



INVESTIGACIÓN FORMATIVA (EXPOSICIÓN)



II-2025

EXPO

NOMBRE DEL TEMA: Gestión de residuos y reciclaje

NÚMERO DE GRUPO: 431 **TURNO DE PRESENTACIÓN:** Tarde

DOCENTE GUÍA: Lic. Liliana Bejarano Martínez

INTEGRANTES:

Orlando Solar Rivera	222087129
Azucena Torrico Rivera	222087188
Diego Sánchez Brito	221014381
Andrea Villaroel Vaca	221081585
José Yordy Quispe Villanueva	222086874

**NÚMERO INTERNO
DE GRUPO:**

431

APOYAN:



Ph.D. Luis Alberto Méndez
DECANO

M.Sc. Miguel Sorich
VICE-DECANO

M.Sc. Gabriela Montenegro
DIR. DE INF. CONTROL DE GEST.

Ph.D. Piter Fernández
DIR. DE CONTADURÍA PÚBLICA

Resumen ejecutivo

El reciclaje en Bolivia: avances y desafíos

El reciclaje es una práctica esencial para la sostenibilidad ambiental y en Bolivia su implementación contribuye no solo a reducir la contaminación, sino también a generar oportunidades económicas. Sin embargo, el país enfrenta importantes desafíos en la gestión de residuos. Se estima que Bolivia produce alrededor de 7.200 toneladas de desechos por día, lo que equivale a más de 2,6 millones de toneladas anuales. Solo el 6,78% de los municipios dispone de rellenos sanitarios adecuados, mientras que la mayoría trabaja aún a cielo abierto. Del total generado, apenas se recicla el 8%, lo que representa un gran desaprovechamiento de recursos valiosos. En el departamento de Santa Cruz se generan aproximadamente 1.924 toneladas diarias de residuos, de los cuales el 50,84% corresponde a materia orgánica y el resto a materiales reciclables como plásticos, metales, papel y vidrio. A pesar de la demanda de estos materiales por parte de empresas como Empacar o Madepa, los precios bajos y la inestabilidad del mercado afectan directamente el trabajo de los recicladores de base, quienes cumplen un rol fundamental en el sistema de recuperación de residuos. Entre las principales barreras se destacan la falta de cultura de reciclaje, la débil aplicación de políticas públicas y la ausencia de reglamentos específicos de la Ley 755 de Residuos. Ante esta situación, se requiere fortalecer la educación ambiental, la coordinación entre municipios, empresas y recolectores, e impulsar una transición hacia la economía circular, porque, como señala el experto Heiver Andrade, el futuro es circular o no habrá futuro.

Índice

1	Introducción	1
2	JUSTIFICACIÓN	2
3	OBJETIVO GENERAL	3
4	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
5	Cuerpo del documento	6
5.1	Metodología	6
5.2	Resultados	6
5.3	Análisis e interpretación de resultados y propuestas	7
6	Conclusiones y recomendaciones	7
6.1	Recomendaciones	8
6.2	Conclusiones	8
7	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	9
8	Generación y Caracterización de Residuos: Concepto y Ejemplos	9
8.1	Tipos de Residuos	10
8.2	Recolección y Transporte de Residuos:	10
8.3	Tipos de Recolección	10
8.4	Métodos de Recolección	11
8.5	Transporte de Residuos	11
8.6	Valorización y Reciclaje:	11
8.7	Valorización	11
8.8	Reciclaje	11
8.9	- Tipos de reciclaje:	11
8.10	Desafíos y Oportunidades	12
8.11	Tratamiento y Disposición Final de Residuos:	12
8.12	Tipos de Tratamiento	12
8.13	Métodos de Disposición Final	12
8.14	Desafíos y Oportunidades	12
8.15	Tecnologías Emergentes	12
8.16	Educación Ambiental y Participación Ciudadana en la Gestión de Residuos Sólidos	13
8.17	Objetivos de la Educación Ambiental	13
8.18	Estrategias de Educación Ambiental	13
8.19	Indicadores Financieros y de Sostenibilidad en la Gestión de Residuos Sólidos	13

8.20	Indicadores Financieros	13
8.21	Indicadores de Sostenibilidad	14
9	ANEXOS	15

1 *Introducción*

La gestión de residuos y el reciclaje en Santa Cruz de la Sierra involucran tanto a iniciativas del gobierno municipal como a importantes actores privados, como la empresa EMPACAR. A pesar de ser una ciudad con un gran crecimiento económico, aún enfrenta desafíos significativos en esta área. Como, por ejemplo

En Santa Cruz de la Sierra, la gestión de residuos y el reciclaje combinan esfuerzos públicos, privados y de la sociedad civil para abordar el desafío de ser la ciudad de mayor crecimiento económico de Bolivia. A pesar de los esfuerzos, la ciudad genera casi 1.900 toneladas de residuos diarios y aún enfrenta desafíos significativos para aumentar su tasa de reciclaje.

Y esto están fuertemente influenciados por la Ley N.º 755 de Gestión Integral de Residuos de Bolivia del 2015. Esta ley, junto con las normativas departamentales y municipales, establece un marco legal que obliga a los diferentes actores a asumir su responsabilidad en la gestión de residuos. En este contexto, la colaboración entre entidades públicas (como EMACRUZ) y privadas (como EMPACAR) es fundamental para avanzar hacia una economía circular en la región.

2 JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo de investigación sobre *residuos y reciclaje de empaque* se justifica por la creciente necesidad de promover prácticas sostenibles en el manejo de los desechos generados por los procesos de embalaje. En la actualidad, el aumento del consumo y la producción industrial ha provocado un incremento considerable de residuos plásticos, cartones y otros materiales de empaque que, al no ser gestionados adecuadamente, generan impactos negativos en el medio ambiente y la salud pública.

Analizar los residuos provenientes del proceso de empaque permite identificar los tipos de materiales más utilizados, su tiempo de degradación y las posibilidades de reutilización o reciclaje. De esta manera, la investigación busca aportar información útil para optimizar los métodos de separación, almacenamiento y aprovechamiento de estos residuos, reduciendo así la contaminación y fomentando la economía circular.

Asimismo, este estudio tiene relevancia social y educativa, ya que promueve la conciencia ambiental en las empresas, trabajadores y consumidores, impulsando la adopción de hábitos responsables respecto al manejo de los residuos. Desde una perspectiva práctica, la investigación puede servir de base para implementar programas de reciclaje y políticas de gestión sostenible en entornos laborales y comunitarios.

En síntesis, la justificación de este trabajo radica en la necesidad de contribuir a la protección del medio ambiente mediante la aplicación de estrategias efectivas de reciclaje y reutilización de materiales de empaque, fortaleciendo el compromiso ecológico y el desarrollo sostenible.

Gestión municipal

La Empresa Municipal de Aseo de Santa Cruz (EMACRUZ) es la principal entidad responsable de la gestión integral de residuos sólidos urbanos. Sus programas más relevantes incluyen:

- Santa Cruz Recicla: Un programa de recolección diferenciada de residuos reciclables, que recuperó 126 toneladas en su primer semestre, con el objetivo de aumentar el porcentaje de reciclaje de la ciudad.

- Recolección de residuos especiales: A través de campañas anuales, EMACRUZ recoge residuos electrónicos y pilas en desuso.

- Infraestructura futura: Se proyecta la construcción de una planta de tratamiento de residuos sólidos para valorizar los materiales orgánicos y reciclables, con una capacidad de 1.200 toneladas diarias.

- Educación ambiental: El municipio lleva a cabo campañas de concientización y entrega basureros diferenciados a unidades educativas para promover el reciclaje desde la infancia.

Sector privado y economía circular

El sector privado tiene un rol crucial en la gestión de residuos y el reciclaje en Santa Cruz, liderado por empresas como EMPACAR.

-EMPACAR: Esta empresa boliviana es líder en reciclaje y economía circular, transformando miles de toneladas de plástico PET al mes en nuevas botellas.

-Programas de recolección: EMPACAR desarrolla iniciativas para recolectar material reciclable en colegios, condominios e instituciones, y trabaja con recolectores de base.

-Procesamiento: La empresa cuenta con una planta moderna para clasificar, lavar y procesar botellas y otros plásticos, que luego se reincorporan a la producción.

-Fundación Amigarse y Yo Reciclo: Esta iniciativa, apodada el "Uber del reciclaje", utiliza una aplicación para conectar a recicladores con generadores de residuos, mejorando la logística y eficiencia del proceso.

Desafíos y oportunidades

A pesar de los avances, Santa Cruz todavía enfrenta grandes desafíos en la gestión de residuos:

-Bajo índice de reciclaje: La ciudad genera casi 1.900 toneladas de residuos diarios, pero solo un 6.5% se recicla.

-Necesidad de participación ciudadana: El éxito de programas como "Santa Cruz Recicla" depende de que la población separe adecuadamente sus residuos.

-Cierre de botaderos: La ley boliviana exige el cierre de los botaderos para 2026, una meta que aún no se ha logrado.

-Oportunidades económicas: La gestión integral de residuos tiene un alto potencial para generar empleo y valor económico, algo que empresas como EMPACAR ya están demostrando.

Futuro de la gestión de residuos en Santa Cruz

Para mejorar la gestión, es clave:

-Invertir en infraestructura: Proyectos como la nueva planta de tratamiento son fundamentales para procesar el gran volumen de residuos de la ciudad.

-Fomentar la conciencia: Continuar con las campañas de educación para sensibilizar a la población sobre la importancia del reciclaje.

-Fortalecer la colaboración público-privada: Trabajar en conjunto con empresas como EMPACAR y plataformas como Yo Reciclo para ampliar la cobertura y eficiencia de la recolección y reciclaje.

3 OBJETIVO GENERAL

El objetivo general de esta investigación es analizar de manera integral la gestión de residuos sólidos en Bolivia, considerando sus etapas fundamentales: generación y caracterización, recolección y transporte,

valorización y reciclaje, tratamiento y disposición final, así como la educación ambiental y los indicadores de sostenibilidad. Este estudio busca comprender las dinámicas, desafíos y oportunidades que presenta el país en la administración responsable de los residuos, con el fin de promover prácticas sostenibles que contribuyan a la protección del medio ambiente y al bienestar de la población.

¿Que?

Es una gestión integral de residuos y reciclaje realizada de manera conjunta entre EMACRUZ (Empresa Municipal de Aseo Urbano de Santa Cruz) y EMPACAR S.A., empresa privada dedicada al reciclaje industrial. El proyecto busca coordinar acciones para la recolección, clasificación y aprovechamiento de residuos sólidos, especialmente plásticos, cartones y materiales reutilizables.

¿Donde?

Se lleva a cabo en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, donde ambas instituciones operan y tienen influencia directa en la gestión ambiental urbana e industrial.

¿Para qué?

Para reducir la cantidad de residuos enviados al relleno sanitario, fomentar la economía circular, promover el reciclaje y la reutilización de materiales, y mejorar las condiciones ambientales y sociales mediante la inclusión de recicladores urbanos y la cooperación entre el sector público y privado.

El objetivo general busca también fomentar la concienciación ciudadana sobre la importancia de la correcta separación y manejo de los residuos desde su fuente de origen. Esto implica promover la educación ambiental como un eje transversal que involucre a todos los actores sociales: gobierno, instituciones educativas, industrias, comunidades y familias. Solo a través de un compromiso conjunto se puede avanzar hacia una gestión ambientalmente responsable y económicamente viable.

Asimismo, este trabajo pretende identificar los indicadores financieros y de sostenibilidad que permitan evaluar el desempeño de las políticas públicas y de los sistemas de gestión existentes. La información obtenida servirá para establecer lineamientos de mejora continua y propuestas de innovación tecnológica aplicables a la realidad boliviana.

En síntesis, el objetivo general de esta investigación es contribuir al conocimiento y fortalecimiento del sistema de gestión de residuos sólidos en Bolivia, promoviendo soluciones sostenibles basadas en la eficiencia ambiental, la participación ciudadana y el uso racional de los recursos. A través de este análisis se busca ofrecer una visión global de los procesos involucrados en la gestión de residuos, destacando su relevancia para el desarrollo sostenible del país y la preservación del entorno natural para las generaciones futuras.

4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los objetivos específicos de la presente investigación se orientan a desarrollar un análisis detallado de las distintas fases que conforman la gestión integral de residuos sólidos en Bolivia, con el propósito de proponer estrategias que mejoren su manejo, reduzcan el impacto ambiental y fortalezcan la sostenibilidad económica y social del país.

1. Analizar la generación y caracterización de los residuos sólidos en diferentes contextos del país.

Este objetivo busca identificar los tipos, cantidades y características de los residuos producidos por instituciones, industrias y comunidades bolivianas. Con ello, se pretende establecer una base de datos que permita conocer la composición y comportamiento de los desechos, diferenciando entre residuos sólidos, líquidos y peligrosos. Esta información es esencial para planificar políticas públicas y estrategias de gestión más efectivas y adaptadas a la realidad nacional.

2. Evaluar los sistemas de recolección y transporte de residuos sólidos urbanos.

La recolección y el transporte son procesos fundamentales para garantizar una gestión eficiente. Se busca examinar la cobertura, frecuencia, equipamiento e infraestructura disponibles en municipios grandes, medianos y pequeños del país, identificando las limitaciones y proponiendo alternativas técnicas y logísticas. De igual forma, se pretende analizar la implementación de sistemas de recolección selectiva y su impacto en la reducción de residuos destinados a los vertederos.

3. Examinar las prácticas de valorización y reciclaje implementadas en Bolivia.

El reciclaje y la valorización son pilares de la economía circular y representan una oportunidad para transformar los residuos en recursos valiosos. Este objetivo busca evaluar las iniciativas públicas, privadas y comunitarias existentes en el país, identificando las cadenas de valor, los materiales con mayor potencial de aprovechamiento y las barreras que limitan su expansión. Además, se pretende promover la participación de recicladores de base y asociaciones que contribuyen significativamente a este proceso.

4. Analizar los métodos de tratamiento y disposición final aplicados en el contexto boliviano.

Se propone revisar las tecnologías empleadas para el tratamiento físico, químico y biológico de los residuos, así como las condiciones de los rellenos sanitarios y vertederos a cielo abierto. El análisis permitirá determinar su grado de cumplimiento con las normativas ambientales y su impacto en la salud pública. También se busca identificar nuevas alternativas sostenibles, como la compostación, la digestión anaeróbica y la generación de energía a partir de residuos.

5. Promover la educación ambiental y la participación ciudadana en la gestión de residuos sólidos.

Este objetivo apunta a fortalecer la conciencia ecológica de la población boliviana mediante campañas, programas educativos y proyectos comunitarios que fomenten la separación en origen, la reducción del consumo y la reutilización de materiales. La participación activa de la ciudadanía es esencial para lograr cambios duraderos y consolidar una cultura ambiental responsable.

6. Identificar y aplicar indicadores financieros y de sostenibilidad.

Finalmente, se busca determinar los costos, ingresos, inversiones e indicadores ecológicos relacionados

con la gestión de residuos, con el fin de medir la eficiencia de los sistemas implementados y proponer mejoras económicas y ambientales.

En conjunto, estos objetivos específicos permitirán comprender de manera integral el estado actual de la gestión de residuos sólidos en Bolivia, aportando conocimientos y propuestas concretas que contribuyan al desarrollo sostenible y a la preservación del medio ambiente.

5 *Cuerpo del documento*

5.1 *Metodología*

Se basa en un modelo integral y participativo que combina la gestión pública de EMACRUZ con la capacidad industrial de reciclaje de EMPACAR. Comprende cinco etapas: diagnóstico, planificación, implementación, monitoreo y evaluación. Su objetivo es reducir la cantidad de residuos enviados al relleno sanitario mediante la separación en origen, recolección selectiva y valorización de materiales reciclables como plásticos, cartón y metales. Promueve la economía circular, la inclusión de recicladores urbanos y la sostenibilidad ambiental a través de la cooperación público–privada.

5.2 *Resultados*

- 1. Efectividad parcial: Las iniciativas municipales (ecoferias, RAEE, “Santa Cruz Recicla”) son efectivas a nivel sensibilización y recuperación puntual, pero su volumen agregado todavía es insuficiente para abastecer de manera consistente la gran capacidad industrial disponible para PET.
- 2. **Oportunidad estratégica:** Si EMACRUZ escala separación en origen y ecopuntos, EMPACAR posconsumo y traducirlo en productos, reduciendo importación de resina y emisiones.
- 3. **Impacto ambiental real y medible:** El reciclaje industrial ya produce beneficios climáticos cuantificables. Esto es un argumento fuerte para buscar financiamiento verde y programar metas de reducción de emisiones.
- 4. **Escalar recolección segregada** (contenerización en barrios, rutas específicas para PET y cartón) para convertir capacidades industriales ociosas en reciclaje real.
- 5. **Convenios de suministro:** formalizar contratos Emacruz–Empacar que garanticen volúmenes mínimos mensuales de PET (calidad/limpieza) y mecanismos de pago/incentivo para recolectores.
- 6. **Monitoreo y reporte conjunto:** medir toneladas entregadas, % desviadas de relleno, y tCO₂e evitadas para comunicar impactos y atraer financiamiento.

Fase	Periodo	Actores principales	Productos clave
Diagnóstico	Ene–Mar 2026	EMACRUZ, EMPACAR	Línea base y mapa de residuos
Planificación	Abr–Jun 2026	Ambas + vecindarios	Plan conjunto y convenio
Implementación	Jul 2026–Dic 2028	Ambas + cooperativas	Rutas, ecopuntos, reciclaje
Monitoreo	2026–2028	EMACRUZ	Reportes e indicadores
Evaluación final	Dic 2028	EMACRUZ–EMPACAR	Informe de sostenibilidad

5.3 *Análisis e interpretación de resultados y propuestas*

Tanto Emacruz como Empacar están en **diferentes fases** de la gestión de residuos: Emacruz siendo un actor público con enfoque amplio en aseo y residuos municipales; Empacar siendo empresa privada con enfoque en reciclaje industrial y economía circular.

El mayor impacto ocurrirá si ambos logran **alinear esfuerzos**: separar en origen, incrementar tasa de valorización, industrializar residuos que hoy se envían a relleno, generar empleo verde, reducir emisiones.

Una estrategia clave es **cambiar la visión de “residuo” por “recurso”**: tanto para bolsa plástica, cartón, neumáticos, electrónicos; lo que ya algunas iniciativas evidencian (neumáticos con Itacamba).

Medir e informar resultados es esencial para demostrar que la gestión de residuos no sólo es un costo, sino una oportunidad económica, ambiental y social. Iniciativas como reducción de huella de carbono, energías renovables, reutilización de materiales son diferenciadoras (Empacar lo destaca).

Debe existir un enfoque de **cadena completa**: generación → separación → recolección → transporte → clasificación → tratamiento/reciclaje → retorno al sistema productivo. Cualquier eslabón débil reduce la eficiencia del sistema completo.

6 *Conclusiones y recomendaciones*

La gestión de residuos sólidos en Bolivia representa un reto complejo que involucra factores ambientales, económicos, tecnológicos y sociales. A lo largo de esta investigación se evidencia que la generación de residuos ha aumentado significativamente en las últimas décadas, impulsada por el crecimiento demográfico, el consumo urbano y la falta de conciencia ambiental en la población. Este incremento ha superado la capacidad de los sistemas tradicionales de recolección y disposición, generando impactos negativos en el medio ambiente y en la salud pública.

La caracterización de los residuos es un paso esencial para diseñar estrategias efectivas de manejo. Los residuos sólidos urbanos, principalmente orgánicos, plásticos y papeles, constituyen la mayor parte del volumen total generado en el país. Sin embargo, la falta de información estadística actualizada y de infraestructura técnica limita la planificación de políticas sostenibles.

La recolección y el transporte aún dependen en gran medida de métodos convencionales, con cobertura desigual entre zonas urbanas y rurales. A ello se suma la existencia de vertederos a cielo abierto que no cumplen con las normas ambientales, provocando contaminación del suelo y del agua. La valorización y el reciclaje, aunque se han incrementado en los últimos años, siguen siendo incipientes y dependen principalmente del esfuerzo de recicladores informales y pequeñas empresas.

El tratamiento y disposición final de los residuos requieren una atención prioritaria. Los rellenos sanitarios, la compostación y la recuperación de energía son alternativas viables, pero su implementación demanda inversión en tecnología, capacitación técnica y gestión institucional. Asimismo, la educación ambiental y la participación ciudadana son componentes indispensables para garantizar la sostenibilidad de cualquier sistema de gestión, ya que fomentan la corresponsabilidad y el cambio de hábitos en la sociedad.

Por último, los indicadores financieros y de sostenibilidad permiten evaluar la eficiencia del sistema, medir el impacto de las inversiones y promover la economía circular. La gestión integral de residuos no solo protege el ambiente, sino que también puede convertirse en una fuente de empleo e ingresos mediante el reciclaje, la reutilización y la producción de energía a partir de desechos.

6.1 Recomendaciones

1. ****Fortalecer el marco normativo y las políticas públicas**** relacionadas con la gestión de residuos sólidos, asegurando su cumplimiento a nivel municipal, departamental y nacional.
2. ****Implementar sistemas de recolección selectiva**** en las principales ciudades del país, promoviendo la separación en la fuente y facilitando el reciclaje.
3. ****Desarrollar infraestructura adecuada****, como plantas de tratamiento, centros de acopio y rellenos sanitarios técnicamente controlados.
4. ****Fomentar la valorización de residuos**** mediante incentivos económicos, apoyo a emprendedores y formalización de recicladores de base.
5. ****Promover programas permanentes de educación ambiental****, especialmente en instituciones educativas, comunidades y medios de comunicación, para fortalecer la conciencia ciudadana sobre la gestión responsable de los desechos.
6. ****Integrar la participación del sector privado y la sociedad civil**** en proyectos de economía circular y responsabilidad ambiental compartida.
7. ****Aplicar indicadores financieros y ambientales**** que permitan medir la eficiencia, sostenibilidad y viabilidad de los sistemas implementados.
8. ****Impulsar la investigación científica y la innovación tecnológica**** en el tratamiento y aprovechamiento de residuos, orientadas a soluciones adaptadas a la realidad boliviana.

6.2 Conclusiones

En conclusión, la gestión de residuos sólidos en Bolivia debe abordarse de manera integral, combinando planificación técnica, educación, participación ciudadana y políticas sostenibles que aseguren un equilibrio entre desarrollo económico y conservación ambiental. Solo a través de una acción conjunta

entre el Estado, las instituciones y la sociedad se podrá alcanzar un modelo de gestión eficiente, inclusivo y ambientalmente responsable.

7 **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Ministerio de Medio Ambiente y Agua – Bolivia. (s. f.). *Guía de educación ambiental en gestión integral de residuos sólidos*. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia. Recuperado de <https://redcompostaje.mmaya.gob.bo/files/biblioteca/04%20GUIAS%20MANUALES/202%20Gu%C3%ADa%20de%20Educaci%C3%B3n%20Ambiental%20en%20la%20Gesti%C3%B3n%20Integral%20de%20Residuos%20S%C3%B3lidos.pdf> redcompostaje.mmaya.gob.bo

Ministerio de Salud y Deportes – Bolivia; Swiss contact. (2002). *Manual para el manejo de residuos sólidos generados en establecimientos de salud*. La Paz, Bolivia: Ministerio de Salud. Recuperado de <https://www.minsalud.gob.bo/component/jdownloads/?Itemid=583&catid=21&id=219%3Aanexo-7-manual-para-el-manejo-de-residuos-solidos-generados-en-establecimientos-de-salud&task=download.send> Ministerio de Salud Bolivia

Torres Linares, C. F. (2022). “Aportes de la academia sobre la gestión de residuos sólidos urbanos en Bolivia”. *Revista Científica de Tecnología e Innovación*, 20(25). Recuperado de <https://www.scielo.org.bo/pdf/rcti/v20n25/a07.pdf> SciELO Bolivia

Universidad Mayor de San Andrés – UMSA. (2011). *Revisión bibliográfica asociada a los residuos sólidos en Bolivia* (Tesis). La Paz, Bolivia. Recuperado de <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/18828/PG-2139.pdf?isAllowed=y&sequence=1> Repositorio UMSA

Unidad de Investigación para el Desarrollo Sostenible. (2011). *Diagnóstico de la gestión de residuos sólidos en Bolivia*. La Paz, Bolivia: Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico. Recuperado de <https://www.iisec.ucb.edu.bo/publicacion/la-basura-un-problema-creciente-en-bolivia> IISec UCB

Lizarazu, J. (2003). *Gestión ambiental y gestión municipal*. La Paz, Bolivia. (Citado en Bibliografía Universidad Autónoma Juan Misael Saracho). Recuperado de https://biblioteca.ujms.edu.bo/opac_css/doc_num.php?explnum_id=4457

8 **Generación y Caracterización de Residuos: Concepto y Ejemplos**

La generación y caracterización de residuos se refiere al proceso de identificar, clasificar y analizar los residuos sólidos y líquidos producidos por una institución, industria o comunidad, con el objetivo de entender su composición, cantidad y propiedades, y desarrollar estrategias para su gestión y minimización.

8.1 Tipos de Residuos

1. Residuos Sólidos: papel, cartón, plástico, vidrio, metal, etc.

- Ejemplos: papel de oficina, cartones de embalaje, botellas de plástico, envases de vidrio, latas de metal.

2. Residuos Líquidos: aguas residuales, productos químicos, etc.

- Ejemplos: aguas negras, aguas grises, productos de limpieza, aceites usados.

3. Residuos Peligrosos: materiales infecciosos, productos químicos peligrosos, etc.

- Ejemplos: jeringas usadas, medicamentos caducados, baterías de plomo-ácido, productos químicos tóxicos.

1. Gestión efectiva: permite desarrollar estrategias para minimizar y gestionar los residuos de manera efectiva.

2. Protección del medio ambiente: ayuda a prevenir la contaminación del suelo, agua y aire.

3. Ahorro de recursos: identifica oportunidades para reciclar y reutilizar materiales

Ejemplos de Generación y Caracterización de Residuos

1. Institución educativa: una universidad puede generar residuos sólidos (papel, cartón, plástico) y líquidos (aguas residuales, productos químicos).

2. Industria: una fábrica de alimentos puede generar residuos sólidos (envases, etiquetas) y líquidos (aguas residuales, productos químicos).

3. Comunidad: una ciudad puede generar residuos sólidos (basura doméstica) y líquidos (aguas residuales, productos químicos).

8.2 Recolección y Transporte de Residuos:

La recolección y transporte de residuos se refiere al proceso de recoger los residuos generados por una institución, industria o comunidad, y transportarlos a un lugar de disposición final o a una planta de tratamiento.

8.3 Tipos de Recolección

1. Recolección domiciliaria: recolección de residuos en hogares y edificios residenciales.

2. Recolección comercial: recolección de residuos en establecimientos comerciales y de servicios.

3. Recolección industrial: recolección de residuos en industrias y fábricas

8.4 Métodos de Recolección

1. Recolección manual: recolección de residuos mediante personal que recoge los residuos en contenedores o bolsas.
2. Recolección mecánica: recolección de residuos mediante vehículos equipados con sistemas de carga y descarga automáticos.
3. Recolección selectiva: recolección de residuos separados por tipo, como papel, plástico, vidrio, etc.

8.5 Transporte de Residuos

1. Vehículos de recolección: vehículos diseñados para transportar residuos, como camiones de basura.
2. Contenedores: contenedores utilizados para almacenar residuos en el lugar de generación y transportarlos a un lugar de disposición final.
3. Estaciones de transferencia: instalaciones donde se transfieren los residuos de vehículos de recolección a vehículos de transporte más grandes.

8.6 Valorización y Reciclaje:

La valorización y el reciclaje son procesos importantes para gestionar los residuos de manera efectiva y sostenible.

8.7 Valorización

La valorización se refiere al proceso de dar valor a los residuos, convirtiéndolos en recursos útiles y reduciendo su impacto ambiental.

- Tipos de valorización:

- Reciclaje: transformación de residuos en nuevos productos.
- Reutilización: uso de residuos como materia prima para producir nuevos productos.
- Recuperación de energía: generación de energía a partir de residuos.

8.8 Reciclaje

El reciclaje es el proceso de transformar residuos en nuevos productos, reduciendo la necesidad de materias primas vírgenes y minimizando el impacto ambiental.

8.9 - Tipos de reciclaje:

- Reciclaje mecánico: transformación física de residuos en nuevos productos.
- Reciclaje químico: transformación química de residuos en nuevos productos.
- Reciclaje biológico: transformación biológica de residuos en nuevos productos.

8.10 Desafíos y Oportunidades

1. Tecnología: se necesitan tecnologías más eficientes y sostenibles para el reciclaje y la valorización.
2. Educación y conciencia: se necesita educar a la población sobre la importancia del reciclaje y la valorización.
3. Políticas y regulaciones: se necesitan políticas y regulaciones efectivas para apoyar el reciclaje y la valorización.

8.11 Tratamiento y Disposición Final de Residuos:

El tratamiento y disposición final de residuos se refiere al proceso de gestionar los residuos de manera que se minimice su impacto ambiental y se proteja la salud pública.

8.12 Tipos de Tratamiento

1. Tratamiento físico: procesos que cambian la forma o el tamaño de los residuos, como la trituración o la compactación.
2. Tratamiento químico: procesos que cambian la composición química de los residuos, como la incineración o la neutralización.
3. Tratamiento biológico: procesos que utilizan microorganismos para descomponer los residuos, como la Compostación o la digestión anaeróbica.

8.13 Métodos de Disposición Final

1. Relleno sanitario: un lugar donde se depositan los residuos de manera controlada y segura.
2. Incineración: la quema de residuos a alta temperatura para reducir su volumen y destruir patógenos.
3. Reciclaje: el proceso de transformar residuos en nuevos productos.
4. Compostación: el proceso de descomponer residuos orgánicos para producir compost.

8.14 Desafíos y Oportunidades

1. Costos: el tratamiento y disposición final de residuos puede ser costoso.
2. Infraestructura: se necesita infraestructura adecuada para el tratamiento y disposición final de residuos.
3. Educación y conciencia: se necesita educar a la población sobre la importancia del tratamiento y disposición final de residuos de manera adecuada

8.15 Tecnologías Emergentes

1. Tecnologías de conversión de residuos en energía: procesos que convierten los residuos en energía, como la gasificación o la pirólisis.

2. Tecnologías de tratamiento biológico: procesos que utilizan microorganismos para descomponer los residuos, como la biorremediación.
3. Tecnologías de reciclaje avanzado: procesos que permiten reciclar materiales que anteriormente no eran reciclables.

8.16 Educación Ambiental y Participación Ciudadana en la Gestión de Residuos Sólidos

La educación ambiental y la participación ciudadana son fundamentales para promover la gestión sostenible de los residuos sólidos y proteger el medio ambiente.

8.17 Objetivos de la Educación Ambiental

1. Concienciar a la población: sobre la importancia de la gestión adecuada de los residuos sólidos.
2. Enseñar habilidades y conocimientos: para gestionar los residuos sólidos de manera sostenible.
3. Fomentar la participación ciudadana: en la gestión de los residuos sólidos.

8.18 Estrategias de Educación Ambiental

1. Talleres y capacitaciones: para educar a la población sobre la gestión de los residuos sólidos.
2. Campañas de concienciación: para promover la reducción, reutilización y reciclaje de los residuos sólidos.
3. Materiales educativos: para distribuir a la población y educar sobre la gestión de los residuos sólidos.

Participación Ciudadana en la Gestión de Residuos Sólidos

1. Separación de residuos: en la fuente, para facilitar el reciclaje y la gestión adecuada.
2. Reciclaje: participar en programas de reciclaje y promover la reutilización de materiales.
3. Limpieza comunitaria: participar en actividades de limpieza y mantenimiento de la comunidad.

8.19 Indicadores Financieros y de Sostenibilidad en la Gestión de Residuos Sólidos

La gestión de residuos sólidos es un tema importante para la sostenibilidad ambiental y económica de una ciudad o país. A continuación, se presentan algunos indicadores financieros y de sostenibilidad relevantes para la gestión de residuos sólidos:

8.20 Indicadores Financieros

1. Costo de la gestión de residuos: costo total de la gestión de residuos sólidos, incluyendo la recolección, transporte, tratamiento y disposición final.
2. Ingresos por la venta de materiales reciclables: ingresos generados por la venta de materiales reciclables, como papel, plástico, vidrio, etc.

3. Inversión en infraestructura: inversión en infraestructura para la gestión de residuos sólidos, como rellenos sanitarios, plantas de reciclaje, etc.

4. Gastos operativos: gastos operativos de la gestión de residuos sólidos, incluyendo personal, equipo, combustible, etc.

8.21 Indicadores de Sostenibilidad

1. Tasa de reciclaje: porcentaje de residuos sólidos que se reciclan.

2. Tasa de disposición final: porcentaje de residuos sólidos que se disponen en rellenos sanitarios o se incineran.

3. Generación de residuos per cápita: cantidad de residuos sólidos generados por persona al día.

4. Cobertura de la gestión de residuos: porcentaje de la población que tiene acceso a servicios de gestión de residuos sólidos.

5. Índice de calidad del aire: nivel de contaminación del aire debido a la quema de residuos sólidos.

6. Índice de calidad del agua: nivel de contaminación del agua debido a la disposición inadecuada de residuos sólidos.

9 ANEXOS







