



AGENDA 2022

**Contribuciones para una
mejor gestión pública regional y local**

**El reciclaje como una opción para mejorar la
gestión de los residuos sólidos municipales:
Lecciones para los gobiernos locales**



Contribuciones para una mejor gestión pública regional y local

El reciclaje como una opción para mejorar la gestión de los residuos sólidos municipales: Lecciones para los gobiernos locales

1. Introducción

La economía circular (EC) es una estrategia que busca reducir el uso de los recursos [naturales] a través de la reducción en la generación de residuos, la eficiencia en el uso de los recursos y la sustitución de los materiales vírgenes con materiales reciclados (Domenech & Borrion, 2022). Para que la EC funcione se requiere que los diferentes actores realicen su parte en el proceso: los hogares reduzcan la generación de los residuos, a través de la minimización de los empaques de los bienes que se compran, así como evitar el desperdicio; las empresas sean más eficientes, a través del uso de menos recursos, y también generen menos residuos, además de incluir materiales reciclados dentro del proceso; y, los gobiernos locales, a través de la recolección de residuos, la segregación de los residuos para su valorización, así como su disposición final.

Los residuos sólidos que se generan en el proceso de producción y consumo pueden valorizarse a través del reciclaje, la generación de energía, la producción de compost, entre otros, lo cual es uno de los cinco principios básicos establecidos en la gestión de residuos sólidos, de acuerdo con la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (DL N° 1278, en adelante, la Ley).

Uno de los elementos centrales para que el modelo de EC funcione es que se incremente el porcentaje de material reciclado. Para ello se requiere que los hogares, que son uno de los agentes que inician el proceso en la gestión de residuos sólidos (Kámiche-Zegarra, 2018), tengan una participación activa en este proceso.

En el Perú, se generan más de 21,000 toneladas de residuos sólidos diariamente de los cuales, el 73.1% se dispone en botaderos a cielo abierto y sólo un 6.8% se recicla (MINAM, 2021), mientras que, en Colombia, se recicla el 16% de los residuos municipales

Documento de investigación

Presenta el aporte de los investigadores del Centro de Investigación (CIUP) y la Escuela de Gestión Pública (EGP) de la Universidad del Pacífico, a través de recomendaciones basadas en evidencias, con el fin de mejorar la calidad de vida de la población y lograr el desarrollo de nuestro país. Los textos pertenecen al proyecto Agenda 2022, en el marco de las Elecciones Regionales y Municipales 2022. El contenido puede ser total o parcialmente reproducido, si se cita la fuente, y no refleja necesariamente la posición institucional del CIUP – EGP.

Este documento se realiza en el marco del proyecto Agenda 2022, con el fin de incidir en la política pública y el debate nacional. “El reciclaje como una opción para mejorar la gestión de los residuos sólidos municipales: Lecciones para los gobiernos locales”, fue elaborado por Joanna Kámiche, directora del CIUP y profesora del Departamento de Economía.

(DNP, 2016), que es similar al porcentaje de Chile y Costa Rica. De otro lado, en los 28 países de la Unión Europea, la tasa de reciclaje promedio fue de 47.8% en el año 2018, con un rango que va de 10.5% en Malta, a 67.0% en Alemania (EUROSTAT, 2022) y las metas son de 65.0% promedio para el 2035 (Calisto, Vermeulen, & Salomone, 2021). Es decir, es posible establecer metas ambiciosas de reciclaje en el país, pero se requiere que los distintos actores tomen acciones concretas para lograrlo. En particular, los gobiernos locales tienen la función específica de administrar, directamente o por concesión, los servicios de limpieza pública y tratamiento de residuos sólidos (Art. 80, Ley Orgánica de Municipalidades (Perú, 2003)). Esta responsabilidad implica diseñar mecanismos que permitan hacer más eficientes y sostenibles los servicios que los gobiernos locales proveen.

El objetivo de este documento de política es analizar las barreras que existe para aumentar las tasas de reciclaje, con el fin de proponer medidas que contribuyan a gestionar mejor los residuos que se generan diariamente en el país, priorizando las estrategias relacionadas con el reciclaje. El análisis se realizará desde la perspectiva de los gobiernos locales y teniendo como centro a los hogares, con el fin de que las medidas puedan ser implementadas por las autoridades municipales.

2. La Economía Circular y la gestión de los residuos sólidos

La EC surge como una alternativa al modelo lineal de producción y consumo que implicaba usar los recursos naturales, procesarlos y luego disponer los residuos (Lieder, Asif, Rashid, Mihelic, & Kotnik, 2017). La no sostenibilidad del modelo lineal se debe a que el crecimiento poblacional y los mayores ingresos generan un incremento exponencial en la demanda de materia prima y la generación de residuos, lo cual se hace insostenible en el esquema lineal que se implementaba en el mundo, ya que no había suficientes materias primas, ni suficiente espacio para disponer los residuos.

Este concepto es importante, porque el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 12, referido a “Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles” incluye la meta 12.5, *“De aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización”* (PNUD, 2019). Es por ello que se necesita diseñar, implementar y evaluar políticas para gestionar apropiadamente los residuos sólidos que se generan diariamente en las ciudades del país.

En la práctica, la definición de EC está basada en el concepto de las 3Rs: Reducir, Reusar y Reciclar, donde reciclar ha sido estudiada como una estrategia fundamental en la literatura académica y la de los hacedores de política (Kirchherr, Reike, & Hekkert, 2017). A estas 3Rs iniciales, se han ido agregando otras para Recuperar, para conformar las 4Rs. El reciclaje se define como el proceso de recolectar y procesar materiales, para convertirlos en nuevos productos, de tal forma que se beneficie la comunidad y el ambiente (EPA, 2022). La alternativa es que los residuos tengan una disposición final en un relleno sanitario, que es un área preparada técnicamente para evitar la contaminación del suelo, las fuentes de agua y la atmósfera. La disposición final de esta forma genera mayores costos para la sociedad: el transporte hasta el relleno sanitario, el uso de la tierra para la instalación del relleno y las externalidades ocasionadas en las zonas aledañas, cuando no se tiene la tecnología adecuada. Los costos son aún mayores cuando en lugar de rellenos sanitarios, se utilizan botaderos a cielo abierto, que son espacios no preparados para colocar los residuos, con la cual se exagera la contaminación del suelo y las fuentes de agua, la propagación de vectores y los impactos negativos en la salud de la población cercana, entre otros. En el Perú, de las 626 municipalidades que reportaron realizar la disposición final de sus residuos, el 89.0% reportó disponer sus residuos en botaderos, y sólo el 11.0% lo realiza en un relleno sanitario (MINAM, 2022). Más aún, en el 2018, el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) encontró que en el país había 1585 botaderos y sólo 27 de ellos podrían ser reconvertidos en rellenos (OEFA, 2019).

Desde la perspectiva de los gobiernos locales, la razón económica por lo que se requiere reducir, reusar, reciclar, es que el costo adicional de recolección y disposición final de los residuos no es cero para los GLs. Si estas instituciones locales no aplican las 3Rs, bajo un enfoque de EC, tendrán que comprar más camiones, contratar más trabajadores y pagar una mayor tarifa por la disposición final, cuando se les cobra por volumen (Kinnaman, 2000).

Así, la importancia de separar y reciclar radica, por un lado, en que se reduce la cantidad de residuos sólidos que deben disponer en rellenos sanitarios, aumentando la vida útil de éstos, y por otro lado, la reutilización de los materiales que se separan genera un ahorro de materias primas, lo cual es mejor para el ambiente. Es por ello que esta propuesta de política busca brindar recomendaciones muy concretas para lograr que los gobiernos locales mejoren la provisión de servicios para la separación, el

reciclaje y la reutilización de residuos.

La EC opera a diferentes niveles: (i) micro: productos, consumidores y empresas; (ii) meso: parques eco – industriales; y, (iii) macro: ciudades, regiones y países (Gil-Lamata & La Torre-Martinez, 2022). Sus beneficios se pueden ver en la Tabla 1.

Tabla 1: Beneficios Ambientales, Económicos y Sociales de la EC

Ambientales	Económicos y Sociales
<ul style="list-style-type: none"> • Reduce el uso de materiales y energía. • Promueve el uso de materiales renovables. • Reduce la cantidad de residuos que se disponen en el ambiente y las emisiones. • Reutiliza varias veces los recursos en el sistema de producción y consumo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reduce el costo de los insumos y la energía. • Reduce el uso de recursos escasos que son más escasos • Reduce el costo de la legislación ambiental, impuestos y seguros • Existen oportunidades de mejorar la reputación empresarial por acciones de sostenibilidad ambiental. • Reduce los costos de gestión de los residuos sólidos. • Desarrollo de nuevos mercados para los recursos recuperados. • Nuevas oportunidades de empleo en las industrias relativas al reuso de insumos.

Fuente: Adaptado de Korhonen, Honkasalo, y Seppälä (2018).

Estando claros los beneficios, debería esperarse que los hogares, las empresas y los gobiernos locales, e incluso el gobierno nacional, busquen implementar la EC. No obstante, y aunque la Ley la promueve como uno de sus principios generales (Art. 5 de la Ley), no se ha logrado avanzar como se esperaría. Entre las barreras que existen para implementar la EC, y por ende, el reciclaje, se puede mencionar (ver Tabla 2):

Tabla 2: Condiciones habilitantes y barreras para la implementación de la CE

Condiciones habilitantes	Barreras
<ul style="list-style-type: none"> • Potencial generación de nuevos ingresos • Mayor productividad de los recursos • Beneficios para la continuidad del negocio • Contribuye a la legitimidad Social • Ahorro de materias primas • Contribuye a diferenciarse de los competidores • Nuevas políticas y legislación que motivan el reuso de materiales 	<ul style="list-style-type: none"> • Necesidades de habilidades y capacidades humanas [en los actores]. • Necesidad de un balance entre los sistemas lineales y circular. • Costos de implementación y de inicio • Brechas de información • Barreras institucionales, administrativas y legales • Debilidad de las regulaciones ambientales • Poca presión del mercado.

Fuente: Adaptado de Gil-Lamata y La Torre-Martinez (2022).

En particular, las barreras para implementar los programas de reciclaje, son la falta de capacidades humanas e información (Alhassan, Kwakwa, & Owusu-Sekyere, 2020), ya que los hogares no saben cuáles son los residuos que pueden ser reciclables, ni saben almacenarlos para mantenerlos en condiciones y con la calidad adecuada (EPA, 2020); la falta de acceso a instalaciones adecuada para la separación y la falta de tiempo para separar los RRSS (Alhassan, Kwakwa, & Owusu-Sekyere, 2020); los altos costos de implementación de los programas de segregación, y las barreras institucionales, administrativas y legales, que dificultan la sostenibilidad de los programas¹. Asimismo, el mercado de productos finales elaborados con material reciclado, aún está en desarrollo, ya que, en dicho mercado, los precios son mayores en comparación a los mercados tradicionales. número de empresas locales. Sobre ellos, es necesario resaltar la necesidad de establecer instrumentos legales de coordinación. Los nuevos gobernadores podrían proponer una mejor forma de articular estas acciones.

¹ En general, los gobiernos locales no pueden generar ingresos por la venta del material reciclado, sino que tiene que firmar convenios con entidades que administran esos recursos. En el caso particular del Perú, son las EO-RS o las asociaciones de recicladoras las que comercializan los materiales reciclados.

3. Acciones que podrían contribuir a mejorar la gestión de los RRSS

En el Perú, las municipalidades distritales son los responsables de *“administrar y reglamentar, directamente o por concesión el servicio de limpieza pública y tratamiento de residuos sólidos, cuando esté en capacidad de hacerlo”* (Art. 80, Perú 2003). Entonces, los gobiernos locales pueden brindar directamente las actividades de limpieza pública y tratamiento de RRSS o pueden contratar a una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS), de acuerdo por lo señalado en la Ley, además de tener acuerdos con recicladores, quienes deben estar debidamente formalizados para operar en el ámbito distrital. En cualquiera de estos casos, el GL debe reportar el avance de su servicio de gestión de RRSS anualmente a través del SIGERSOL del MINAM y al RENAMU, y allí debe indicar el volumen y características del material reciclado.

Dadas las barreras identificadas para promover los esquemas de reciclaje, y asumiendo como objetivo incrementar el porcentaje de residuos sólidos que se reciclan para avanzar en la implementación de la EC, sería importante revisar que acciones pueden tomar los gobiernos locales para reducir dichas barreras.

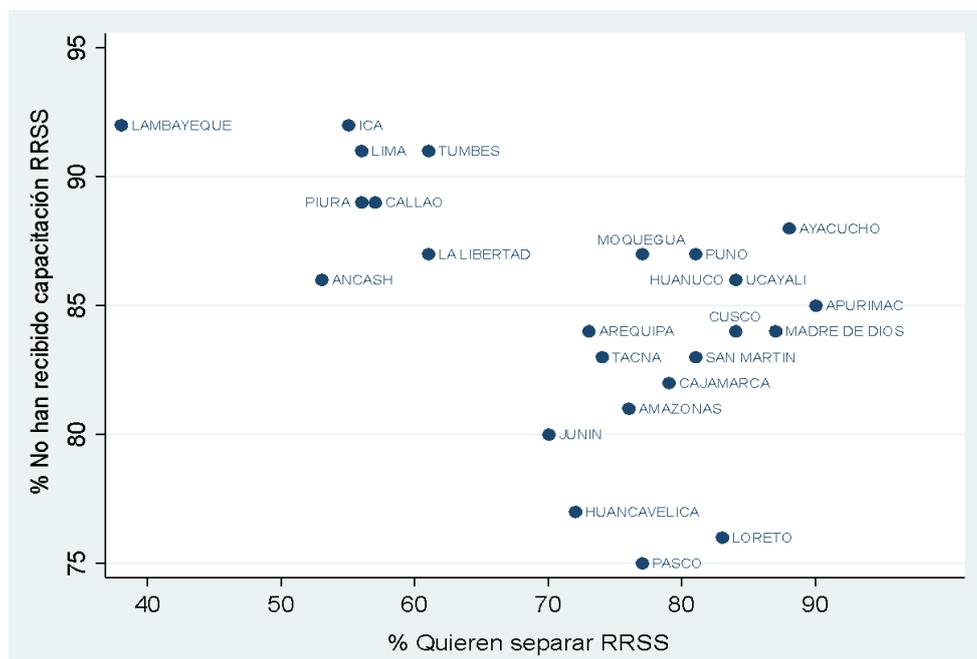
(a) Hogares que separan y reciclan el material aprovechable de los residuos sólidos

Aunque la discusión sobre la implementación de medidas para fomentar el reciclaje se inició en los 70s del siglo pasado (NERC, 2022), la población aún no es capaz de reconocer entre los materiales que son reciclables y aquellos que no lo son. Esto implica grandes costos para los servicios de segregación y la pérdida del material, ya que al mezclarse material que no es reciclable debe desecharse (Agarwal, Werner, Lane, & Lamborn, 2020).

Un estudio reciente demostró que el mayor conocimiento sobre los beneficios del reciclaje no estaba necesariamente correlacionado con la decisión activa por parte del hogar de reciclar (Wang, y otros, 2020). Entonces, lo que hay que trabajar no sólo es el conocimiento sobre cómo desarrollar las actividades de reciclaje, sino también es necesario realizar un trabajo actitudinal y de comportamiento.

En el siguiente gráfico se puede ver que más del 75% de los hogares de los gobiernos locales del país, organizados por regiones, no han recibido ningún tipo de capacitación sobre la gestión de los RRSS, pero, por otro lado, hay un grupo de regiones en las que un alto porcentaje (más de 70%) de los hogares están dispuestos a separar sus residuos, como Junín o Ayacucho. Esto es un indicio de que hay interés en el tema, pero que es necesario desarrollar una estrategia de capacitación.

Gráfico 1: Porcentaje de hogares en Gobiernos Locales que quieren separar RRSS pero no han recibido capacitación, por región, promedio 2014 - 2019



Fuente: (INEI, 2021)

Oyekale (2018) muestra que entre las razones por las que la gente no recicla en Sudafrica se encuentra que el 52.2% considera que no es algo importante. Esto ratifica la idea de que se requiere capacitación sobre por qué es importante el reciclaje y cómo llevarlo a la práctica. Un caso similar al peruano es el presentado por Babaei y otros (2015), quien muestra como resultado de una encuesta a 2400 hogares en Irán, que éstos están dispuestos a participar en programas de reciclaje, pero que tienen pocos conocimientos sobre cómo hacerlo e incluso no lo hacen.

En el tema de educación ambiental, y dadas experiencias nacionales e internacionales, los GLs deben:

- (i) Fomentar la participación ciudadana, a través de la formación de promotores ambientales escolares, comunitarios y empresariales.
- (ii) Desarrollar campañas de comunicación e información ambiental en materia de RRSS; y,
- (iii) Brindar acceso a información en materia de residuos sólidos: ¿Por qué es importante el reciclaje? ¿Cómo llevar a la práctica el reciclaje en el hogar, en el trabajo? ¿Cuáles son los beneficios de hacerlo en términos de ahorro de recursos para la sociedad y para la población en general?, entre otros muchos temas.

Es decir, los GLs tienen responsabilidades en capacitación, y es posible mejorar el conocimiento que tienen los hogares sobre la gestión de residuos sólidos, a través de ellas.

(b) Provisión de servicios para promover la segregación en la fuente.

Entre los primeros residuos sólidos que se empezaron a reciclar, se encuentran los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en el Perú (RAEE), los cuales se recolectan para recuperar los materiales de los que están hechos. Al respecto, en el 2019, el 45% de los hogares del país separa residuos como pilas, plásticos y electrónicos, mientras que el 61% de los que no lo hacen estaría dispuesto a hacerlo (INEI, 2021). Entonces, eso quiere decir, que la población separa y/o está dispuesta a hacer el esfuerzo, equivalente a pagar el costo en términos de tiempo, de separar sus residuos, pero no encuentra un servicio por parte de los gobiernos locales, que le permita hacerlo. Esto se explica porque de las 826 municipalidades que entregaron información en el 20182 al SIGERSOL, el 41.2% (=340 gobiernos locales) señalan tener un programa de segregación, pero sólo 265 (32.1%) realmente proveen el servicio de recolección selectiva. Es decir, solo el 14.1% del total de gobiernos locales (264 de 1874)³, tiene un sistema que pueda responder a las necesidades de la población en cuanto a reciclaje. Entonces, pese a que hay una fuerte demanda por el servicio, la oferta de este es totalmente insuficiente.

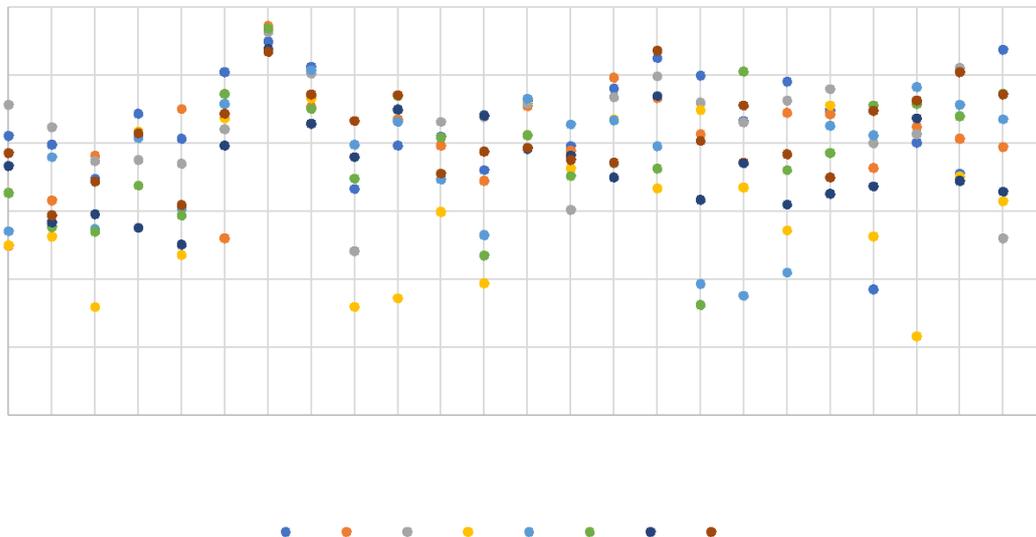
La implementación del reciclaje en los hogares requiere espacio físico dentro del hogar para separar los residuos y así facilitar proceso a la población (Fei, Qu, Wen, Xue, & Zhang, 2016). Adicionalmente, en las áreas muy urbanizadas, es más difícil contar con infraestructura en la cual los hogares puedan entregar los residuos y se les pueda dar tratamiento. Este tipo de infraestructura, al ser de gran envergadura, requiere inversiones por parte de los gobiernos locales, que requieren la búsqueda de fondos de largo plazo.

En el gráfico 2 se puede observar que la mayoría de los gobiernos locales, entre los años 2014 al 2021, no pudo ejecutar el 100% de sus presupuestos, y hay años en lo que el promedio de ejecución no supera el 70%. Esto quiere decir que existen recursos financieros no utilizados, que podrían ser útiles para actividades de capacitación sobre cómo reciclar y qué beneficios se obtiene; proveer información a la población los avances de reciclaje en el distrito, entre otras acciones. Claramente, ello implica tener una planificación de las actividades, en un horizonte de mediano plazo, con metas anuales, que permitan garantizar el uso del presupuesto.

² Última información disponible <https://sigersol.minam.gob.pe/>.

³ Se está asumiendo que los gobiernos locales que no presentaron información, no tienen un sistema de segregación.

Gráfico 2: Porcentaje de ejecución presupuestal de los gobiernos locales, 2014 - 2021



Fuente: (MEF, 2022)

El financiamiento de infraestructura para la gestión de residuos sólidos, se puede realizar a través de donaciones, financiamiento basada en resultados, asociaciones público-privadas, - APPs, bonos y préstamos, los cuales están ordenados de menor a mayor riesgo (EPA, 2022). En el Perú, las inversiones en el sector se realizan generalmente con donaciones, y a veces con préstamos. Sería importante que los gobiernos locales pudieran explorar las otras alternativas de financiamiento para las inversiones. Es importante que, en esta búsqueda de recursos para la construcción de plantas de transferencia y tratamiento, se cuente con la participación del sector privado, a fin de pensar en alternativas de participación conjunta. Por ejemplo, mediante las APPs, el sector privado asume gran parte del riesgo del proyecto, al construir, operar y mantener las instalaciones de residuos (EPA, 2020). Aunque no existen muchas experiencias en el país sobre el uso de este instrumento con los gobiernos locales, es una alternativa que se debería evaluar. También es posible pensar en que el sector privado contribuya con financiar la infraestructura de transferencia y tratamiento, ya que ello posibilitaría que puedan conseguir material reciclado más barato, y además, podrían tener una imagen empresarial positiva y sostenible, lo cual tiene valor en el mundo.

En cuanto al financiamiento público, los gobiernos locales pueden tener acceso a recursos públicos adicionales, a través del cumplimiento de las metas de gestión en RRSS que tiene el Programa de Incentivos a la Mejora en la Gestión Municipal (PI)⁴. El PI es una iniciativa creada en el 2009 por el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), con el objetivo de impulsar el logro de determinados resultados, de acuerdo con los objetivos nacionales. La gestión de residuos sólidos ha formado parte de las metas del PI desde su creación, y aunque su implementación ha implicado lograr que las municipalidades cuenten con planes de gestión de residuos así como mejores procesos de recolección, aún falta lograr la aplicación de esquemas de segregación en la fuente en la mayoría de distritos. Sería importante que los gobiernos locales visualicen este mecanismo de financiamiento como una opción que tiene dos beneficios: (i) el cumplir las metas del PI les permiten ofrecer mejores servicios al ciudadano, lo cual

⁴ Ver https://www.mef.gob.pe/index.php?option=com_moofaq&view=category&id=884&Itemid=101547&lang=es para más información.

redunda en su imagen institucional, y, al cumplir las metas pueden (ii) contar con recursos adicionales para realizar inversiones del PI les permiten ofrecer mejores servicios al ciudadano, lo cual redunda en su imagen institucional, y, al cumplir las metas pueden (ii) contar con recursos adicionales para realizar inversiones que les permitan avanzar en el enfoque de economía circular, como por ejemplo, implementar un esquema de segregación en la fuente.

(c) La gestión de residuos sólidos y la innovación en tecnología

En el Perú existe la Ley N°30884, que es la ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes y envases descartables, con el objetivo de que los hogares eviten su consumo. Esta ley establece directivas al uso de estos materiales, con diferentes esquemas como prohibiciones directas (por ejemplo, para cañitas o envases de poliestireno); y/o impuestos crecientes para la adquisición de bolsas (que deben ser biodegradables). Además, el Reglamento de dicha Ley (DS. N°006-2019-MINAM) establece que instancias como MINEDU, INDECOPI, PRODUCE, SERNANP, entidades públicas en general, y los gobiernos locales, desarrollen acciones de capacitación para lograr que los distintos actores reconozcan la necesidad de migrar hacia el uso de bienes no contaminantes e implementar el reciclaje del plástico y materiales reaprovechables. Estas políticas solo van a funcionar en la medida en que los usuarios (personas, empresas) estén convencidos de la necesidad de cambiar sus hábitos de consumo y dar preferencia al uso de materiales reusables y reciclables (UNEP, 2021), para reducir el uso de los plásticos que se utilizan de una sola vez. Este cambio de comportamiento reduciría los incontables daños que ocasiona el plástico en el mar, la salud humana y de los animales, entre otros.

Para lograr la reducción del plástico de un solo uso es importante la promoción de la investigación y la creación de nueva tecnología. A raíz de la Ley N°30884 y de los esfuerzos a nivel mundial por aumentar el reciclaje (Krauklis, Karl, Gagani, & Jorgensen, 2021), han aparecido muchos esfuerzos con crear materiales biodegradables que pudieran ser sustitutos del plástico y envases de poliestireno, como las bolsas de yuca o empaques de cáñamo⁵. Los esfuerzos son de distinto tipo, y aunque los gobiernos locales no pueden desarrollar nuevas tecnologías de manera directa, si pueden proveer de información de los tipos de residuos que se producen en sus jurisdicciones, a través de los estudios de caracterización de residuos que se reportan en el SIGERSOL. La caracterización de los residuos es importante porque permite conocer el tipo de residuos que se generan, su volumen y frecuencia y ello facilita la toma de decisiones sobre qué tipo de segregación realizar, los posibles clientes que pueden tener, y también el tipo de uso que se le puede dar a los materiales. Por ejemplo, existen esfuerzos para utilizar el material reciclado para construir vías, ladrillos ecoamigables, o también materiales alternativos para elaborar envases y empaques (Cheaperwaste, 2022). marco normativo que potencie el uso de los PERX, le de herramientas de coordinación intergubernamental e intersectorial y con su sector privado, y que además asegure los recursos para su ejecución. No pueden ser solo programas presupuestales, para su mayor impacto y perdurabilidad deben estar insertos en sus Planes Estratégicos Institucionales.

⁵ Ver por ejemplo <https://mushroompackaging.com/about>

4. Propuestas

A la luz de la discusión previa, es posible proponer algunas acciones concretas que pueden desarrollar los gobiernos locales para mejorar la implementación de sus programas de reciclaje, las cuales se discuten a continuación.

1. Educación permanente a la población para implementar el reciclaje

Aunque un grupo importante de la población puede estar interesada en reciclar, muchos pobladores no saben exactamente qué materiales se deben reciclar, cómo hacerlo, donde se debe disponer. Más aún, se requiere implementar un “circuito” que funcione para que los residuos que se reciclen realmente puedan ser recolectados adecuadamente y reutilizados. Entre las acciones a desarrollar se puede mencionar:

- a. Implementar y/o continuar con el trabajo de difusión sobre las bondades del reciclaje entre la población de distrito. Ese es un trabajo que debe hacerse de manera constante, en todos los ámbitos a través de ferias, seminarios, de puerta en puerta, entre otros, a fin de sensibilizar a la población sobre el tema.
En este proceso, el MINAM tiene un rol prioritario porque puede diseñar material de capacitación, kits, videos, entre otros, que pueden ser descargados por los gobiernos locales, y que pueden ser utilizados directamente. Así, las municipalidades se evitan los costos de diseño y elaboración, y puede destinar sus recursos a difundir el material previamente elaborado. Para que esta estrategia funcione, la coordinación entre los gobiernos locales y el MINAM es básica, para por ejemplo, diseñar materiales acorde con las características de las distintas municipalidades: rural / urbana; topografía; tamaño de la población. Una primera base de clasificación podría ser la utilidad por el MEF para el PI, mencionado previamente.
- b. Diseñar y establecer una estrategia de comunicación, que incluya el uso de material de difusión muy claro sobre qué tipo de material se puede reciclar y cual no. Uno de los mayores desafíos que afecta el proceso de reciclaje es que el material entregado por la población no es de la calidad adecuada o no está limpio (EPA, 2020); ello no sólo puede implicar que el material deba ser descartado, sino que incluso se pueden dañar las máquinas en las plantas de tratamiento. Para reducir estos riesgos, el trabajo de capacitación a la población es necesario y debe ser constante.
- c. Financiamiento constante: Como se ha señalado, los GLs en las regiones dejan de utilizar en promedio el 13.5% de su presupuesto anualmente, con un rango entre 6.3% y 30.6% en el 2021. Al ser la capacitación un proceso de largo alcance, que requiere constancia, los GLs deberían planificar programas de capacitación multianuales sobre la gestión de RRSS dirigidos a personas y empresas. Esto permitiría que el mensaje pueda llegar a los usuarios de manera constante, con recursos que actualmente se dejan de utilizar. Esto permitiría no sólo capacitaciones puerta a puerta, sino también la reproducción de materiales, la sistematización de experiencias y la realización de pasantías. Ello debería ser parte de una Planificación Estratégica en la gestión de RRSS que deberían implementar los gobiernos locales.
- d. Para que la capacitación logre resultados debe ir acompañada de mecanismos específicos para lograr que la voluntad de reciclar se transforme en acciones concretas. Aquí, acciones como la entrega de bolsas de colores para que los hogares coloquen el material a reciclar; el establecimiento de horarios específicos para el recojo de estos residuos, que

sea diferenciado del recojo de los residuos orgánicos y aquellos para disposición final; el tener canales de comunicación y un padrón de hogares participantes, son mecanismos que han funcionado para promover el reciclaje en otros países (EPA, 2020) y que se podrían implementar en el Perú.

2. Educación en gestión de RRSS en los colegios

i. La educación en materia de RRSS en los colegios es un mecanismo de difusión y de capacitación de mediano y largo plazo. El artículo 8 de la Ley General de Educación (Ley 28044) señala que la conciencia ambiental motiva el respeto, cuidado y conservación del entorno natural, y es uno de los principios de la educación. Asimismo, el artículo 74 de la referida Ley, señala que una de las funciones de las Unidades de Gestión Educativa Local (UGEL) es “diseñar, ejecutar y evaluar el Proyecto Educativo de su jurisdicción en concordancia con los Proyectos Educativos Regionales y Nacionales y con el aporte de los Gobiernos Locales” (PERU, 2012). En esta lógica, los GLs pueden coordinar con las UGELs la implementación de un plan de educación dirigido a los niños y jóvenes de todos los niveles escolares para promover la educación en gestión de residuos sólidos, considerando temas como:

- Beneficios ambientales y sociales de minimizar la generación de residuos en los hogares.
- Reducción en la presión sobre el uso de material virgen, cuando se recicla.
- Identificación de los materiales que son reciclables y aquellos que no, para que esa información también sea trasladada hacia los otros miembros del hogar. Esto se puede lograr no sólo con la teoría, sino también con demostraciones dentro del mismo colegio, en las cuales se recicle diferentes materiales.
- Promover en cursos de emprendimiento y tecnología, alternativas de uso de materiales reciclados, a fin de contribuir a la generación de un mercado, de este tipo de recursos.

ii. El “aprender haciendo” es una estrategia muy utilizada para cambiar hábitos y lograr mejores niveles de aprendizaje (Hackathorn, Solomon, Blankmeyer, Tennial, & Garczynski, 2011). Los colegios pueden implementar sistemas de segregación de residuos dentro del colegio, de tal forma que se separen papel, cartón, plástico, vidrio y estos puedan ser entregados al servicio de recolección especializado de los GLs. El uso de contenedores de colores para disposición de materiales reciclables, la introducción de talleres de artesanías que utilicen materiales reciclados, los cursos de innovación y emprendimiento que promueven el uso de este tipo de materiales, entre otros, son mecanismos que contribuyen a que los estudiantes interioricen los beneficios de utilizar el material reciclado desde pequeños y ese aprendizaje, no sólo puede moldear su comportamiento futuro, sino también puede contribuir a que dicho conocimiento se irradie a otros miembros de la familia, con los consiguientes beneficios para la sociedad.

3. Acuerdos con las empresas

El trabajo con empresas es importante porque puede contribuir a aumentar de manera sustancial el volumen de material reciclado en los distritos. Para ello se propone:

i. Establecimiento de centros de recolección de materiales reciclables en supermercados, tiendas y/o centros comerciales:

Este sistema beneficia a todos los participantes: a las empresas porque ahorran el costo de traslado, ya que la EO-RS o la que haga sus veces, será la que recoja los residuos directamente en sus instalaciones; a las EO-RS porque tienen un mayor volumen recolectado de residuos en una sola ubicación, haciendo más costo efectivo cada viaje; ahorra tiempo (y espacio) a las personas naturales, porque tienen un lugar específico donde disponer sus residuos reciclables y evitan acumularlos en casa, si es que el municipio no tiene un sistema de recolección de reciclables puerta a puerta y periódico; a la municipalidad, porque facilita la disposición de reciclables por parte de los ciudadanos, que de otra manera podrían mezclarse con los otros tipos de residuos.

El financiamiento de este tipo de acuerdos puede realizarse con presupuesto de la municipalidad, pero también es posible lograr acuerdos con las empresas que compran los materiales reciclados, para que ellos financien la instalación de las estaciones, en la medida en que el material que allí se colecte les puede ser vendido directamente y así reducir costos de transacción de negociaciones posteriores.

ii. Acuerdos con empresas de distintos sectores y tamaño para que implementen un Programa de Reciclaje.

Los procesos productivos en todos los sectores generan residuos, cuyas posibilidades de reciclaje dependen del proceso productivo específico y de los esfuerzos de minimización que realicen las empresas al planificar sus actividades. El contar con un programa de reciclaje, permite que la empresa pueda ordenar su proceso, definir qué residuos puede reciclar, los lugares de almacenamiento intermedio para la entrega posterior al recolector municipal o empresa encargada, o la venta, entre otros⁶. El tener un programa agrega predictibilidad al proceso y ello permite un ahorro de costos para las empresas porque no tienen que incurrir en los gastos de transporte hacia el lugar de disposición final. Adicionalmente, ello le brinda una imagen positiva hacia sus clientes, y a la sociedad en general, porque incluyen la perspectiva ambiental y sostenibilidad en su gestión, lo cual contribuye a incrementar su competitividad (Galarza, Kámiche Zegarra, & Ruiz, 2021).

El establecimiento de un Programa de Reciclaje, y dependiendo del volumen de producción, la empresa puede considerar dar el siguiente paso en la gestión de los RRSS y empiece a vender los insumos reciclados⁷, lo cual puede hacerse a través de una EO-RSS. Este es un paso que tiene, al menos, dos beneficios: genera mayor eficiencia en el proceso productivo porque las empresas tratarán de reciclar lo máximo posible, con lo cual la merma y pérdida de insumos se reduce, y además, les podrá generar ingresos por la venta, lo cual justamente pueden darle sostenibilidad al programa. las brechas de competitividad específicas de las cadenas de distintos productos de exportación, para las que se proponen y esquematizan acciones a seguir. A continuación, utilizando la información de los PERX respecto a las brechas transversales y a las brechas específicas de las cadenas productivas, se presenta un análisis de las principales brechas de competitividad identificadas en las regiones y las propuestas diseñadas para atenderlas. Dicho análisis es enmarcado dentro de los pilares del PENX, para observar la coordinación de los planes.

4. Acuerdos con empresas y asociaciones que recolectan los materiales reciclados

⁶ Muchas empresas no visualizan que la generación de residuos se da a lo largo de todo su proceso productivo, lo cual evita que tomen acciones para su gestión. Ver Kámiche-Zegarra (2021) para el caso de la industria alimentaria.

⁷ Por ejemplo, en el caso de la industria alimentaria, el 10.7% de las empresas del sector venden sus RRSS como parte de sus estrategias de gestión de RRSS Fuente especificada no válida.

i. Acuerdos con las Empresas Operadoras de Residuos Sólidos (EO-RS).

Las EO-RS están autorizadas a realizar actividades no sólo para el servicio de limpieza, sino también la transferencia, tratamiento y valorización de los residuos, además de su disposición final. De acuerdo con un reporte al 2022, existen un total de 1094 EO-RS registradas (MINAM, 2022), las cuales, en su gran mayoría, intervienen en un solo gobierno local. Muchas de ellas recolectan los RRSS municipales pero muy pocas recogen los insumos reciclados y realizan el proceso de valorización. Al ser en su mayoría empresas pequeñas, sus posibilidades de realizar inversiones de envergadura para implementar plantas de tratamiento para la valorización de residuos son limitadas. En esta lógica, el gobierno local debe diseñar estrategias, a través de proyectos de inversión con recursos públicos (invierte.pe) y la cooperación internacional, para realizar las inversiones que permitan contar con este tipo de infraestructura. Con ello sería más factible tener acuerdos con las EO-RS para la gestión de los materiales reciclados. En este caso, también se puede plantear acuerdos entre varios gobiernos locales, a fin de construir plantas de tratamiento que puedan atender a varios gobiernos locales, con lo que se reducirían los costos unitarios de operación al tener mayor volumen de residuos. En este último caso, también podrían intervenir las municipalidades provinciales, quienes pueden intervenir cuando por economías de escala sea mejor centralizar alguna parte del proceso de gestión de residuos sólidos (Art. 80, Perú 2003).

También es importante que al momento de realizar las licitaciones anuales para seleccionar a las EO-RS que brindarán servicios a los gobiernos locales, se incluyan de manera específica que las empresas postulantes puedan proveer los servicios en tratamiento y valorización de residuos, dando énfasis a esas acciones. Esto permitirá que estas empresas visualicen la necesidad de realizar estas inversiones y que la disposición final en rellenos sanitarios, no sea vista como el único o el más importante mecanismo de gestión de RRSS.

ii. Acuerdos con asociaciones de recicladores

Se ha hecho mucho esfuerzo en promover que los recicladores se asocien, con el fin de lograr mejoras en la cadena de gestión de los materiales reciclados: (a) las asociaciones pueden emitir comprobantes de pago y ello facilita que las empresas formales puedan comprar los materiales reciclados; (b) pueden recibir donaciones de tipo financiero y/o en especie, para realizar sus labores; (c) pueden mejorar las condiciones de trabajo de los recicladores, no sólo en términos de la formalidad, sino también en términos de implementos para realizar sus labores; (d) es más factible acceder a espacios de capacitación y asistencia técnica que permita ser más productivos y eficientes (BID, 2013).

Para ello, es necesario primero tener un registro actualizado permanentemente de las asociaciones formalizadas, elaborar un plan que incluya metas concretas de trabajo con los recicladores y los indicadores de medición de tales metas. Es muy importante que los recicladores participen en el diseño del plan y en su implementación, porque eso permitirá que se apropien de los resultados y estén más dispuestos a participar en otras acciones.

5. Trabajo interinstitucional con el Programa de Incentivos a la Mejora en la Gestión Municipal (PI), del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF).

El MEF implementa desde el año 2009, el PI para proveer de recursos adicionales a los gobiernos locales que cumplen las metas establecidas anualmente para mejorar la gestión municipal (MEF, 2022). Es decir, aquellas municipalidades que cumplen durante un año las metas establecidas, reciben recursos monetarios adicionales para implementar nuevas acciones en su ámbito de trabajo.

Estas metas son sectoriales y pueden ir variando año a año, pero una constante ha sido la inclusión continua de metas en gestión de residuos sólidos. Para el 2022, la Meta 3 “Implementación de un sistema integrado de manejo de residuos sólidos municipales”, incluye actividades concretas justamente para valorizar los RRSS inorgánicos municipales (y los orgánicos también), y que requiere la cuantificación y registro del volumen de material comercializado a través de la EO-RS y las asociaciones de recicladores.

Es necesario mencionar que las metas se establecen de acuerdo con la categoría en la que se encuentre cada municipalidad, es decir, depende de su tamaño, disponibilidad de recursos, grado de desarrollo e implementación de la gestión municipal, entre otros. Es decir, las municipalidades más pequeñas tienen metas más concretas y acordes con su grado de avance en la gestión de residuos sólidos, mientras que, en las más avanzadas, se les pide acciones tratamiento y valorización más sofisticadas.

Los gobiernos pueden hacer uso de los recursos existentes en este programa como la capacitación y asistencia técnica para diseñar e implementar planes que les permitan cumplir las metas (MINAM, 2019).

5. ¿Cómo implementar las acciones?

Las acciones propuestas son de distinto nivel, y mientras algunas puedan ser secuenciales, otras pueden realizarse de manera paralela.

En un primer paso, el gobierno local debe establecer sus estrategias en cuanto a la gestión de residuos sólidos. Ello implica definir acciones para un horizonte de entre 3 a 5 años, que permita sentar las bases de un trabajo de largo plazo. En el planeamiento se deben incluir tres grandes lineamientos:

1. Definir las grandes metas, acorde con los establecido en el PI del MEF, en relación con el plan de gestión, el servicio de recolección y el programa de segregación en la fuente. Se pueden establecer plazos para ejecutar estos procesos de manera eficiente.
2. Fortalecimiento de capacidades, a nivel de la población en general y a través de los colegios. Aquí, las alianzas con el MINAM y la UGEL son elementos básicos, que se pueden empezar a trabajar desde el primer año, para lograr el apoyo técnico y realizar las coordinaciones para la difusión.
3. Trabajo con el sector privado: Promoción de alianzas para alinear los objetivos, ya que el sector privado puede contribuir parcialmente con las inversiones para implementar plantas de tratamiento y esquemas de segregación, ya que a las empresas les interesa contar con fuentes de material reciclado.

El siguiente paso es implementar, de forma paralela o secuencial, dependiendo de la disponibilidad de recursos, acciones en casa uno de los lineamientos planteados. Así, por ejemplo:

a. En el caso del PI del MEF

- i. Definir las metas a completar cada año.
- ii. Tener claridad sobre los elementos en los cuales se podrán utilizar los recursos que se obtengan por el cumplimiento de las metas del PI. Los recursos deben estar destinados exclusivamente a metas “más avanzadas” en la gestión de los residuos sólidos. Por ejemplo, si se logra una mejor recolección, los recursos adicionales deberían servir para iniciar las inversiones para el tratamiento y la segregación.

b. Fortalecimiento de capacidades

- i. El plan de educación permanente a la población sobre temas de reciclaje: Aquí el trabajo es diseñar estrategias para que la capacitación sea permanente, y puede llegar varias veces a la misma población a lo largo de un horizonte de mediano plazo, de tal forma que pueda lograr modificar actitudes y comportamientos. Aunque este proceso puede depender de la disponibilidad de materiales de capacitación y del apoyo técnico del MINAM, el establecer acciones anuales puede garantizar un trabajo continuo.
- ii. En el trabajo con los colegios, aquí el proceso también depende de la coordinación con el MINAM para los mensajes claves a entregar a la población estudiante y también con la UGEL para las autorizaciones correspondientes. Este

proceso de coordinación se debe realizar desde el principio, de tal forma que en el segundo año de implementación ya se puede tener la posibilidad de brindar la educación a los jóvenes. En el primer año es el diseño de lo que se va a enseñar (en coordinación con el MINAM) y las coordinaciones con la UGEL, a fin de iniciar cuestiones operativas en **el segundo año de trabajo. Estas son sugerencias de plazos, que podrán ajustarse en función a las decisiones de priorización que tomen las autoridades locales.**

c. Trabajo con el sector privado

- i. El primer paso es mostrar apertura hacia el trabajo coordinado con el sector privado, y la voluntad de establecer una relación en la cual todas las partes sean beneficiadas. En esta lógica, desde un primer momento se deben afinar las relaciones con el sector privado e identificar el grupo inicial de empresas (por ejemplo, las de mayor tamaño o nivel de reconocimiento público) con las cuales iniciar una ronda de reuniones para ver las formas posibles de colaboración. Con este proceso de identificación, ya se pueden iniciar las conservaciones para ver con cuales de ellas se podría trabajar un plan de recolección segregada que incremente la tasa de reciclaje y les facilite a las empresas el acceso a materiales reciclados.
- ii. El trabajo con asociaciones de recicladores se puede iniciar con la creación y/o actualización de un padrón, y luego hacer un censo sobre las características de dichas asociaciones, sus condiciones de trabajo, sus resultados operativos y financieros, entre otros. Esta información debe ser útil para diseñar un plan de acción, permita definir objetivos de formalidad, condiciones de gestión sostenible, entre otros.

Para que todo esto sea posible, el gobierno local debe reconocer que la gestión de los residuos sólidos es una responsabilidad funcional, pero que existen acciones y mecanismos que le pueden permitir ejecutar dichas funciones de manera eficiente y oportuna, con el consiguiente incremento del bienestar de los ciudadanos que los han elegido por un período de 4 años.

VI. Referencias

- Abbott, A., Nandeibam, S., & O'Shea, L. (2011). Explaining the variation in household recycling rates across the UK. *Ecological Economics*, 70: 2214 - 2223. doi:doi:10.1016/j.ecolecon.2011.06.028
- Agarwal, P., Werner, T., Lane, R., & Lamborn, J. (2020). Municipal recycling performance in Victoria, Australia: results from a survey of local government authorities. *Australasian Journal of Environmental Management*, 27 (3): 294-308. doi:doi.org/10.1080/14486563.2020.1765423
- Alhassan, H., Kwakwa, P., & Owusu-Sekyere, E. (2020). Household's source separation behaviour and solid waste disposal options in Ghana's Millennium City. *Journal of Environmental Management*, 259: 110055.
- Babaei, A., Alavi, N., Goudarzi, G., Teymouri, P., Ahmadi, K., & Rafiee, M. (2015). Household recycling knowledge, attitudes and practices towards solid waste management. *Resources, Conservation and Recycling*, 102: 94 - 100. doi:dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.06.014
- BID. (2013). Desarrollo de planes de inclusión para recicladores informales: una guía operativa. BID.
- Bocken, N., Short, S., Rana, P., & Evans, S. (2014). A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes. *Journal of Cleaner Production*, 65: 42-56.
- Calisto, M., Vermeulen, W., & Salomone, R. (2021). Analysing European Union circular economy policies: words versus actions. *Sustainable Production and Consumption*, 27: 337-553.
- Cheaperwaste. (2022). Innovations in plastic recycling: New Tecnology and Initiatives. Retrieved from <https://www.cheaperwaste.co.uk/blog/innovations-in-plastic-recycling-new-technology-and-initiatives/>
- Chen, L., & Gao, M. (2021). Formal or informal recycling sectors? Household solid waste recycling behavior based on multi-agent simulation. *Journal of Environmental Management*, 294: 113006. doi:doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113006
- DNP. (2016). Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Bogotá: DNP.
- Domenech, T., & Borrion, A. (2022). Embedding Circular Economy Principles into Urban Regeneration and Waste Management: Framework and Metrics. *Sustainability*, 14: 1293. doi:doi.org/10.3390/su14031293
- EPA. (2020). Mejores prácticas para la gestión de residuos sólidos: Una guía para los responsables de la toma de decisiones en los países en vías de desarrollo. Washington D.C.: EPA.
- EPA. (2022). Reduce, Reuse, Recycle. Retrieved from <https://www.epa.gov/recycle>
- EUROSTAT. (2022). Database - Eurostat. Retrieved from ec.europa.eu/eurostat/data/database
- Fei, F., Qu, L., Wen, Z., Xue, Y., & Zhang, H. (2016). How to integrate the informal recycling system into municipal solid waste management in developing countries: Based on a China's case in Suzhou urban area. *Resources, Conservation and Recycling*, 110: 74-86. doi:dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2016.03.019
- Galarza, E., Kámiche Zegarra, J., & Ruiz, J. (2021). Competitividad y Sostenibilidad Ambiental. In A. Beltrán, C. Sanborn, & G. Yamada, *En búsqueda de un desarrollo integral: 20 ensayos en torno al Perú del Bicentenario*. Lima: Universidad del Pacífico. Retrieved from <https://repositorio.up.edu.pe/handle/11354/3118>
- Gil-Lamata, M., & La Torre-Martinez, M. (2022). The Circular Economy and Sustainability: A systematic literature review. *Management Letters*, 22 (1): 129-142.
- Hackathorn, J., Solomon, E., Blankmeyer, K., Tennial, R., & Garczynski, A. (2011). Leaning by doing: An empirical study of a active teching techniques. *The Journal of Effectvive Learning*, 11 (2): 40-54.
- INEI. (2021). Encuesta Nacional de Programas Estratégicos. Retrieved from <http://inei.inei.gob.pe/microdatos/>

- Kámiche-Zegarra, J. (2018). Gobiernos locales: cambiando paradigmas para una mejor gestión de residuos sólidos municipales. Lima: Universidad del Pacífico. Retrieved from <https://ciup.up.edu.pe/iniciativas/>
- Kinnaman, T. (2000). Garbage and recycling with endogenous local policy. *Journal of Urban Economics*, 48: 419 - 442.
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127: 221 - 232. doi:dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005
- Korhonen, J., Honkasalo, A., & Seppälä, J. (2018). Circular economy: The concept and its limitations. *Ecological Economics*, 143: 37-46.
- Krauklis, A., Karl, C., Gagani, A., & Jorgensen, J. (2021). Composite Material Recycling Technology - State of the Art and Sustainable Development for the 2020s. *Journal of Composites Science*, 5 (28). doi:doi.org/10.3390/jcs5010028
- Lieder, M., Asif, F., Rashid, A., Mihelic, A., & Kotnik, S. (2017). Towards circular economy implementation in manufacturing systems using a multi-method simulation approach to link design and business strategy. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 93: 1953 - 1970.
- Magrini, C., D'Addato, F., & Bonoli, A. (2020). Municipal solid waste prevention: A review of market-based instruments in six European Union countries. *Waste Management & Research*, 38 (1): 3-22. doi:doi/10.1177/0734242X19894622
- MEF. (2022). Programa de Incentivos a la Mejora en la Gestión Municipal - PI. Retrieved from https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=es-ES&Itemid=101547&lang=es-ES&view=article&id=2221
- MEF. (2022). Transparencia Económica. Retrieved from https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=es-ES&Itemid=100143&lang=es-ES&view=category&id=661
- MINAM. (2019). Guía para el cumplimiento de la Meta 3: Programa de Incentivos a la mejora de la Gestión Municipal del año 2019. Lima: MINAM. Retrieved from https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu_publ/migl/municipalidades_pmm_pi/guia_meta3_A_B_C_D_E.pdf
- MINAM. (2022). Registro de Empresas Operadoras de Residuos Sólidos autorizadas por el MINAM. Retrieved from Ministerio del Ambiente. Listado de empresas operadoras de residuos sólidos: <https://www.gob.pe/institucion/minam/informes-publicaciones/274465-listado-de-empresas-operadoras-de-residuos-solidos-autorizadas-por-el-minam>
- MINAM. (2022). SIGERSOL - Sistema de Información para la Gestión de Residuos Sólidos. Lima: MINAM. Retrieved from <https://sigersol.minam.gob.pe/>
- NERC. (2022). A Brief History of Recycling. Retrieved from <https://nerc.org/news-and-updates/blog/nerc-blog/2019/11/19/a-brief-history-of-recycling>
- OEFA. (2019). Recuperación y reconversión de áreas degradadas por Residuos Sólidos Municipales. Lima: OEFA. Retrieved from <http://www.oefa.gob.pe/wp-content/uploads/2019/03/2702-ADRS-FIN-mod.pdf>
- Oyekale, A. (2018). Determinants of households' involvement in waste separation and collection for recycling in South Africa. *Environment, Development and Sustainability*, 20: 2343 - 2371.
- Perú. (2003). Ley N°27972, Ley Orgánica de Municipalidades. Lima: El Peruano.
- PERU. (2012). Ley General de Educación, Ley 28044. Lima: Peru.
- PNUD. (2019). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Retrieved from <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/goal-12-responsible-consumption-and-production.html>
- Sakai, S., Yoshida, H., Hirai, Y., Asari, M., Takigami, H., Takahashi, S., . . . Kim Chi, N. (2011). International comparative study of 3R and waste management policy developments. *Journal of Material Cycles Waste Management*, 13:86+102. doi:10.1007/s10163-011-0009-x

UNEP. (2021). Addresssing Single-use plastic products pollution using a Life Cycle Approach. Nairobi: UNEP.

Wang, H., Liu, X., Wang, N., Zhang, K., Wang, F., Zhang, S., . . . Matsushita, M. (2020). Key factors influencing public awareness of household solid waste recycling in urban areas of China: A case study. *Resources, Conservation and Recycling*, 158: 104813. doi:doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104813