita, Exp. Urb. Carretera Sull.-Paíta, Urb. Pop. Nueva Esperanza, Urb. Pop. Elian Karp, Urb. Pop. Loma De Teodomiro.	Martes Jueves y Sábado	EGX-456	10 Ton
<b>Tarde</b>	<b>Sector 11</b>	Urb. Pop. Nuevo Horizonte A Y B, Urb. Pop. Isaías Vásquez, Urb. Pop. Nuevo Sullana, Villa Perú-Canadá.	Martes Jueves y Sábado	EGX-648	15 Ton
<b>Noche</b>	<b>Sector 1</b>	Barrio Norte Centro Y Sur De Sullana.	Lunes a Sábado	EGX-506	15 Ton
<b>Noche</b>	<b>Sector 2</b>	Barrio Leticia, Barrio Buenos Aires, Urb. Sullana, Urb. Manuel Seoane, Urb. Bancaria.	Lunes a Sábado	EGX-482	15 Ton
<b>Noche</b>	<b>Sector 9</b>	Urb. Sta Rosa, Urb. Jardín Etapa, Asoc. Prov. La Perla, Asoc. Prov. Los Cedros, Asoc. Prov. Mariano Santos, Asoc. Prov. Las Capullanas.	Lunes a Sábado	EGX-440	15 Ton

Fuente: Sector, Horarios y Frecuencias de Recojo de Residuos, 2019  
Elaboración Propia, 2019