

Jeisy Matilde Rodríguez-Araujo; Yoni Mateo Valiente-Saldaña; Frank Alexander Diaz-Valiente; Cleotilde Diaz-Gómez

<https://doi.org/10.35381/r.k.v8i17.3159>

## **Composición de la generación de residuos sólidos en la municipalidad distrital de Santa, Perú**

### **Composition of solid waste generation in the district municipality of Santa, Peru**

Jeisy Matilde Rodríguez-Araujo

[jrodriguez@ucvvirtual.edu.pe](mailto:jrodriguez@ucvvirtual.edu.pe)

Universidad Cesar Vallejo, Trujillo, La Libertad  
Perú

<https://orcid.org/0000-0003-3743-7487>

Yoni Mateo Valiente-Saldaña

[vsyoni@ucvvirtual.edu.pe](mailto:vsyoni@ucvvirtual.edu.pe)

Universidad Cesar Vallejo, Trujillo, La Libertad  
Perú

<https://orcid.org/0000-0002-9083-3553>

Frank Alexander Diaz-Valiente

[fdiazv@untumbes.edu.pe](mailto:fdiazv@untumbes.edu.pe)

Universidad Nacional de Tumbes, Tumbes, Tumbes  
Perú

<https://orcid.org/0000-0001-6750-4527>

Cleotilde Diaz-Gómez

[diazgomez147@gmail.com](mailto:diazgomez147@gmail.com)

Universidad Cesar Vallejo, Trujillo, La Libertad  
Perú

<https://orcid.org/0000-0002-3860-151X>

Recibido: 15 de septiembre 2023

Revisado: 10 de noviembre 2023

Aprobado: 15 de diciembre 2023

Publicado: 01 de enero 2024

Jeisy Matilde Rodríguez-Araujo; Yoni Mateo Valiente-Saldaña; Frank Alexander Díaz-Valiente; Cleotilde Díaz-Gómez

## RESUMEN

El propósito de la presente investigación fue determinar la composición de la generación de residuos sólidos en la municipalidad distrital de Santa, Perú. El método utilizado fue el cuantitativo, la investigación fue de tipo aplicada y descriptiva, se analizaron datos cuantitativos, que definen la composición de residuos sólidos a través de las distintas tablas y gráficos, así mismo, se seleccionó a 113 viviendas. Concluyéndose que la composición física general de los residuos sólidos domiciliarios del distrito de Santa, el 75,38% son residuos reaprovechables compuesto por residuos orgánicos, papel, plásticos, metales entre otros, mientras que el 24,62% son residuos no reaprovechables compuestos principalmente por 4,46% de bolsas plásticas, el 3,56% de tierra inerte, 7,96% residuos no categorizados.

**Descriptor:** Contaminación; deterioro ambiental; efectos de las actividades humanas. (Tesauro UNESCO).

## ABSTRACT

The purpose of this research was to determine the composition of solid waste generation in the district municipality of Santa, Peru. The method used was quantitative, the research was applied and descriptive, quantitative data was analyzed, which defines the composition of solid waste through the different tables and graphs, likewise, 113 were selected households. Concluding that the general physical composition of the solid household waste in the district of Santa, 75.38% is reusable waste composed of organic waste, paper, plastics, metals among others, while 24.62% is non-reusable waste. composed mainly of 4.46% plastic bags, 3.56% inert soil, 7.96% uncategorized waste.

**Descriptors:** Pollution; environmental degradation; human activities effects. (UNESCO Thesaurus).

Jeisy Matilde Rodríguez-Araujo; Yoni Mateo Valiente-Saldaña; Frank Alexander Diaz-Valiente; Cleotilde Diaz-Gómez

## INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, uno de los mayores problemas ambientales es la gestión ineficiente de las redes sociales, ya que afecta la salud y los recursos económicos combinados de la población mundial (Gran Castro y Bernache Pérez, 2016). Se estima que cada año se generan en todo el mundo entre 700 y 10 mil millones de residuos sólidos. Un gran objetivo para todos los países es reducir significativamente las emisiones de gases de efecto invernadero (Alves et al., 2018). Para ello, es importante que las grandes industrias establezcan instalaciones de recolección y reciclaje de residuos sólidos, lo que creará millones de empleos y beneficios en la protección del medio ambiente (Gaviria Cuevas et al., 2019).

A su vez, según análisis complementarios, gran parte de esto se debe a una mala gestión en algunos países, generando problemas de contaminación que dañan el medio ambiente y por ende a la población (Santiago Olivares et al., 2018).

Hoy en día, la gestión de residuos es uno de los servicios más importantes que prestan los municipios y uno de sus mayores gastos presupuestarios (González y Ferraro, 2015). Sin embargo, los residuos sólidos eventualmente son eliminados a la intemperie sin el tratamiento adecuado, lo que constituye una fuente de contaminación ambiental y afecta la calidad de vida de los ciudadanos. Por lo tanto, el tratamiento óptimo de los residuos sólidos permite incrementar el control de la contaminación ambiental y establecer sistemas para el reciclaje, tratamiento y/o aprovechamiento de los residuos sólidos según sea necesario (Rocafuerte Acurio et al., 2014).

En esta investigación la interrogante a resolver fue la siguiente: ¿Cuál es la composición de la generación de residuos sólidos en la municipalidad distrital de Santa, Perú?

Se planteó como objetivo general determinar la composición de la generación de residuos sólidos en la municipalidad distrital de Santa, Perú.

## MÉTODO

La investigación se ha desarrollado bajo los parámetros del enfoque cuantitativo, siguiendo un procedimiento ordenado y riguroso (Hernández y Mendoza, 2018); utilizando el método hipotético deductivo, de alcance explicativo, por cuanto se busca explicar un fenómeno a partir de causas identificadas; el diseño no experimental fue el más adecuado, así como el recojo de datos en un solo momento; la población estuvo compuesta por 22,624 viviendas ocupacionales permanentes que conforman el perímetro del área. Para la selección de la muestra se realizó la inscripción respectiva a los hogares que decidieron voluntariamente participar del estudio de composición a las 113 viviendas

Con respecto a la generación per-cápita de residuos domiciliarios, se hizo uso del formato de cálculo de generación per-cápita de residuos sólidos domiciliarios, en el cual se registró diariamente el peso de los residuos sólidos generados por cada vivienda, durante el periodo de estudio. Así mismo, se registró el número de personas que habitan por cada vivienda participante. Se tuvo en cuenta para los cálculos aquellas viviendas que al menos hayan entregado sus muestras por 3 días del periodo de estudio.

Luego del análisis documental a las viviendas, se procesó la data (respuestas) en la hoja de cálculo. Los hallazgos del análisis permitieron identificar las causas del problema y sirvieron como base para llegar a conclusiones sobre la composición de los residuos sólidos.

## RESULTADOS

Los resultados alcanzados, fueron analizados en función a los objetivos propuestos de la investigación.

### Tabla 1.

Generación per cápita de los residuos sólidos domiciliarios.

Numero de muestras domiciliarias	GPC domiciliaria (Kg/hab/día)
113	0.409

**Elaboración:** Los autores.

En la tabla 1, se observa que no existen diferencias significativas entre los sectores que lo componen, se consideró una muestra de 113 viviendas, considerando el 20% de muestras de contingencia, luego de la validación de los resultados obteniéndose un valor de 0.409 Kg/hab/día.

**Tabla 2.**

Generacion total de residuos solidos.

ítem	Año	Población	generación per cápita GPC (KG/HAB/DIA)	generación total de residuos solidos (KG/DIA)	generación total de residuos sólidos (TN/AÑO)
1	2019	21,965	0.41	90005,7	3287,1
2	2020	22,295	0.41	9140,9	3364,4
3	2021	22,624	0.41	9276.0	3385,7

**Elaboración:** Los autores.

En la tabla 2, se observa la proyeccion de la generacion total de residuos solidos domiciliarios – proyeccion de la poblacion del distrito de Santa al 2019, se obtuvo a partir de la tasa de crecimiento poblacional anual (1.5%) tomando como base los censos 2007 y 2017.

**Tabla 3.**

Densidad de residuos solidos domiciliarios.

Parámetro	Densidad diaria (Kg/m <sup>3</sup> )							Densidad promedio (Kg/m <sup>3</sup> )
	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	
Densidad (S)	185,06	220,46	208,73	183,01	197,33	186,17	202,62	197,63

**Elaboración:** Los autores.

En la tabla 3, se observa que la densidad se determinó con los datos obtenidos durante los 08 días que se realizó la recolección de los residuos sólidos domiciliarios, no obstante, para obtener el promedio de la densidad de los residuos domiciliarios se consideraron 7 días, el resultado fue de 197.63 Kg/m<sup>3</sup>, cabe indicar que es la densidad de los residuos sin compactar.

**Tabla 4.**

Composicion fisica de los residuos solidos domiciliarios.

<b>Tipo de residuos solidos</b>	<b>Composición de los residuos sólidos domiciliarios (%)</b>
<b>1 RESIDUOS APROVECHABLES</b>	<b>75,38</b>
1.1 Residuos orgánicos	60,08
1.2 Residuos inorgánicos	15,31
1.2.1 Papel	2,34
1.2.2 Cartón	3,60
1.2.3 Vidrio	1,83
1.2.4 Plástico	4,49
1.2.5 Tetra brik	0,09
1.2.6 Metales	0,55
1.2.8 Caucho, Cuero, Jebe	2,88
<b>2. RESIDUOS NO APROVECHABLES</b>	<b>24,62</b>
2.1 Bolsas plásticas de un solo uso	7,60
2.2 Residuos sanitarios	0,28
2.3 Tecnopor	3,56
2.4 Residuos inertes	0,06
2.5 Restos de medicamentos	0,51
2.6 Envolturas de snacks	0,67
2.7 Otros residuos no categorizados	7,96

**Elaboración:** Los autores.

En la tabla 4, se observa que la composicion fisica general de los residuos solidos domiciliarios del dsitrito Santa, determinada en el estudio, quedó de la sigueinte manera, el 75,38% son residuos reaprovechables compeusto por residuos orgánicos, papel, plásticos, metales entre otros, mientras que el 24,62% son residuos no reaprovechables compuestos principalmente por 4,46% de bolsas plásticas, el 3.56% de tierra inerte, 7,96% residuos no categorizados.

**Tabla 5.**

Humedad de residuos sólidos domiciliarios.

Generador	Fracción de residuos orgánicos	Húmedas (En base a residuos Orgánicos)				Humedad (En base a peso total de residuos sólidos)
		M 1	M 2	M 3	Promedio	
Domiciliario	60,08	57,60	63,08	59,06	60,3	16,25

**Elaboración:** Los autores.

En la tabla 5, se observa que la determinación de la humedad fue en base a la parte orgánica.

## **DISCUSIÓN**

Por tanto, la generación de residuos domésticos per cápita puede mostrar la cantidad de residuos domésticos producidos por cada ciudadano. Según el trabajo presentado por Quillos Ruiz et al. (2018) la cantidad de residuos sólidos orgánicos domiciliarios se puede determinar en detalle si caracterizamos, de manera óptima, estos residuos, desde entonces, se ha consolidado el mercado del reciclaje y su potencial.

Cabe señalar que existen dificultades políticas y técnicas en la disposición de residuos sólidos, las cuales se deben a una insuficiente toma de decisiones para establecer rellenos sanitarios en las zonas donde se necesitan, lo cual debe ser fortalecido a través de un marco legal, como el Ministerio de Medio Ambiente y diferentes municipios. De esta manera se podrán desarrollar e implementar proyectos encaminados a corregir deficiencias en el manejo y disposición final de residuos, estableciendo así programas educativos con contenido ambiental en el mediano a largo plazo (Alejos Andrade, 2020).

Teniendo en cuenta que los problemas ambientales centrados en el mal manejo de los residuos sólidos prevalecen en casi todos los rincones del país, y que esto también tiene consecuencias para la salud, extractos de una interesante guía sobre derecho sanitario elaborada por el Ministerio de Salud y el Instituto Nacional del Perú (2018) se fundamenta en la salud pública, y enfatiza que el compromiso del país con la salud debe ser consistente, incluyendo escuchar, aceptar y satisfacer las expectativas de la comunidad, así como educar y lograr trabajar para que el pueblo se comprometa con el cuidado de sus salud (Capa y Colonia, 2019).

Asimismo, se destaca la falta de una adecuada supervisión del aseo público, lo que pone en riesgo la adecuada evaluación y control de calidad de los servicios y la ejecución efectiva de los recursos asignados. Además, falta identificar los tipos de residuos generados en las ciudades mediante el desarrollo de tecnologías y herramientas de gestión necesarias para caracterizar adecuadamente los residuos generados (Capa y Colonia, 2019).

## **CONCLUSIONES**

Se determinó que en la municipalidad distrital de Santa la generación per-cápita validada de residuos sólidos domiciliarios es de 0,409 kg/hab./día para los residuos sólidos domiciliarios.

Se determinó que la generación total de residuos sólidos de (kg/día) en el año 2019 fue de 90005,7; año 2020 fue de 9140,9 y el año 2021 fue de 9276.0

La producción per cápita de residuos sólidos domiciliarios, determinada como promedio ponderado es de 0.41 Kg/hab/día, este parámetro es obtenido según el promedio de las zonas vecinales procesados y analizados.

Se logró determinar la densidad de los residuos domiciliarios sin compactar obteniéndose una cifra promedio de 197,63 Kg/m<sup>3</sup>

Se determinó que la composición física general de los residuos sólidos domiciliarios del distrito de Santa, quedó de la siguiente manera: el 75,38% son residuos reaprovechables compuesto por residuos orgánicos, papel, plásticos, metales entre otros, mientras que el 24,62% son residuos no reaprovechables compuestos principalmente por 4,46% de bolsas plásticas, el 3.56% de tierra inerte, 7,96% residuos no categorizados.

## **FINANCIAMIENTO**

No monetario.

## **AGRADECIMIENTO**

A todos los agentes sociales involucrados en el desarrollo de la investigación.

## **REFERENCIAS CONSULTADAS**

Alejos Andrade, S. M. (2020). Gestión de los residuos sólidos urbanos y la salud pública en el distrito de Nuevo Chimbote, 2019 [Municipal solid waste management and public health in the district of Nuevo Chimbote, 2019]. (Tesis de maestría). Facultad de Ciencias Empresariales, Universidad César Vallejo, Chimbote, Perú. <https://n9.ci/vnle7>

Alves, J., Mendonça, F., y Dalbem, R. (2018). Resíduos sólidos na área urbana de fazenda rio grande/pr: a produção socioambiental do espaço urbano na cidade periférica [Solid waste in the urban area of fazenda rio grande/pr: the socio-environmental production of urban space in the peripheral city]. *RAEGA - O*

- Capa, I. M., y Colonia, J. G. (2019). *Evaluación del plan de manejo de los residuos sólidos en la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote-2019 [Evaluation of the solid waste management plan in the District Municipality of Nuevo Chimbote-2019]*. (Tesis de grado). Escuela de Ingeniería Industrial, Universidad César Vallejo, Chimbote, Perú. <https://n9.cl/3tozp>
- Gaviria Cuevas, J. F., Soto Paz, J., Manyoma Velasquez, P. C., y Torres Lozada, P. (2019). Tendencias de Investigación en la Cadena de Suministro de Residuos Sólidos Municipales [Trends in Research on the Supply Chain Management of Municipal Solid Waste]. *Información tecnológica*, 30(4), 147-154. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000400147>
- González, M., y Ferraro, R. (2015). Los residuos sólidos urbanos en Mar del Plata, Argentina: ¿problema ambiental o insumos para la industria? [Urban solid waste in Mar del Plata, Argentina: environmental problem or input for industry?]. *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, 17, 57-85. <https://doi.org/10.17141/letrasverdes.17.2015.1446>
- Gran Castro, J. A., y Bernache Pérez, G. (2016). Gestión de residuos sólidos urbanos, capacidades del gobierno municipal y derechos ambientales [Municipal solid waste management, municipal government capacities and environmental rights]. *Sociedad y Ambiente*, 1(9), 73-101. <https://n9.cl/bp46n>
- Hernández, R., y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta [Research methodology: the routes: quantitative and qualitative and mixed]*. México: McGraw Hill-Educación. <https://n9.cl/gkwtw>
- Quillos Ruiz, S. A., Escalante Espinoza, N. J., Sánchez Vaca, D. A., Quevedo Novoa, L. G., y De La Cruz Araujo, R. A. (2018). Residuos sólidos domiciliarios: caracterización y estimación energética para la ciudad de Chimbote [Household solid waste: characterization and energy estimation for the city of Chimbote]. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 84(3), 322-335. <https://n9.cl/1y1eu>
- Rocafuerte Acurio, M. A., Refulio Zelada, Z., y Huamani Mamani, J. O. (2014). Estomatitis subprotésica: a propósito de un caso clínico [Subprosthetic stomatitis: a clinical case report]. *KIRU*, 11(2), 180-183. <https://n9.cl/u1yze>
- Santiago Olivares, N., Padilla Arriaga, R., y Martínez Orozco, E. (2017). Estudio del nivel de concientización para la implementación de programa de separación de los residuos sólidos urbanos en el municipio de Arandas, Jalisco [Study of the level of awareness for the implementation of an urban solid waste separation program in the municipality of Arandas, Jalisco]. *Ra Ximhai*, 13(3), 425-438. <https://n9.cl/pftcg>

©2024 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)