

Cruz Margarita Sánchez-Silva; Yoni Mateo Valiente-Saldaña; Xiomara Milagritos Méndez-Gutiérrez

<http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v8i2.2986>

Generación y disposición final de residuos sólidos municipales en la Región Cajamarca, Perú

Generation and final disposal of municipal solid waste in the Cajamarca Region, Perú

Cruz Margarita Sánchez-Silva
csanchezsi@ucvvirtual.edu.pe
Universidad Cesar Vallejo, Trujillo, La Libertad
Perú
<https://orcid.org/0000-0002-6401-8766>

Yoni Mateo Valiente-Saldaña
yvaliente@unitru.edu.pe
Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, La Libertad
Perú
<https://orcid.org/0000-0002-9083-3553>

Xiomara Milagritos Méndez-Gutiérrez
xmmendezg@unitru.edu.pe
Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, La Libertad
Perú
<https://orcid.org/0000-0001-6108-7929>

Recibido: 15 de junio 2023
Revisado: 10 de julio 2023
Aprobado: 15 de septiembre 2023
Publicado: 01 de octubre 2023

Cruz Margarita Sánchez-Silva; Yoni Mateo Valiente-Saldaña; Xiomara Milagritos Méndez-Gutiérrez

RESUMEN

Se planteó como objetivo general determinar la generación y disposición final de los residuos sólidos en la Región Cajamarca del Perú, 2016-2020. La investigación corresponde a un estudio descriptivo con diseño no experimental. La unidad de análisis estuvo conformada por 127 Distritos y Provincias de la Región de Cajamarca. Se ha determinado que en lo referente al destino final de los residuos sólidos municipales recolectados en la Región Cajamarca el 81,9% termina en botaderos; 20,5% relleno sanitario; 13,4 % son reciclados; 7,1% son quemados y/o incinerados y sólo un 3,9% termina en Compostajes, plantas de tratamiento y celda transitoria. Se ha determinado que 0,12% de Municipalidades de la Región Cajamarca cuenta con infraestructura de disposición final para los residuos sólidos recolectados, el 4,7% cuentan con rellenos sanitarios, el 42,06% de residuos son dispuestos adecuadamente, el 57,94% son dispuestos inadecuadamente y el 100% de áreas están degradadas para la recuperación.

Descriptor: Eliminación de desechos; legislación ambiental; tratamiento de desechos. (Tesauro UNESCO).

ABSTRACT

The general objective was to determine the generation and final disposal of solid waste in the Cajamarca Region of Peru, 2016-2020. The research corresponds to a descriptive study with a non-experimental design. The unit of analysis consisted of 127 Districts and Provinces of the Cajamarca Region. It has been determined that regarding the final destination of municipal solid waste collected in the Cajamarca Region, 81.9% ends up in landfills; 20.5% in sanitary landfills; 13.4% is recycled; 7.1% is burned and/or incinerated and only 3.9% ends up in composting, treatment plants and transitory cells. It has been determined that 0.12% of municipalities in the Cajamarca Region have final disposal infrastructure for the solid waste collected, 4.7% have sanitary landfills, 42.06% of waste is disposed of properly, 57.94% is disposed of improperly and 100% of areas are degraded for recovery.

Descriptors: Waste disposal; environmental legislation; waste treatment. (UNESCO Thesaurus).

Cruz Margarita Sánchez-Silva; Yoni Mateo Valiente-Saldaña; Xiomara Milagritos Méndez-Gutiérrez

INTRODUCCIÓN

Actualmente los residuos sólidos siguen siendo uno de los problemas ambientales más serios en nuestro País, debido principalmente a la cantidad que se genera y a la inadecuada gestión de estos. En el mundo se generan anualmente 2010 millones de toneladas de desechos sólidos municipales, la rápida urbanización, el crecimiento de la población y el desarrollo económico harán que la cantidad de desechos a nivel mundial aumente 70 % en los próximos 30 años y llegue a un volumen asombroso de 3400 millones de toneladas de desechos generados anualmente. En los países de bajo ingreso se recogen alrededor del 48 % de los desechos en las ciudades, pero sólo el 26 %, en las zonas rurales, y se recicla tan sólo el 4 % a nivel nacional (Kaza *et al.* 2018).

En el Perú, se genera un promedio de 21 mil toneladas de residuos municipales al día, producidas por los 30 millones de habitantes. Lo que equivale a 0.8 kilogramos de generación de residuos por persona al día. Para el año 2020 a nivel nacional fueron valorizados 92 822.84 toneladas de residuos sólidos. De ese total, 24 423.22 toneladas fueron residuos inorgánicos municipales (plásticos y latas, entre otros), mientras que 68 399.63 toneladas fueron residuos orgánicos municipales (restos de verduras y/o frutas provenientes de mercados, o viviendas y otros), siendo importante destacar que lo anterior concuerda en que América Latina está en un promedio de 1 Kg por habitante y día, y estaría por debajo de otros países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, que tienen una tasa más alta (López Yamunaqué y Iannacone, 2023).

Según Sánchez Gutiérrez (2021) la pandemia por Covid-19 no solo ha revelado muchas deficiencias en el sistema de salud, sino que también ha alterado la generación, y el manejo de los residuos sólidos, todo esto sumado a las deficiencias en la gestión de residuos sólidos que ya se tenía antes de la pandemia han ocasionado una amenaza inminente al ambiente y a la salud de la población. Durante la pandemia por Covid-19 estos residuos han aumentado aún más especialmente los residuos biocontaminados originados en los Establecimientos de Salud (Calvo Matto y Chacmana, 2020). De

Cruz Margarita Sánchez-Silva; Yoni Mateo Valiente-Saldaña; Xiomara Milagritos Méndez-Gutiérrez

acuerdo con estimaciones realizadas por el Ministerio del Ambiente (MINAM) cada paciente COVID-19 generaría un aproximado de 2 kilos de residuos biocontaminados. Teniendo en cuenta ello, en un tiempo promedio de 14 días de tratamiento las más de 300 mil personas contagiadas de COVID-19 habrían generado más de 8 mil 400 toneladas de residuos (Bocanegra *et al.*, 2020; Yovera Saldarriaga *et al.*, 2022).

Debido a la gran cantidad de residuos sólidos generados sin control y con una inadecuada manipulación, produce ambientes dañinos para la salud, por ello los países afrontan uno de los problemas más difíciles en lo relacionado al manejo y tratamiento de los residuos sólidos. A ello se agrega la posibilidad de contagio por COVID-19, por la incorrecta manipulación de estos, por lo que el manejo y la disposición final adecuada juega un papel importante para reducir la probabilidad de contagio (Das *et al.*, 2021).

Estos riesgos son más expresivos en lugares con saneamiento básico deficiente o sin él, en donde los residuos son eliminados en campo abierto, muchos países han quedado devastados por los impactos ambientales negativos debido a los problemas causados por la gestión inadecuada de los residuos sólidos, por ello se tiene que garantizar que los desechos se manipulen y eliminen de manera segura de manera que no origine un riesgo de contaminación e infecciones (Ragazzi *et al.* 2020).

En este sentido los municipios cumplen un rol muy importante respecto del manejo de residuos sólidos urbanos, puesto que son ellos los encargados de que se brinde este servicio a toda la población. Lamentablemente las malas gestiones de los residuos sólidos urbanos vienen perjudicando la salud del mundo y constituye un agravante en el cambio climático que afecta todo el planeta (Bartra Gómez y Delgado Bardales, 2020).

Las Municipalidades de los Distritos y Provincias del departamento de Cajamarca cuentan con el Plan Anual de Valoración de residuos Sólidos orgánicos Municipales del año 2021, el mismo que tiene como objetivo general implementar un programa de valorización de residuos orgánicos municipales para fortalecer el ciclo de gestión de los residuos sólidos, esto sólo ha mitigado la problemática existente, pues hay pocas Municipalidades que cuentan con relleno sanitario por lo que la cantidad de residuos

Cruz Margarita Sánchez-Silva; Yoni Mateo Valiente-Saldaña; Xiomara Milagritos Méndez-Gutiérrez

sólidos dispuestos adecuadamente también representa un porcentaje reducido, por otro lado, la problemática en cuanto a la segregación de residuos sólidos en los domicilios sigue siendo una dificultad aun no resuelta debido a que la población no realiza la separación y segregación adecuada por lo que los niveles de generación se ven aumentados considerablemente, sumado a esto no se cuenta con rellenos sanitarios suficientes para su disposición final.

En el Departamento de Cajamarca el problema de la generación domiciliar de residuos sólidos urbanos, se ha visto incrementada en forma significativa debido al aumento poblacional, variaciones en los niveles de consumo, entre otras causas, presentándose serios problemas en su manejo, tanto que, los residuos generados en los hogares terminan en botaderos, originando focos infecciosos que amenazan a la población y medio ambiente, de aquí que la ciudadanía cumple un rol fundamental para impulsar el consumo responsable y reducir la generación de residuos sólidos, esto pues obedece a tomar acciones inmediatas a fin de mitigar los riesgos que ello origina a corto y mediano plazo, por otra parte la gestión del manejo de residuos sólidos de las Municipalidades aun presenta dificultades, pues la disposición final de los residuos recolectados de los domicilios, calles, mercados, etc. terminan en su mayoría dispuestos inadecuadamente en botaderos, seguido de los rellenos sanitarios, situación realmente preocupante, por ello en esta investigación se pretende resolver las siguientes interrogantes: ¿cuál es la generación de residuos sólidos en la región Cajamarca, 2016-2020? y ¿cuál es la disposición final de residuos sólidos en la Región Cajamarca?

Se planteó como objetivo general determinar la generación y disposición final de los residuos sólidos en la Región Cajamarca del Perú, 2016-2020.

MÉTODO

La investigación corresponde a un estudio descriptivo con diseño no experimental. La unidad de análisis estuvo conformada por 127 Distritos y Provincias de la Región de Cajamarca del Perú, en donde las Municipalidades realizan la gestión de residuos

Cruz Margarita Sánchez-Silva; Yoni Mateo Valiente-Saldaña; Xiomara Milagritos Méndez-Gutiérrez

sólidos; las mismas que fueron seleccionadas aplicando el muestro no probabilístico. Los métodos utilizados en la investigación fueron: Inductivo, deductivo y estadístico; así mismo se ha utilizado datos estadísticos los que nos ha permitido describir analíticamente.

En la investigación se utilizó como instrumentos:

- a) Análisis de documentos bibliográficos sobre gestión de residuos sólidos.
- b) Informes anuales de residuos municipales.

La recolección de datos fue tomada del Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA), Sistema de Información de Gestión de Residuos Sólidos (SIGERSOL), Instituto Nacional de estadística e informática (INEI), con la finalidad de determinar la cantidad de generación de residuos sólidos en el periodo de los años 2016-2020, se reclutaron informes correspondientes a los años en mención para analizar las variaciones, de la misma manera se procedió para la identificación de la disposición final de los mismos; sumado a la búsqueda de información en las Municipalidades Provinciales, los resultados fueron procesados en una hoja de cálculo. Los hallazgos del análisis permitieron la problemática descrita y sirvieron como base para llegar a conclusiones sobre la generación de los residuos sólidos y su disposición final en la Región Cajamarca, 2016-2020.

RESULTADOS

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

En la tabla 1, se observa que, la generación de residuos domiciliarios kg/hab/día por Provincia es variable. Hay Provincias en los que la generación de residuos domiciliarios ha ido incrementando en los dos últimos años, así tenemos a Cajamarca, Celendín, San Ignacio y San Pablo, esto debido a que los Distritos que lo conforman también se han visto incrementados en su generación.

Cruz Margarita Sánchez-Silva; Yoni Mateo Valiente-Saldaña; Xiomara Milagritos Méndez-Gutiérrez

Tabla 1.

Generación de residuos sólidos domiciliarios urbanos (kg/hab./día).

Provincia	Año 2016	Año 2017	Año 2018	Año 2019	Año 2020
Cajamarca	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6
Cajabamba	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Celendín	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5
Chota	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Contumazá	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4
Cutervo	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5
Bambamarca	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Jaén	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
San Ignacio	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6
San Marcos	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
San Miguel	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
San Pablo	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5
Santa Cruz	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4

Elaboración: Los autores.

Haciendo un comparativo del año 2016 al año 2020 se puede visualizar que las variaciones en la generación de residuos sólidos domiciliarios no son muy significativas, como Región el 53, 84% de Provincias han mantenido su generación de residuos domiciliarios, 38,4% muestra un aumento de 1 kg/hab./día y sólo el 7,6% han disminuido la generación de residuos sólidos domiciliarios urbanos; esto a pesar de que en los últimos años las Municipalidades de la región Cajamarca han impulsado la cultura reciclaje, sin embargo, los avances no han sido los esperados.

En este orden, Céspedes Cáceres (2015), afirma que la práctica del reciclaje en la ciudad de Cajamarca es negativa, como lo es en muchos países de América latina, porque la población no es consciente del gran problema generado. según MINAN (2017) en el Perú existe mucho que hacer en ese sentido, pues solo se recicla el 1.9% del total de residuos sólidos reaprovechables que se generan, cabe resaltar que en el objetivo 12 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) hace referencia a la producción y consumo

Cruz Margarita Sánchez-Silva; Yoni Mateo Valiente-Saldaña; Xiomara Milagritos Méndez-Gutiérrez

responsable en el cual radica la importancia de reciclar y reducir los desechos, de acuerdo con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2016).

El promedio de generación de residuos sólidos domiciliarios en la Región Cajamarca es de 0.4 kg/hab./día, este resultado se corrobora con los hallazgos de Velasco (2016) quien encuentra que la generación de residuos sólidos domiciliarios per cápita aborda un 0,51 kg/hab./día, cifra que difiere a la producción de América Latina y el Caribe, según Sanmartín et al. (2017) ALC produce alrededor de 0,63 kg/hab/día de residuos sólidos domiciliarios.

En la tabla 2, se observa que, la generación de residuos Municipales Tonelada/año por Provincia durante los años 2016-2020 ha sufrido ligeras variaciones en cuanto a la cantidad, dependiendo de la población y cuanto se recicle, generándose en promedio de 145,673 toneladas/año como Región en los años en estudio.

Tabla 2.
Generación Municipal de residuos sólidos (Tonelada/año).

Provincia	Año 2016	Año 2017	Año 2018	Año 2019	Año 2020
Cajamarca	5200,3	5236,5	5369,6	5170,5	5216,5
Cajabamba	871,5	855,9	1051,4	1249,1	1260,4
Celendín	362,9	362,7	390,1	498,2	492,3
Chota	395,4	395,3	442,1	461,3	452,8
Contumazá	461,2	460,4	391,1	343,5	339,6
Cutervo	619,2	619,2	710,0	562,0	578,9
Bambamarca	1364,4	1394,2	1281,0	1233,2	1210,6
Jaén	2842,8	2701,5	2925,5	2571,0	2479,7
San Ignacio	891,6	894,7	1077,6	1142,0	1145,2
San Marcos	488,8	486,9	524,5	573,5	537,5
San Miguel	160,4	154,5	186,7	191,6	177,7
San Pablo	197,7	229,2	234,2	257,6	253,5
Santa Cruz	228,2	228,8	219,2	233,2	225,5

Elaboración: Los autores.

Cruz Margarita Sánchez-Silva; Yoni Mateo Valiente-Saldaña; Xiomara Milagritos Méndez-Gutiérrez

Sin embargo; esta cantidad pudiera ser mayor, por lo general, las municipalidades vienen utilizando sistemas de limpieza pública con poca planificación, lo cual se refleja en sus bajos niveles de recaudación, de eficiencia, de calidad y de cobertura. Según Sanmartín Ramón *et al.* (2017) afirman que la fase de recolección se convierte en una de las fases importantes de la gestión, por lo cual se debería repensar en el sistema de recojo, un sistema eficiente que se adapte a las características físicas de la ciudades, puesto que la ciudad está creciendo, y no basta con incrementar las unidades móviles, se debería de repensar en la forma de recoger a través de puntos estratégicos que permitan llegar a más sectores optimizando gastos de combustible y transporte. Según Abdoli *et al.* (2016) mencionan que la gestión de los residuos sólidos para los Municipios resulta ser una gran dificultad. De acuerdo con la Matriz de indicador brecha del Sector Ambiental (Gestión integral de residuos sólidos – 2017) la generación municipal Nacional fue de 7,497,482 ton/año.

En la Tabla 3, se aprecia el destino final de los residuos sólidos recolectados en donde el 81,9% termina en botaderos; 20,5% relleno sanitario; 13,4 % son reciclados; 7,1% son quemados y/o incinerados y sólo un 3,9% termina en Compostajes, plantas de tratamiento y celda transitoria.

Tabla 3.

Destino final de los residuos sólidos municipales recolectados.

Destino de los residuos sólidos	Cantidad	%
Relleno sanitario	26	20,5
Botadero	104	81,9
Reciclaje	17	13,4
Quemados/Incinerados	9	7,1
Otros	5	3,9

Elaboración: Los autores.

Cruz Margarita Sánchez-Silva; Yoni Mateo Valiente-Saldaña; Xiomara Milagritos Méndez-Gutiérrez

Según MINAN (2017) el principal problema del manejo de residuos sólidos en el Perú es la escasez de lugares adecuados destinados a su disposición final, en el año 2014 existían solo 11 rellenos sanitarios con todos los permisos y autorizaciones correspondientes, y 10 instalaciones para la disposición de residuos.

A nivel nacional, la oferta de servicios de disposición final de residuos sólidos es muy limitada, a pesar de que desde el año 2013 se está promoviendo la implementación del programa de disposición final segura de residuos sólidos Municipales, en el año 2017 la generación Municipal Nacional fue de 7,497,482 ton/año de ello el 3,444,948 ton/año corresponde a la disposición en Rellenos Sanitarios y 4,036,669 ton/año corresponde a la disposición final en botaderos u otros destinos no identificados, no es suficiente almacenar los residuos sólidos, sino que deben transformarse ya sea en abonos, biogás, nuevo papel y cartón, objetos de vidrio y plástico, entre otros. Actualmente las Municipalidades Provinciales y Distritales de la Región Cajamarca muestran gran interés por el mejoramiento de la gestión de los residuos sólidos.

Tabla 4.

Manejo de los residuos sólidos Municipales recolectados.

Manejo de Residuos Sólidos	Cantidad	%
Infraestructura de disposición final	2	0,12
Municipalidades que disponen de rellenos sanitarios	6	4,7
Residuos dispuestos adecuadamente (T/año)	60758,77	42,06
Residuos dispuestos inadecuadamente (T/año)	83762,01	57,94
Áreas degradadas para la recuperación	127	100

Elaboración: Los autores.

En la Tabla 4, que el 0,12% de municipalidades cuenta con infraestructura de disposición final para los residuos sólidos recolectados, el 4,7% cuentan con rellenos sanitarios, el 42,06% de residuos son dispuestos adecuadamente, el 57,94% son dispuestos

Cruz Margarita Sánchez-Silva; Yoni Mateo Valiente-Saldaña; Xiomara Milagritos Méndez-Gutiérrez

inadecuadamente y el 100% de áreas están degradadas para la recuperación. Según (MINAN, 2017), el principal problema del manejo de residuos sólidos en el Perú es la escasez de lugares adecuados destinados a su disposición final, se estima que el país requiere de 190 infraestructuras para la disposición final de residuos sólidos, los hallazgos encontrados se alejan a las metas del Plan Nacional de Acción Ambiental 2011-2021 (PLANAA) que establece que para el 2017 el 97 % de los residuos sólidos del ámbito municipal sean manejados, reaprovechados y dispuestos adecuadamente, llegando al 100% en el 2021.

La inacción o desinterés de los gobiernos locales, genera impactos negativos afectando los componentes ambientales (suelo, agua, aire, biodiversidad), deteriorando el ambiente y poniendo en riesgo la salud de la población aledaña. Ante ello, existen desafíos para los gobiernos locales, como ejecutar acciones de control y mitigación en los botaderos para reducir su impacto negativo al ambiente, obtener la aprobación de su Instrumentos de gestión ambiental complementario (IGA) y gestionar la implementación de su relleno sanitario (Jiménez Villavicencio, 2022; Cotrina Cabello *et al.* ,2020).

CONCLUSIONES

Se ha determinado que en la Región Cajamarca la generación promedio per-cápita de residuos sólidos domiciliarios urbanos es de 0,5 (kg/hab/día), las toneladas anuales promedio de residuos Municipales generados en los periodos 2016-2020 son en promedio de 145,673 toneladas/año.

Se ha determinado que en lo referente al destino final de los residuos sólidos municipales recolectados en la Región Cajamarca el 81,9% termina en botaderos; 20,5% relleno sanitario; 13,4 % son reciclados; 7,1% son quemados y/o incinerados y sólo un 3,9% termina en Compostajes, plantas de tratamiento y celda transitoria.

Se ha determinado que 0,12% de Municipalidades de la Región Cajamarca cuenta con infraestructura de disposición final para los residuos sólidos recolectados, el 4,7% cuentan con rellenos sanitarios, el 42,06% de residuos son dispuestos adecuadamente,

Cruz Margarita Sánchez-Silva; Yoni Mateo Valiente-Saldaña; Xiomara Milagritos Méndez-Gutiérrez

el 57,94% son dispuestos inadecuadamente y el 100% de áreas están degradadas para la recuperación.

FINANCIAMIENTO

No monetario.

AGRADECIMIENTO

Nuestro agradecimiento a los actores que estuvieron involucrados en este estudio.

REFERENCIAS CONSULTADAS

- Abdoli, M., Rezaei, M., y Hasanian, H. (2016). Integrated solid waste management in megacities. *Global Journal of Environmental Science and Management*, 2(3), 289-298. <https://doi.org/10.7508/gjesm.2016.03.008>
- Bartra Gómez, J., y Delgado Bardales, J. M. (2020). Gestión de Residuos Sólidos Urbanos y su Impacto Medioambiental [Municipal Solid Waste Management and its Environmental Impact]. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 4(2), 993-1008. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v4i2.135
- Bocanegra, K., Gamarra, F., y Tipian, P. (2020). Gestión de los residuos sólidos en el Perú en tiempos de covid – 19 [Solid waste management in Peru in times of covid - 19]. Defensoría Del Pueblo. <https://n9.cl/cmfx>
- Calvo Matto, J., y Chacmana, Y. (2020). Generación y manejo de residuos sólidos domiciliarios y no domiciliarios durante la pandemia de Covid-19 en el distrito de Curahuasi, Abancay, Apurímac – 2020 [Generation and management of household and non-household solid waste during the Covid-19 pandemic in the district of Curahuasi, Abancay, Apurímac - 2020]. Tesis de grado. Universidad César Vallejo. <https://n9.cl/okos3>
- Céspedes Cáceres, G. (2015). Nivel de eficiencia en el manejo de residuos sólidos en el centro histórico de Cajamarca de la municipalidad provincial, 2015 [Level of efficiency in solid waste management in the historic center of Cajamarca of the provincial municipality, 2015]. Tesis de Doctorado. Universidad Nacional de Cajamarca. <https://n9.cl/50rx5>

Cruz Margarita Sánchez-Silva; Yoni Mateo Valiente-Saldaña; Xiomara Milagritos Méndez-Gutiérrez

- Cotrina Cabello, G. G., Taype Landeo, O., y Ore Areche, F. (2020). Manejo integral de residuos sólidos para minimizar la contaminación del ambiente en el distrito de Panao, Huánuco, Perú [Integrated solid waste management to minimize environmental contamination in the district of Panao, Huanuco, Peru]. *Ambiente Y Desarrollo*, 24(46), 1–10. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.ayd24-46.mirs>
- Das, A. K., Islam, M. N., Billah, M.M., y Sarker, A. (2021). COVID-19 and municipal solid waste (MSW) management: a review. *Environmental science and pollution research international*, 28(23), 28993–29008. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-13914-6>
- Jiménez-Villavicencio, G. R. (2022). Análisis y perspectivas de la gestión integral de residuos sólidos hacia la economía circular en el contexto peruano [Analysis and perspectives of integrated solid waste management towards a circular economy in the Peruvian context]. *Innova Biology Sciences*, 2(1), 94–106. <https://doi.org/10.58720/ibs.v2i1.38>
- Kaza, S., Yao, L., Bhada-Tata, P., y Van Woerden, F. (2018). What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Urban Development. © Washington, DC: World Bank. <https://n9.cl/y5we4b>
- Lopez Yamunaqué, A., y Iannacone, J. A. (2023). La gestión integral de residuos sólidos urbanos en América Latina [Integral management of urban solid waste in Latin America]. *Paideia XXI*, 11(2), 453–474. <https://doi.org/10.31381/paideia.v11i2.4087>
- MINAM. (2017). Información reportada por los gobiernos locales mediante la plataforma SIGERSOL y Estudios de Caracterización de Residuos Sólidos [Information reported by local governments through the SIGERSOL platform and Solid Waste Characterization Studies]. <https://n9.cl/m2th>
- Ragazzi, M., Rada, E. C., y Schiavon, M. (2020). Municipal solid waste management during the SARS-COV-2 outbreak and lockdown ease: Lessons from Italy. *The Science of the total environment*, 745, 141159. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141159>
- Sánchez-Gutiérrez, F. O. (2021). Retos pos pandemia en la gestión de residuos sólidos [Post-Pandemic Challenges in Solid Waste Management]. *CienciAmérica*, 10(1), 11-23. <https://doi.org/10.33210/ca.v10i1.354>

Cruz Margarita Sánchez-Silva; Yoni Mateo Valiente-Saldaña; Xiomara Milagritos Méndez-Gutiérrez

Sanmartín-Ramón, M. G. S., Zhigue Luna, M. R. A., y Alaña Castillo, M. T. P. (2017). El reciclaje: un nicho de innovación y emprendimiento con enfoque ambientalista [Recycling: A niche for innovation and entrepreneurship with an environmental focus]. *Universidad Y Sociedad*, 9(1), 36-40. <https://n9.cl/ouqgx>

Yovera Saldarriaga, J., Cruz Nieto, D. D., More López, J. M., Sotelo Montes, J. E., y Tarazona Minaya, A. D. (2022). Recolección de residuos domiciliarios y hábitos de higiene al manipularlos durante la pandemia por el Covid-19 [Household Waste Collection and Hygienic Waste Handling Habits During the Covid-19 Pandemic]. *Revista Vive*, 5(14), 383–391. <https://doi.org/10.33996/revistavive.v5i14.154>