



**PUCE TEC**  
**TECNOLOGÍA SUPERIOR EN CONSTRUCCIÓN**

**Tema:**

**PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN EN LA ZONA  
URBANA DEL CANTÓN CEVALLOS**

**Proyecto de investigación previo a la obtención del título de  
Tecnólogo Superior en Construcción**

**Línea de investigación:**

**EDUCACIÓN, TECNOLOGÍA**

**Autor:**

**Diego Bladimir Rosero Guerrero**

**Directora:**

**Arq. María de Lourdes Proaño López**

**Ambato – Ecuador**

**Octubre 2025**

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo: **DIEGO BLADIMIR ROSERO GUERRERO**, con cédula de ciudadanía **1804770046**, autor del trabajo de graduación intitulado: "PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN EN LA ZONA URBANA DEL CANTÓN CEVALLOS", previo a la obtención del título de **TECNÓLOGO SUPERIOR EN COSTRUCCIÓN**, en **PUCE TEC**.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

Ambato, octubre 2025



Diego Bladimir Rosero Guerrero

CC: 1804770046

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**  
**SEDE AMBATO**  
**APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO**

**Tema:**

**PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN EN LA ZONA URBANA DEL CANTÓN CEVALLOS**

**Línea de investigación:**

**EDUCACIÓN, TECNOLOGÍA**

**Autor:**

Diego Bladimir Rosero Guerrero

María de Lourdes Proaño López, Arq.

CC. 1802533198

**CALIFICADOR**



f.

María Fernanda Navarro Palacios, Arq. Mg.

**CALIFICADOR**



f.

Roberto Sebastián Quintana Vásconez, Ing. Mg.

**CALIFICADOR**



f.

Christian Andrés Barragán Ramírez, Ing. PhD.

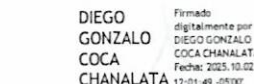
**COORDINADOR GENERAL PUCE TEC**



f.

Diego Gonzalo Coca Chanalata, Dr. Mg.

**SECRETARIO GENERAL PUCESA**



f.

**Ambato – Ecuador**

**Octubre 2025**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de titulación va dedicado a quienes creyeron en mi incluso cuando yo dudaba, a mi familia por el apoyo incondicional, los ánimos que convirtieron lo complicado en realidad, a todos mis amigos que me apoyaron con una palabra de aliento, con un abrazo de fortaleza, a los que me recordaron que el esfuerzo y el no recaer valía completamente la pena.

En general a todos los que se preocuparon por mi bienestar, las personas que me ayudaron en la explicación de algún contenido un tanto complejo, por su paciencia y guía invaluable.

## **AGRADECIMIENTO**

Expreso mi más sincero agradecimiento en primer lugar a Dios por darme la fortaleza, valentía, fortaleza y sabiduría para culminar este importante logro en mi período académico, a mi familia en especial a mis padres Mónica y Gonzalo, por su apoyo incondicional, motivación y sacrificio durante todos estos años de estudio, este logro es también suyo, a mis amigos y compañeros de carrera por su compañerismo, colaboración en momentos claves y por hacer del camino académico universitario una experiencia enriquecedora, a los docentes de la Unidad Académica PUCE TEC cuyo esfuerzo y enseñanza a lo largo de mi formación profesional sentaron bases sólidas para alcanzar este objetivo.

Finalmente, a todas las personas e instituciones que contribuyeron directa o indirectamente a la realización de esta investigación, sin su ayuda este proyecto no habría sido posible.

## RESUMEN

La industria constructiva, aunque primordial para el desarrollo de la economía y urbanidad del Ecuador, se ha convertido en una de las principales fuentes de contaminación ambiental debido a la gestión inadecuada de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD)". Este estudio analiza esta problemática en el cantón Cevallos, donde el rápido crecimiento urbano ha exacerbado las deficiencias en el manejo sostenible de estos desechos. Los resultados revelan que más del 80% de los RCD terminan en vertederos ilegales, generando graves impactos como deterioro paisajístico, contaminación de suelos y aguas subterráneas, y riesgos para la salud pública.

Mediante una metodología mixta que combina entrevistas a actores clave y encuestas a constructores locales, se identificó que el 78% de los proyectos carecen de planes de gestión de residuos, predominando prácticas nocivas como la quema al aire libre y la disposición en botaderos informales. El análisis destaca tres causas principales: (1) Aplicación insuficiente de la Ley de Gestión Ambiental, (2) Falta de infraestructura para el acopio temporal, y (3) Desconocimiento generalizado de las normativas municipales, como solución, este estudio propone un modelo integral de gestión de RCD que incluye diagnóstico de residuos, regulaciones municipales con incentivos y sanciones, centros de acopio estratégicos, programas de reutilización bajo principios de economía circular, campañas educativas, su implementación podría reducir en un 60% los RCD dispuestos inadecuadamente, recuperando materiales valorizables como hormigón, acero y madera, y contribuyendo al cumplimiento de los "Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)".

**Palabras clave:** residuos de construcción y demolición, gestión sostenible, vertederos ilegales, economía circular, normativa municipal, objetivos de desarrollo sostenible.

## ABSTRACT

*The construction industry while vital for Ecuador's economic and urban development, has become a major source of environmental pollution due to inadequate management of Construction and Demolition Waste (CDW). This study examines this issue in the canton of Cevallos, where rapid urban growth has worsened unsustainable waste management practices. Findings indicate that over 80% of CDW ends up in illegal landfills, causing severe impacts such as landscape degradation, soil and groundwater contamination, and public health risks.*

*Using a mixed-method approach, including stakeholder interviews and surveys of local builders, the study reveals that 78% of construction projects lack waste management plans, with harmful practices like open burning and informal dumping being prevalent. Three root causes were identified: (1) weak enforcement of Law on Environmental Management, (2) lack of temporary collection infrastructure, and (3) limited awareness of municipal regulations, to address these challenges, the study proposes an integrated CDW management model featuring waste analysis, municipal regulations with penalties and incentives, strategically located collection centers, material reuse programs following circular economy principles, educational campaigns, their implementation could reduce improperly disposed CDW by 60%, recover valuable materials like concrete, steel, and wood, and advance Sustainable Development Goals (SDGs).*

**Keywords:** *construction and demolition waste, sustainable management, illegal landfills, circular economy, municipal regulations, sustainable development goals.*

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD .....	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	iii
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT .....	vii
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA .....	4
1.1. Contexto actual .....	6
CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO .....	14
2.1. Población y muestra objetivo estimada .....	14
2.2. Análisis de resultados.....	16
CAPÍTULO III. PROPUESTA.....	27
3.1. Descripción general .....	27
3.2. Características claves.....	28
3.3. Problemática actual .....	29
3.4. Diagnóstico actual (problemas principales) .....	29
CONCLUSIONES .....	46
RECOMENDACIONES .....	48
BIBLIOGRAFÍA.....	49

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico N° 1.</b> Generación de residuos .....	15
<b>Gráfico N° 2</b> Información caso de estudio N° 1 .....	18
<b>Gráfico N° 3</b> Información caso de estudio N° 2.....	19
<b>Gráfico N° 4.</b> Información caso de estudio N° 3.....	20
<b>Gráfico N° 5.</b> Información caso de estudio N°4.....	21
<b>Gráfico N°6</b> Información caso de estudio N°5.....	22
<b>Gráfico N°7.</b> Información de caso de encuestas N°1 .....	23
<b>Gráfico N°8.</b> Información de caso de encuestas N°2 .....	23
<b>Gráfico N°9.</b> Información de caso de encuestas N°3 .....	24
<b>Gráfico N°10. Indicador de caso de encuesta N°4.....</b>	25
<b>Gráfico N°11. Indicador de caso de encuesta N°5.....</b>	25
<b>Gráfico N°12.</b> Información de la zona de investigación. Zona urbana cantón Cevallos.....	27
<b>Gráfico N°13.</b> Características claves de la gestión de residuos .....	28
<b>Gráfico N° 14.</b> Problemática actual de los residuos de construcción.....	29
<b>Gráfico N°15.</b> Esquema de generación de residuos de construcción.....	30
<b>Gráfico N°16.</b> Propuesta metodológica de la gestión de los residuos de construcción .....	31
<b>Gráfico N°17.</b> Propuesta metodológica de la gestión de los residuos de construcción .....	31
<b>Gráfico N° 18.</b> Esquemmatización de manejo de residuos .....	32
<b>Gráfico N°19.</b> Diagrama de trazabilidad de los residuos de construcción .....	36
<b>Gráfico N° 20.</b> Plantilla para gestión de residuos de construcción .....	38
<b>Gráfico N°21.</b> Categorización de residuos .....	39
<b>Gráfico N°22.</b> Manejo integral de residuos.....	40
<b>Gráfico N°23.</b> Actividades específicas en gestión de residuos.....	41
<b>Gráfico N° 24.</b> Reutilización de residuos fuera de obra .....	43

## INTRODUCCIÓN

En referencia a años recientes, el sector de la infraestructura inmobiliaria ha vivido un desarrollo significativo en el territorio ecuatoriano, con la finalidad de cubrir las demandas de vivienda de zonas económicas de nivel medio y alto. Como respuesta a esta necesidad, se ha planteado la construcción de viviendas multifamiliares en altura. Por sus propiedades naturales, el sector de la construcción es un generador constante de desechos.

La industria de la construcción es una de las más desarrolladas y representativas en el país debido a su impacto económico en el desarrollo urbanístico y de la sociedad, pero a su vez es una de los principales generadores de contaminación ambiental, así como una inadecuada gestión se convierte en el mayor factor de crecimiento de la contaminación y con ello de la huella ambiental que afecta a la sociedad debido a los vertederos que no son regulados.

Este efecto en el entorno puede variar dependiendo del tipo de proyecto, en este estudio se examina lo vinculado con la edificación de viviendas multifamiliares de alta altura. En el estudio del impacto ecológico del sector constructivo, se establecen directrices que describen las particularidades de una vivienda contemporánea, incluyendo y destacando definiciones de sostenibilidad, orientados a todas las fases del procedimiento de edificación, que inician en la percepción en la fase de diseño, la organización y el proceso de construcción en sí mismo.

La sostenibilidad, concebida como la habilidad de progresar y satisfacer las demandas de la sociedad presente sin poner en riesgo las demandas de las generaciones venideras, suscita el interés de este estudio en examinar el procedimiento de construcción y sus impactos directos en el entorno natural. Es deber de los expertos en el ámbito de la construcción provenientes de diversas perspectivas, responder a esta demanda y proporcionar una respuesta eficaz.

El crecimiento urbano del cantón Cevallos ha impulsado la expansión de la actividad constructiva, generando un aumento considerable en los "residuos de construcción". Esta situación evidencia la "necesidad de una investigación orientada a diseñar un modelo de gestión que permita mitigar las huellas

ambientales y mejorar el aspecto del entorno urbano". Actualmente, la falta de políticas claras y de infraestructura adecuada ha dado lugar a prácticas ineficientes de disposición de residuos, afectando la contaminación ambiental y atentando a la vulnerabilidad de la salud en la sociedad.

La relevancia en este análisis se encuentra en su primordial contribución a la investigación pertinente para el posterior desarrollo de un modelo de plan que optimice la gestión de los residuos en el cantón, alineado con las políticas ambientales nacionales y los ODS (Objetivos de desarrollo sostenible), consecuentemente se pretende cumplir con el desarrollo de un modelo de plan de gestión de residuos de construcción para el cantón Cevallos, que contribuya a una adecuada planificación, control de la generación de residuos en obras civiles, también se busca contrastar esta investigación con planes exitosos de gestión de residuos con la disposición actual de los residuos en el cantón.

La metodología empleada incluye un enfoque cualitativo, con trabajo de campo para el levantamiento de datos, encuestas a actores clave y análisis técnico de alternativas de gestión. Se espera como resultado la estructuración de un modelo replicable que pueda ser implementado por el GAD Municipal, promoviendo un sistema eficiente, económico y ambientalmente responsable con una trazabilidad efectiva de la disposición final de residuos de construcción.

Las diferentes fases del desarrollo de una construcción civil, carecen de un modelo de gestión sostenible que integre tecnologías de trazabilidad, protocolos de economía circular ni alianzas público-privadas eficientes, lo que impide el aprovechamiento óptimo de los residuos de construcción. Actualmente, no se aplica de manera efectiva la legislación vigente (Ley 395 en Ecuador), no hay datos confiables sobre generación y destino final de residuos, y no se han implementado incentivos económicos para fomentar el reciclaje.

Como consecuencia, más del 80% de estos residuos no son valorizados, que prácticamente acaban siendo desechados o dispuestos a vertederos ilegales o en sitios utilizados como botaderos de basura no normalizados.

No se ha creado un plan de gestión integral de construcción en los distintos procesos constructivos que incorporen tecnologías de trazabilidad para monitorear flujos de residuos, no se ha aplicado principios de economía circular, desperdiciando materiales potencialmente reutilizables (hormigón, acero, morteros), no se ha establecido alianzas estratégicas entre actores públicos, privados y recicladores, no cuenta con mecanismos de fiscalización efectiva que garanticen el cumplimiento de normativas.

En el progreso del sector de la construcción, los proyectos de viviendas multifamiliares con un método replicado en toda planta, brindan la oportunidad de considerar la restauración de los materiales, al reproducir algunas tareas y procedimientos constructivos adecuados. Es esencial un sistema de supervisión que se integre a un mecanismo de construcción integral y con una perspectiva de sostenibilidad. Así pues, se propone el análisis y descripción del procedimiento de generación de desechos, con el propósito de crear un plan exitoso de gestión de residuos. Este será ventajoso para su implementación en proyectos de carácter privado y público, además de la elaboración de normativas que aborden el tema de los residuos de construcción, motivando a las entidades locales a promover la implementación de pautas y normativas en este campo.

La necesidad de investigar y desarrollar el presente modelo de gestión de residuos busca mitigar los impactos de los desechos de la construcción para disminuir los efectos contaminantes de los mismos en la zona urbana de cantón aportando de tal manera que se disminuya el impacto de la contaminación y el deterioro del paisajismo especialmente y en referencia a la zona urbana-comercial del cantón Cevallos, este proyecto investigativo muestra una necesidad de proporcionar alguna solución a una preocupación particular de cómo se está manejando los desechos y su disposición final por lo tanto se busca el empleo de técnicas, estrategias y la colaboración conjunta de los personajes inmersos en el crecimiento urbanístico de la zona urbana del cantón para así mitigar efectos netamente ambientales que podrían afectar a futuras generaciones venideras.

## CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA

La industria de la construcción se dedica al uso intensivo de materiales y suministros utilizados en la construcción de edificaciones que aportan al crecimiento urbanístico, creando enormes volúmenes en obra de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) a nivel nacional, figurando entre un 35% y 40% de desechos totales que terminan en botaderos ilícitos o lugares no autorizados para su disposición final (Acevedo & Figueroa, 2023). Algunas repercusiones en la edificación en el entorno ambiental son significativas.

A partir de un análisis estadístico, se podría afirmar que el área es el encargado del "50% de los recursos naturales" utilizados, del 40% de la energía utilizada (incluyendo la energía utilizada en edificaciones), del 50% de los desechos generados, del 12 al 16% del agua utilizada y del 39% de las emisiones de dióxido de carbono a escala mundial, de las cuales el 11% se refiere a las fases de producción, transporte, construcción y demolición (Vidal & Frolik, 2020). Es indiscutible que, en cada uno de todos los países incluido el Ecuador, uno de los factores más alarmantes, tanto en la construcción de nuevas infraestructuras como en la demolición y renovación de edificaciones viejas.

Esta clase de residuos está estrechamente vinculada con el incremento poblacional y el modo de vida de las personas. Factores tales como el buen vivir y la relación amigable entre el planeta y la calidad de vida, la edificación de grandes proyectos constructivos y los avances tecnológicos han provocado un incremento gradual y no regulado (no administrado) de la cantidad de estos residuos, principalmente en el contexto urbano (Franco et al., 2023).

De acuerdo con el "Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC)", el 43% de las municipalidades ecuatorianas tienen sus desechos sólidos en vertederos; un 36%, en vertederos; y un 21%, en celdas emergentes (un espacio asignado para este acopio durante un determinado lapso de tiempo) (Gestión de Residuos Sólidos, 2023). Sin embargo, los datos relativos a la inversión en proyectos para el año 2022, evidencian que aún no hemos logrado balancear el progreso sostenible en sus 3 elementos, el ambiental, el económico y el social, por ejemplo. En el año

2022, los GAD provinciales llevaron a cabo 248 proyectos, invirtiendo 32.5 millones de dólares en promoción y crecimiento productivo.

Destinaron más de 9 millones de dólares para 108 proyectos de administración ambiental y 3.7 millones de dólares para 55 proyectos de cambio climático (Cuadro 1). "Censo de Información Ambiental Económica en GAD Provinciales, 2023. Ecuador". "Registro de Datos Económicos Ambientales en GAD Provinciales, 2023. Ecuador" (INEC, 2024).

Esto revela que los GAD provinciales llevan a cabo tareas apartadas y no integrales, operan de manera independiente y el "Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos (PNGIDS), junto con los POT (Plan de ordenamiento territorial)", no han conseguido instaurar una coordinación eficaz entre las entidades supramunicipales para fomentar la colaboración intermunicipal y la planificación regional, en particular desde la perspectiva de las regiones naturales de Ecuador. Otra estadística significativa es el "Registro de Gestión de Residuos Sólidos, 2020, por regiones, y provincias de Ecuador".

Respecto a la población que se beneficia del "proceso de Manejo Integral de Residuos Sólidos", el 63,87 % se encuentra en zonas urbanas, en tanto que el 36,13 % se encuentra en zonas rurales. Si consideramos el volumen de desechos sólidos recogidos diariamente a nivel nacional, en 2020, Ecuador registró 12.613 toneladas de residuos diarios, lo que representa una reducción de 58 toneladas/día en comparación con el año previo. Respecto a la separación de desechos en el lugar de origen, solo el 33,6 % de los municipios ecuatorianos disponían de un proceso de separación en el lugar de origen en 2020. Basándonos en investigaciones previas como la de Bettini (1996), describen a la ciudad como un mecanismo de consumo, en el que los materiales generados y el desarrollo de las urbes producen un flujo directo de desechos, conocido como "Metabolismo Urbano", con una multitud de impactos edificadores en el medio ambiente (Torres & Gaibor, 2024).

Por lo tanto, se asume que un cantón está contaminado cuando hay una baja calidad de vida debido a condiciones adversas, como el desorden, las construcciones deterioradas, los servicios deficientes, entre otros. Por lo tanto, a

través de la Bioconstrucción, se observan ciertas propiedades de preservación y reciclaje de recursos (Franco et al., 2023). Aunque algunos municipios han implementado proyectos de manejo integral de desechos disminuyendo los peligros medioambientales, Ecuador actualmente está en una fase de transición donde los actores públicos intentan aplicar políticas de sensibilización a la población mientras los ayuntamientos inician la implementación de proyectos que promueven la protección del "medio ambiente, la sostenibilidad y la economía circular".

Enfatizando en esto, la implementación de un "modelo de gestión integral" se vuelve una exigencia en todas las municipalidades del Ecuador; el 53% de los GADs(Gobiernos Autónomos Descentralizados) gestionan sus desechos en "rellenos sanitarios y celdas emergentes", en tanto que el 47% cuentan con vertederos a cielo abierto, lo que señala que aún existe un extenso camino por recorrer en relación a la administración de residuos sólidos en Ecuador. "Si a esto se le suma la mala administración de los insumos en el sector público (municipalidades) y privado (empresas) (una administración no integral, holística, sino independiente) en términos de apartamiento en la fuente, la administración de desechos sólidos (incluyendo los residuos de la construcción y demolición) representa actualmente un desafío para la nación".

Gran parte de los desechos que produce Ecuador se acumulan en vertederos a cielo abierto, provocando una elevada polución en el suelo, agua y aire, a la vez que representa un peligro para la salud pública. Desafortunadamente en Ecuador, los vertederos son lugares empleados para almacenar desechos sólidos, sin la implementación de regulaciones técnicas para la preservación del medio ambiente. Estos vertederos abiertos, como se les denomina, causan obstrucciones en los ríos y sistemas de drenaje, además de causar problemas de salud y medioambientales a la población, a las comunidades y a las regiones (Franco et al., 2023)

### **1.1. Contexto actual**

Los desechos derivados del desmoronamiento y de la edificación construcción son elementos que causan un deterioro "paisajístico y ambiental" en áreas urbanas y rurales. Estos impactos no solo se manifiestan en su producción, sino también en el manejo incorrecto que se realiza durante la organización, clasificación y

disposición final de los residuos constructivos, debido a una carencia de responsabilidad, conciencia sobre el tema para optimizar su uso y maximizar sus ciclos de producción, así como su valor; en la mayoría de las situaciones, no existe control y se acumula una considerable cantidad de residuos sólidos en los vertederos o escombreras ilegales, provocando un impacto socioambiental significativo (Acevedo & Figueroa, 2023).

Cuando se mencionan residuos inertes, se refieren a "aquellos que no sufren transformaciones físicas, químicas o biológicas relevantes, no son solubles ni combustibles, no reaccionan de manera física o química, no son biodegradables, no impactan a los materiales con los que interactúan, producen una emisión limitada de lixiviados, son poco tóxicos y no representan un peligro para las aguas superficiales o subterráneas. Son los resultados de trabajos menores de edificación y reparación en el hogar" (Solórzano et al., 2024).

Por lo tanto, es crucial que las administraciones nacionales y locales se orienten hacia la economía circular, implementando métodos inteligentes y sostenibles para manejar los desechos y residuos de la construcción, prolongando el ciclo de vida de los materiales. Esto contribuirá a fomentar un crecimiento económico eficaz y reducir el impacto en el medio ambiente. y los ambientes locales, intensificando simultáneamente los retos que supone el cambio climático. En la actualidad, en Europa, más del 50% de las materias primas se utilizan en la edificación y menos de la mitad se recicla después de la demolición.

La "Ley Orgánica de Gestión Ambiental en Ecuador" y diversas ordenanzas municipales hacen énfasis en la necesidad de una clasificación previa de los residuos para facilitar su aprovechamiento. En este contexto, los RCD deben tratarse como una categoría diferenciada dentro de los residuos sólidos, con protocolos específicos para su manejo. En los últimos años, se han desarrollado investigaciones en diversas ciudades del país que han evidenciado el impacto de los RCD en el "medio ambiente y la falta de políticas de manejo integrales". Un estudio realizado en Portoviejo identificó que materiales como bloques, caña, madera de coco, ladrillo y restos de concreto representan una fracción importante de los residuos generados en la etapa de obra gris (Muentes, 2023).

Adicionalmente, las "estadísticas del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) muestran un aumento progresivo de permisos de construcción", sin que exista una correlación directa con políticas de gestión ambiental. Esta situación se replica en cantones de tamaño medio como Cevallos, Ambato o Pelileo, donde la falta de regulaciones locales limita la adopción de buenas prácticas. Modelos exitosos de gestión de residuos en el país A pesar de las deficiencias, existen esfuerzos aislados que merecen ser reconocidos. En Quito, por ejemplo, se ha desarrollado un sistema de recolección diferenciada de residuos de construcción, con empresas especializadas en el transporte y reciclaje de estos materiales (Herrera, 2024).

La "contaminación ambiental" producida por el "sector de la construcción" se debe a su enfoque a una producción que no es controlada de residuos y desperdicios o a su vez a la falta de control de los procesos constructivos, la poca importancia que le damos a la huella ecológica que dejamos luego de los procesos constructivos y en general todos los actores involucrados en los mismos, el "sector de la construcción" no ha sido una actividad amigable con el "medio ambiente".

La construcción civil es una de las actividades que más utiliza materia prima de la naturaleza, así como también una de las industrias que más residuos sólidos produce, el "sector de la construcción" tiene especial relevancia en la "economía" de cada país así como en su desarrollo territorio siendo una actividad en crecimiento en los últimos años que conlleva una generación significativa de residuos que han ido en aumento convirtiendo la situación en insostenible para algunos sectores del país por lo tanto se necesita el surgimiento de análisis y regulaciones de la gestión de residuos generados por la industria de la construcción en Ecuador y en particular en la zona centro de la región Sierra centro específicamente el cantón Cevallos donde se ha destinado esta investigación (Villa et al., 2024).

El crecimiento acelerado de la industria de la construcción en Ecuador ha generado no solo una transformación en el paisaje urbano, sino también un aumento significativo en la "generación de residuos de construcción y demolición (RCD)". Este fenómeno, presente con mayor fuerza en ciudades en expansión como

Portoviejo, ha evidenciado serias deficiencias en los procesos de planificación, "manejo y disposición final de los residuos derivados de las obras civiles". Esta situación ha alcanzado niveles críticos, especialmente en regiones de la Sierra centro, como el cantón Cevallos, donde el crecimiento urbano carece de mecanismos de control adecuados para mitigar el impacto ambiental derivado del manejo ineficiente de residuos de construcción.

La "contaminación ambiental producida por el sector de la construcción se debe a una producción descontrolada de residuos y desperdicios, a la falta de supervisión efectiva en los procesos constructivos y a la baja prioridad que se le da a la huella ecológica resultante de las obras". Esta industria es una de las mayores consumidoras de materias primas naturales y, a su vez, una de las que más residuos sólidos genera, afectando directamente a los ecosistemas y a la salud de las poblaciones urbanas. En Ecuador, la falta de un marco normativo robusto, acompañado de prácticas informales, ha hecho que los residuos de construcción se acumulen en botaderos improvisados, quebradas y ríos. Esta realidad es aún más preocupante en zonas urbanas de cantones pequeños, como Cevallos, donde la expansión habitacional supera la capacidad de respuesta institucional. Para abordar la "gestión de residuos, es fundamental diferenciar entre los conceptos de residuos y desechos".

Los residuos son aquellos materiales que, tras su uso inicial, aún poseen valor o utilidad potencial, por lo que pueden ser reciclados o reutilizados. Por otro lado, los desechos son aquellos materiales que han perdido toda utilidad y deben ser eliminados adecuadamente. Esta distinción permite definir rutas diferenciadas de gestión, optimizando recursos y minimizando impactos ambientales. En Cuenca, el GAD municipal ha impulsado centros de acopio temporales y campañas de sensibilización dirigidas a constructores y ciudadanía en general. Otro ejemplo destacable es el trabajo de ONGs y universidades que han desarrollado materiales alternativos a partir de residuos de obra, promoviendo así una economía circular. Estos modelos, aunque todavía marginales, demuestran que es posible implementar soluciones viables con voluntad política y participación ciudadana.

Según Muñoz et al. (2021) los elementos clave para una buena "gestión de residuos" debe considerar múltiples factores:

**Marco legal claro y aplicable:** Las leyes y ordenanzas deben establecer responsabilidades claras para los actores involucrados, desde los generadores hasta los gestores de residuos.

**Educación y sensibilización:** Los profesionales de la construcción y los trabajadores deben ser formados en prácticas sostenibles, fomentando la clasificación en origen y el uso eficiente de materiales.

**Infraestructura adecuada:** Es necesario contar con centros de acopio, reciclaje y tratamiento de residuos debidamente regulados.

**Planificación técnica:** Cada obra debe incluir un plan de manejo de residuos como parte del expediente técnico aprobado por las autoridades locales.

**Supervisión institucional:** Las municipalidades deben fortalecer sus capacidades para fiscalizar y sancionar las malas prácticas.

**Innovación tecnológica:** El uso de tecnologías constructivas más limpias, como prefabricados o sistemas modulares, puede reducir significativamente la generación de residuos (Habib et al., 2025).

Propuesta al modelo de gestión para Cevallos, ubicado en la provincia de Tungurahua, que es un territorio en expansión urbana constante, con un perfil productivo y residencial que exige nuevas "soluciones inmersas en la disposición " de sus residuos de construcción. Se propone implementar un modelo práctico, replicable y sostenible que contemple los siguientes ejes:

**Diagnóstico y caracterización de residuos:** Mediante levantamientos en campo y entrevistas a constructores locales, se "identificará el monto y la caracterización de desechos generados, priorizando la etapa de obra gris" (Muñoz et al., 2021).

**Regulación municipal:** Desarrollo de una ordenanza específica sobre gestión de RCD que incluya obligaciones para los constructores, sanciones por disposición ilegal y beneficios para quienes cumplan con las normativas.

Centros de acopio temporal: Instalación de zonas estratégicas donde los residuos puedan ser clasificados, almacenados y transportados por gestores autorizados. • Fomento al reciclaje y economía circular: Incentivos para empresas locales que transformen residuos como madera, bloques o empaques plásticos en nuevos productos.

Campañas de sensibilización: Talleres y charlas en colegios técnicos, universidades y barrios para difundir la importancia de una gestión responsable de residuos. Sistema de monitoreo y evaluación: Implementación de indicadores de cumplimiento y creación de una plataforma digital que registre el manejo de RCD en obras aprobadas por el GAD.

Esta propuesta se inspira en modelos exitosos aplicados en otras ciudades ecuatorianas y busca adaptarse a las realidades locales de Cevallos, promoviendo una visión de desarrollo urbano armónico con el medio ambiente. La generación de residuos de construcción en Ecuador enfrenta retos significativos, pero también se encuentra en un momento clave para consolidar transformaciones. El avance hacia una economía circular en la construcción requiere del compromiso de todos los actores: gobierno, academia, sector privado y ciudadanía.

La propuesta para el cantón Cevallos busca ser un ejemplo de acción local con impacto regional, demostrando que es posible construir ciudades sostenibles sin sacrificar el progreso económico ni el bienestar de sus habitantes. En otras palabras, la construcción es una labor civil que tiene una relación directa con aspectos medioambientales que pueden favorecer o perjudicar el entorno en el que se producen las construcciones. Según destacan Nasir & Amira (2021) a escala global, es necesario optimizar la adaptación de los métodos de construcción para salvaguardar el medio ambiente.

Esto se debe a que los "desechos de construcción y demolición (RCD)" representan un factor de degradación ambiental y paisajística en todas las ciudades. Su manejo incorrecto provoca un impacto tanto en los espacios públicos como en los componentes de la Estructura Ecológica Principal (EEP). Mientras que la puesta en marcha eficaz de la "reutilización y reciclaje de los desechos de construcción y demolición implica más de 10 millones de toneladas anuales de pérdida" a causa

de los bajos índices de reutilización, y conforme se incremente la población, se generarán más residuos de esta naturaleza.

Por conceptos como los planteados por los autores anteriormente mencionados, algunos países industrializados han comenzado a inquietarse por las repercusiones e impactos medioambientales que conlleva este desarrollo, incluso si se han destinado fondos para la investigación y puesta en marcha de estrategias adecuadas para la administración y gestión de desechos en todos los niveles y fases de la edificación.

Por ejemplo Wang y Chen (2024) afirma que, pese a todas las investigaciones llevadas a cabo en el ámbito de la gestión de residuos, todavía persiste una brecha de falta de conocimiento en la conciencia sobre el procedimiento de clasificación de desechos, resaltando especialmente que esta industria es la que absorbe, en su mayoría, la mayor cantidad de suministros a nivel global.

Esta investigación se fundamenta en el modelo documental bibliográfico donde se detallan las diversas causas de generación de residuos sólidos no peligrosos y su manejo para su reutilización o reciclaje. Estos residuos son resultado de trabajos en construcciones civiles. La industria de la construcción utiliza el 40% de las materias primas a nivel global, lo que representa "3 millones de toneladas anuales, el 17% del agua potable y el 70% del total de los recursos de madera". En Ecuador, la edificación civil es actualmente la actividad que más fomenta el crecimiento económico y el avance urbanístico, ubicándose la provincia de Guayas con un 16%, de acuerdo con un estudio sectorial realizado por el "Instituto Nacional de Estadística y Censos". Este trabajo se enfocará en el análisis de residuos sólidos en el cantón Cevallos.

La realización de obras civiles en la zona urbana del mismo, en el transcurso de la historia humana, se encuentra relacionada con los procedimientos de transformación del sector urbanístico en la búsqueda de materias primas para la fabricación de materiales que satisfagan sus necesidades. Este proceso conlleva cambios en la generación de desechos que han crecido debido al rápido crecimiento demográfico, el desarrollo económico y la gestión de los residuos. De acuerdo con cifras del ministerio del medio ambiente de Ecuador, el 20% de los

municipios trata sus residuos para hacerlos reciclables y el 80% aún los conserva en vertederos al aire libre.

En Ecuador, existen escasos técnicos especializados en residuos sólidos. Por lo tanto, una estrategia para reducir estos índices de elevado crecimiento de generaciones de residuos es instruir a la población en la clasificación de estos tipos de residuos, en particular.

Como una industria de gran relevancia social y económica, el sector de la construcción llama la atención por su notable impacto en la contaminación ambiental y las medidas que se adoptan al realizar una obra, independientemente de la ciudad y los habitantes del entorno.

Ya se han realizado estudios sobre la generación de residuos relacionados con lo que los procesos de construcción implican desde sus comienzos la utilización de diversos métodos y materiales, que van desde su producción, tienen repercusiones en el medio ambiente. Si se toma en cuenta el ciclo de vida de estos, desde los procedimientos de extracción hasta el consumo energético de edificaciones ya habitadas de forma generalizada, surge el interés y la búsqueda de métodos que faciliten la creación de construcciones sustentables desde la fase de diseño, con directrices que permitan orientar la construcción hacia un enfoque respetuoso con el medio ambiente, generando construcciones que se incluyen en acciones planes (Lützkendorf & Balouktsi, 2022). Donde el sector de la construcción juega un papel crucial en la economía de las naciones y su expansión en años recientes ha sido notable en Latinoamérica.

La producción de los "Residuos de construcción y demolición (RCD)" además representa uno de los factores ambientales de mayor repercusión, no por su nivel de polución al entorno, sino por la cantidad que representan en los vertederos.

## **CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO**

En la presente investigación se utilizan herramientas experimentales, métodos cualitativos basados en entrevistas, encuestas, estudios de caso particular de cada obra a describir y revisión literaria como antecedente para la búsqueda del provechoso desarrollo de una metodología que aporte a la investigación del tema en concreto de la "disposición de los residuos de construcción".

### **2.1. Población y muestra objetivo estimada**

Basándonos en información del INEC y catastro municipal, se estima que en el cantón Cevallos existen aproximadamente 90 a 120 construcciones anuales en la zona urbana, muchas de tipo unifamiliar, lo que al considerar las construcciones de estudio de caso en el lapso de dos meses podemos encontrar que el resultado de edificaciones de estudio será de un rango de 8 a 10 edificaciones en diferentes etapas de construcción.

La investigación se lleva a cabo en edificaciones y proyectos constructivos en desarrollo en distintas etapas, que aportan al crecimiento urbano del cantón Cevallos, se "utiliza una metodología cualitativa y cuantitativa", la misma que se desarrolla inicialmente con una entrevista a los actores principales del departamento de obras públicas del GAD de Cevallos sobre la actualidad del "manejo y disposición de los residuos generados" por las obras civiles en el sector urbano tanto públicos como privados posteriormente se procede a la inspección visual de todos los proyectos a desarrollar en la investigación, luego de aquello se toma contacto directamente con las personas encargadas en cada obra a socializar el tema de investigación y a la toma de datos importantes.

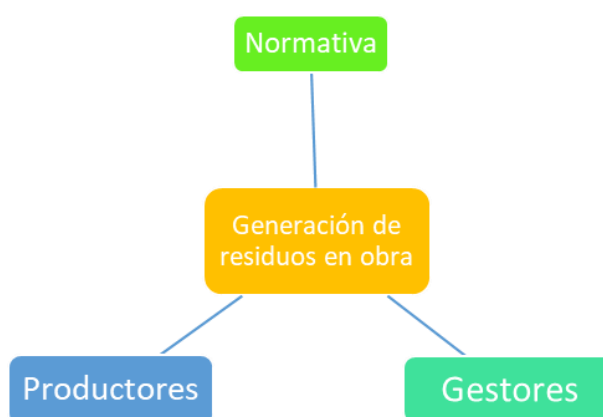
Ya en la visita a cada obra se realiza el registro escrito, así como fotográfico de las muestras y componentes de cada uno de los residuos en el desarrollo del sistema constructivo, se ubica la fuente de generación de cada uno es decir de que elemento constructivo procede y el seguimiento de cada uno desde su generación hasta su disposición final.

El objeto de estudio son principalmente proyectos de inversión privada destinado para uso residencial así como también comercial para venta, alquiler o combinados

de forma mixta, ha sido de mucha importancia la colaboración de los propietarios así como el personal de mano de obra inmersos en estas construcciones para el registro fotográfico así como la empatía para el desarrollo de entrevistas y encuestas, así mismo por parte de los profesionales encargados de brindar información por parte del ente Municipal en específico al departamento de "Obras Públicas sobre los agentes productores, manejo y gestores de residuos encargados de regularizar la normativa existente.

Basados en la información que se plantea acerca de la problemática de la falta de control acerca de la disposición de residuos de construcción ha sido muy importante identificar los participantes directos en este proceso, se determinan los ejes principales inmersos en la producción y gestión de los residuos en obra en cada uno de estos se identifica el nivel de participación para así desarrollar los niveles de necesidad de realizar encuestas y entrevistas".

**Gráfico N° 1.** Generación de residuos



Fuente: Diego Rosero Guerrero (2025).

En referencia a los agentes de control por parte del GAD se manifiesta que cuentan con un plan estratégico de "gestión de desechos sólidos" en general donde si existe un proceso de clasificación y desarrollo sostenible con aporte a control ambiental y cumplimiento de normativa mas no enfocados directamente a desechos propios generados por el sector de construcción por lo tanto se evidencia la presente falencia en dicha competencia municipal, la recolección de información para la

presente investigación se ha realizado en obra, al personal mientras están en el proceso de desarrollo de actividades de cada proceso constructivo, además este proceso está apoyado mediante entrevista y conversación directa sobre experiencias en torno al tema con profesionales a cargo del desarrollo de la obra convirtiendo al enfoque de entrevista y encuesta en una forma mixta en la fuente.

La fase de campo se ha desarrollado por lapso de tiempo de un mes en el cual se realiza visitas paulatinas a obra una vez por semana donde se ha procurado seguir teniendo contacto directo tanto con los productores de residuos, así como los gestores involucrando también a personal que se encarga del traslado definitivo de los residuos en el ámbito del sector público en particular con transportistas directamente, así como la visita a los vertederos autorizados mas no legales por el GAD Municipal.

Se utiliza el discernimiento de los aspectos importantes de la información adquirida por medio de las herramientas de recolección de datos, procesando cada uno de estos para la interpretación de la actuación de los tres ejes participativos (**Gráfico N°1**), para el procesamiento de la información presente se maneja el uso de matrices gráficas que permiten interpretar mejor los datos obtenidos y para palpar la realidad de la situación actual de los datos ya sea que varíen estos un poco debido a situaciones relacionadas con el tipo de obra y con la productividad y profesionalismo del material humano presentes en cada proyecto, se evidencia que también depende del proceso constructivo.

## **2.2. Análisis de resultados**

En el presente proyecto de investigación se ha identificado varios puntos y objetos de estudio bajo las características de obras presentes en el desarrollo de la urbanidad del cantón, con una característica constante del esquema de construcción sigue un parámetro y semejanza en las edificaciones que cuentan con el desarrollo de losas con aliviamiento, a su vez la mampostería que resalta en sus muros es de bloque y ladrillo que van siendo a lo largo de los años los materiales predominantes y por lo mismo con más presencia de residuos sólidos de la construcción.

Para poder llegar a la determinación de estos resultados del objeto de estudio es muy necesario contar con la colaboración de la mano de obra o encargado principal de las obras, en algunos casos si se ha recibido negativas porque hay mucha influencia del miedo a no tener los permisos regularizados y al abordar el tema de los desperdicios presumen que será para la aplicación de laguna multa o de incumplimientos técnicos, por lo tanto todos los casos que permite el acceso al diálogo y al registro de la información se evidencia que cuentan con todos los permisos municipales aprobados y sellados para el desarrollo del proceso constructivo

En el desarrollo en general de las obras se evidencia la presencia de una variable del 70% de los casos en los cuales un maestro mayor de obra está a cargo de las directrices del proyecto de un 20% el control es apoyado por el propietario no profesional en la construcción, mientras que solo un 10 % existe la presencia de profesionales como responsables de los procesos y decisiones dentro de la construcción, lo que la poca presencia de profesionales a cargo del proyecto compromete requerimientos técnicos y pero aun la situación de estudio de la gestión de residuos.

A continuación, se representará el resultado tanto textual como fotográfico de las evidencias de información resultado de las encuestas y entrevistas mediante matrices con la organización de información de cada caso de estudio.

Gráfico N° 2 Información caso de estudio N° 1

PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN EN LA ZONA URBANA DEL CANTÓN CEVALLOS				
PROYECTO:	RESIDENCIAL			
RESPONSABLE:	ING. CESAR MARTINEZ			
N° PISOS:	2			
DIRECCIÓN TÉCNICA:	SI	X	NO	
UBICACIÓN:	CALLE 13 DE MAYO Y CIPRESES			




Fuente: Diego Rosero Guerrero (2025).

En el presente "caso de estudio se evidencia una estructura en hormigón armado, con losas alivianadas, mampostería de ladrillo pendiente" por realizar, el proceso constructivo está en pausa debido a falta de recursos, la presencia del profesional fue por tiempo limitado y se observa que la gestión de los residuos son inexistentes debido a que la propiedad está en abandono y deteriorándose se evidencia la presencia de desperdicios de construcción que se nota ya llevan tiempo sin ser gestionados que a su vez se ha convertido en un lugar donde los animales callejeros utilizan para hacer sus necesidades, la contaminación se evidencia mediante el registro fotográfico del lugar y al no existir ningún control municipal se ha convertido en una fuente de excrementos y presencia de roedores lo que afecta al paisajismo del sector y promueve la contaminación.

Gráfico N° 3 Información caso de estudio N° 2

PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN EN LA ZONA URBANA DEL CANTÓN CEVALLOS				
PROYECTO:	REMODELACIÓN DEL ESTADIO CENTRAL			
RESPONSABLE:	ING. BELEN FREIRE			
N° PISOS:				
DIRECCIÓN TÉCNICA:	SI	X	NO	
UBICACIÓN:	CALLE 13 DE MAYO Y FELIPA REAL			
				
				

Fuente: Diego Rosero Guerrero (2025).

En el presente caso de estudio se observa la remodelación de la estructura del acceso principal hacia los camerinos del estadio sitio donde también se ubicara un parqueadero, a su vez la remodelación se está dando en el cerramiento perimetral que presentaba deterioro en la mampostería expuesta la que a su vez se reemplazó y se procede a realizar un enlucido en todo el cerramiento tanto en el interior como exterior, el manejo de los residuos como se ve en el apartado fotográfico de la ficha no es clasificado y esta mezclado de materiales como madera, residuos de mortero y piedra, en la visita a la obra nos manifestaron que todo los desechos serán evacuados por medio de la maquinaria del Municipio al tratarse de una obra netamente municipal.

Gráfico N° 4. Información caso de estudio N° 3

PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN EN LA ZONA URBANA DEL CANTÓN CEVALLOS				
<b>PROYECTO:</b>	VIVIENDA UNIFAMILIAR			
<b>RESPONSABLE:</b>	SR, JAIME CASTRO MAESTRO MAYOR			
<b>N° PISOS:</b>	2			
<b>DIRECCIÓN TÉCNICA:</b>	SI	<input type="checkbox"/>	NO	X
<b>UBICACIÓN:</b>	CALLE ESPANA Y EUCALIPTOS PASAJE S/N			




Fuente: Diego Rosero Guerrero (2025).

En el presente proyecto de una vivienda unifamiliar se evidencia una estructura en "hormigón armado con losas alivianadas en los dos niveles", con muros divisorios de mampostería de ladrillo en etapa de obra gris, se evidencia mediante el apartado fotográfico la manipulación de los residuos generados y se ven que al igual que la mayoría de casos los desperdicios se mezclan y no tienen una disposición adecuada a su vez se evidencia que el material pétreo está dispuesto sobre la calzada obstaculizando el paso de los peatones en la acera, se evidencia la ausencia de control por parte de la municipalidad al hablar del tema con las personas encargadas de la construcción nos manifestaron que los residuos en su mayoría se los dispone en los basureros aledaños o su disposición se da en relleno en la misma obra.

Gráfico N° 5. Información caso de estudio N°4

PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN EN LA ZONA URBANA DEL CANTÓN CEVALLOS	
<b>PROYECTO:</b>	RESIDENCIAL
<b>RESPONSABLE:</b>	ING. CESAR MAZABANDA
<b>N° PISOS:</b>	PROYECCIÓN A 3
<b>DIRECCIÓN TÉCNICA:</b>	SI    X    NO
<b>UBICACIÓN:</b>	VIA PRINCIPAL A MONTALVO




Fuente: Diego Rosero Guerrero (2025).

En el caso cuatro se representa un proyecto residencial en etapa de fundición del contrapiso de la planta baja donde se evidencia mediante el apartado fotográfico que la mayoría de residuos son de madera, nos comentaban que debido a la utilización de encofrado para las cadenas de amarre interior y perimetral, también los encargados del desarrollo de la obra nos indicaron que el destino de esta madera que ya no se puede reutilizar debido a su estado se procede a vender o a regalar, mucha de la madera en este caso está destinado a leña para distintas utilidades, por otra parte existe la presencia de envoltorios de cemento que nos manifestaron que los que podían mantener íntegros después de la utilización de cemento en la fundición están destinados a la venta, los que sufrían daños o se

quedan en pedazos procedían a incinerarlos con maderas pequeñas lo que es un perjuicio para la huella ambiental del sitio, incinerar estos envoltorios genera CO<sub>2</sub> que es muy perjudicial para el medio ambiente.

**Gráfico N°6** Información caso de estudio N°5

PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN EN LA ZONA URBANA DEL CANTÓN CEVALLOS				
<b>PROYECTO:</b>	VIVIENDA UNIFAMILIAR			
<b>RESPONSABLE:</b>	SR. PATRICIO GARCES MAESTRO MAYOR			
<b>N° PISOS:</b>	2			
<b>DIRECCIÓN TÉCNICA:</b>	SI	X	NO	
<b>UBICACIÓN:</b>	CALLE 13 DE MAYO Y CIPRESES			



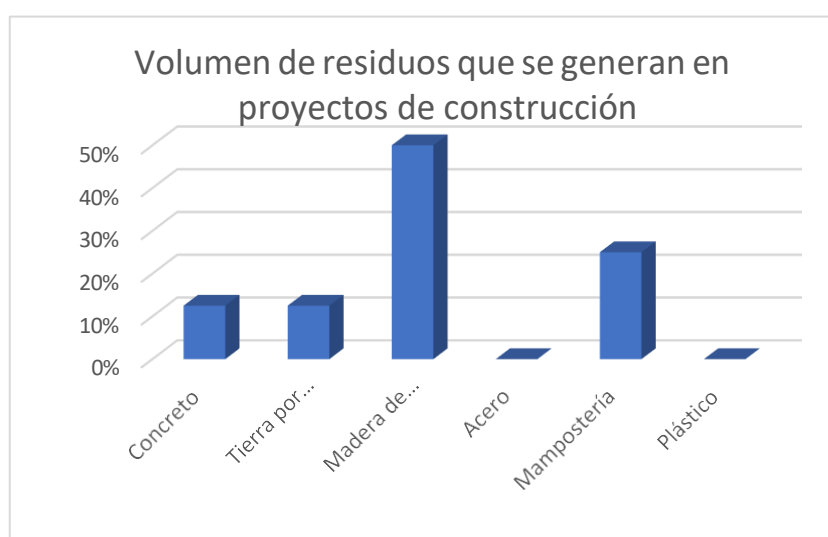

Fuente: Diego Rosero Guerrero (2025).

En el caso número 5 se evidencia una vivienda unifamiliar de dos plantas en hormigón armado y mampostería de ladrillo, se encuentra en la etapa de inicio de revestimiento de muros interiores y exteriores, en esta obra se evidencia una inadecuada disposición de residuos en obra que se encuentran en mala disposición a lo largo de todo el perímetro de la edificación, al indagar con los responsables de la obra se manifestó que en cuanto a los residuos no se realiza ninguna gestión, ni clasificación de los mismos se evidencia que todos los tipos se mezclan y a su vez

envoltorios y residuos de plástico o papel se queman en obra aportando a la contaminación ambiental.

En referencia a los resultados recabados por la aplicación de las encuestas se representa el presente gráfico en cuanto a la pregunta **¿Cuáles son los residuos que en mayor volumen se generan en los proyectos?**

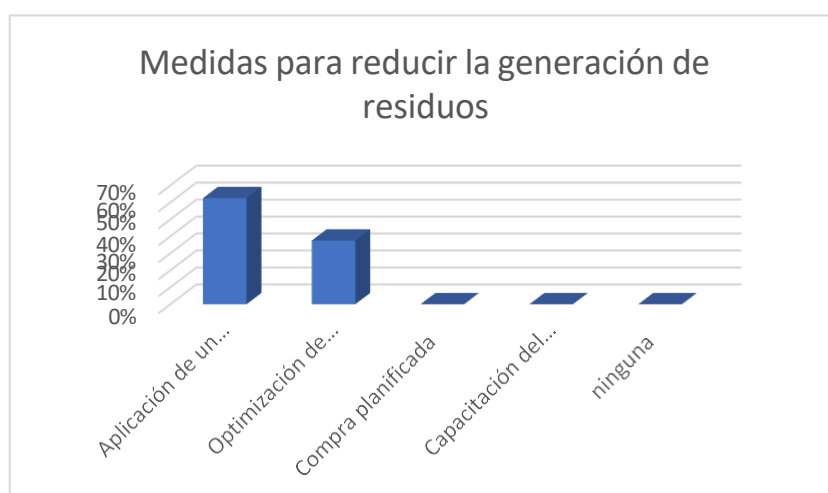
**Gráfico N°7.** Información de caso de encuestas N°1



Fuente: Diego Rosero Guerrero (2025).

Se evidencia que la mayoría de residuos consultado a los encuestados se refiere a la madera como materia prima de encofrados que al tratarse de una materia prima orgánica su disposición se presta para su reutilización, reciclaje y venta.

**Gráfico N°8.** Información de caso de encuestas N°2

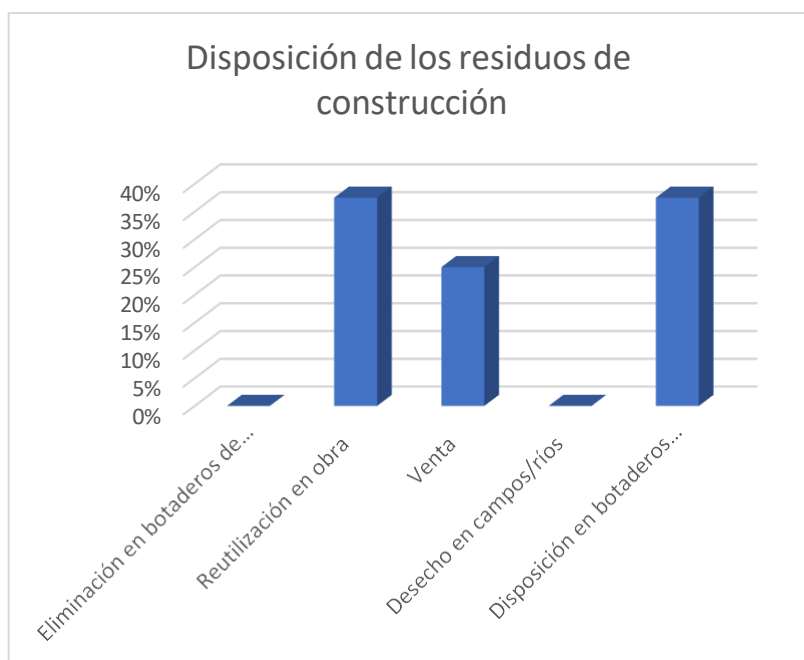


Fuente: Diego Rosero Guerrero (2025).

El presente gráfico representa el resultado de la presente pregunta en la encuesta en torno al tema **¿Qué medidas recomendaría para reducir la gestión de residuos?**

Como evidencia de los resultados de las encuestas los participantes se inclinan hacia la "aplicación de un modelo de gestión de residuos como medida para reducir la generación de residuos", principalmente presente en obra.

**Gráfico N°9.** Información de caso de encuestas N°3

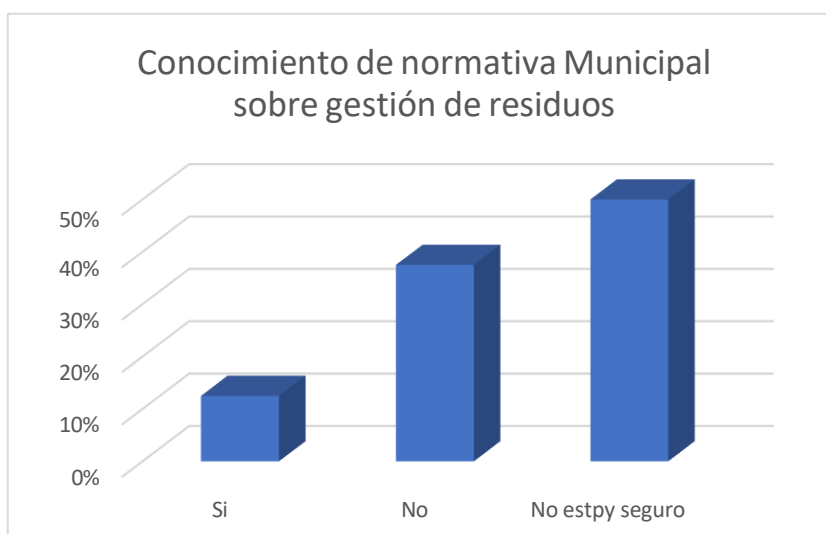


Fuente: Diego Rosero Guerrero (2025).

El presente gráfico representa el resultado de la presente pregunta en la encuesta en torno al tema **¿Qué disposición se da a los residuos generados?**

Se evidencia que la mayoría de disposición de residuos se da para reutilización en obra y disposición en botaderos informales y en menor porcentaje se destina a la venta

**Gráfico N°10. Indicador de caso de encuesta N°4.**

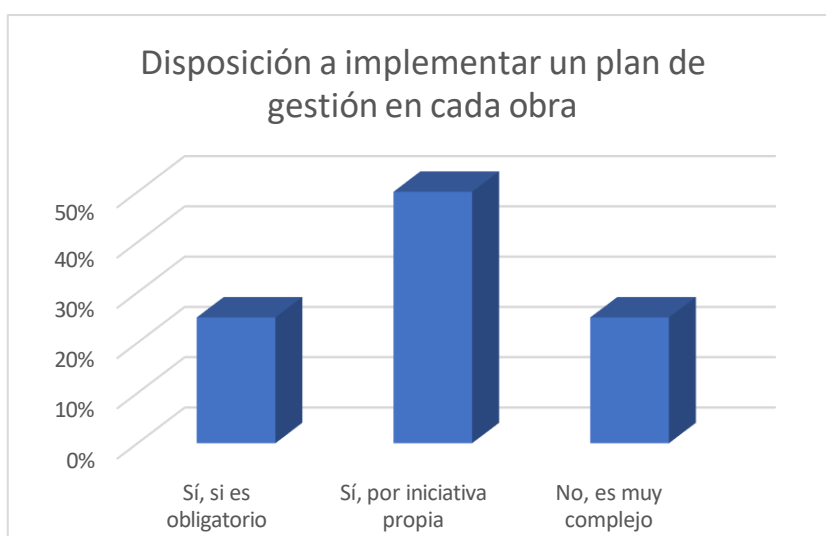


Fuente: Diego Rosero Guerrero (2025).

En referencia a la pregunta **¿Conoce si el Municipio de Cevallos tiene una normativa en cuanto a la gestión de residuos de construcción?**

Se evidencia que en su mayoría las personas encargadas de los proyectos urbanísticos en la zona urbana del cantón desconocen de la existencia de normativa.

**Gráfico N°11. Indicador de caso de encuesta N°5**



Fuente: **Diego Rosero Guerrero (2025).**

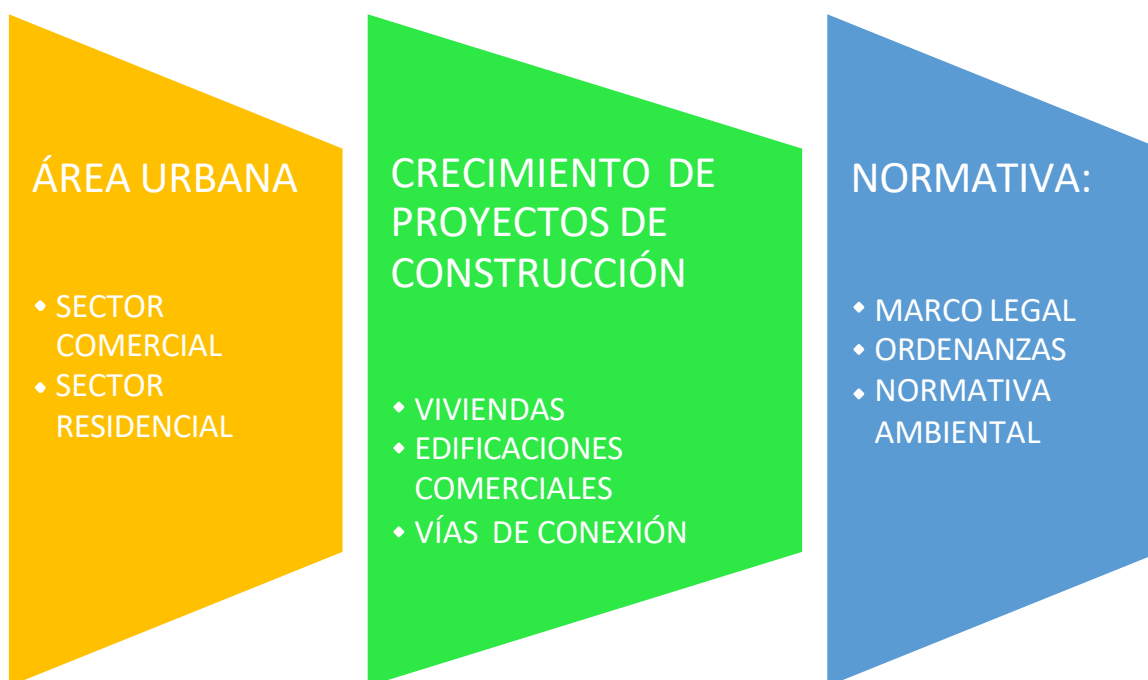
En referencia a la pregunta **¿Estaría dispuesto a implementar un plan de gestión de residuos en cada obra?**

En referencia a la pregunta están en la disposición la mayoría de actores en la obra en "implementar un plan de gestión en cada obra" con el objetivo de mitigar la contaminación y afectación al paisajismo de la zona urbana del cantón.



### 3.2. Características claves

Gráfico N°13. Características claves de la gestión de residuos



Fuente: Diego Rosero Guerrero (2025).

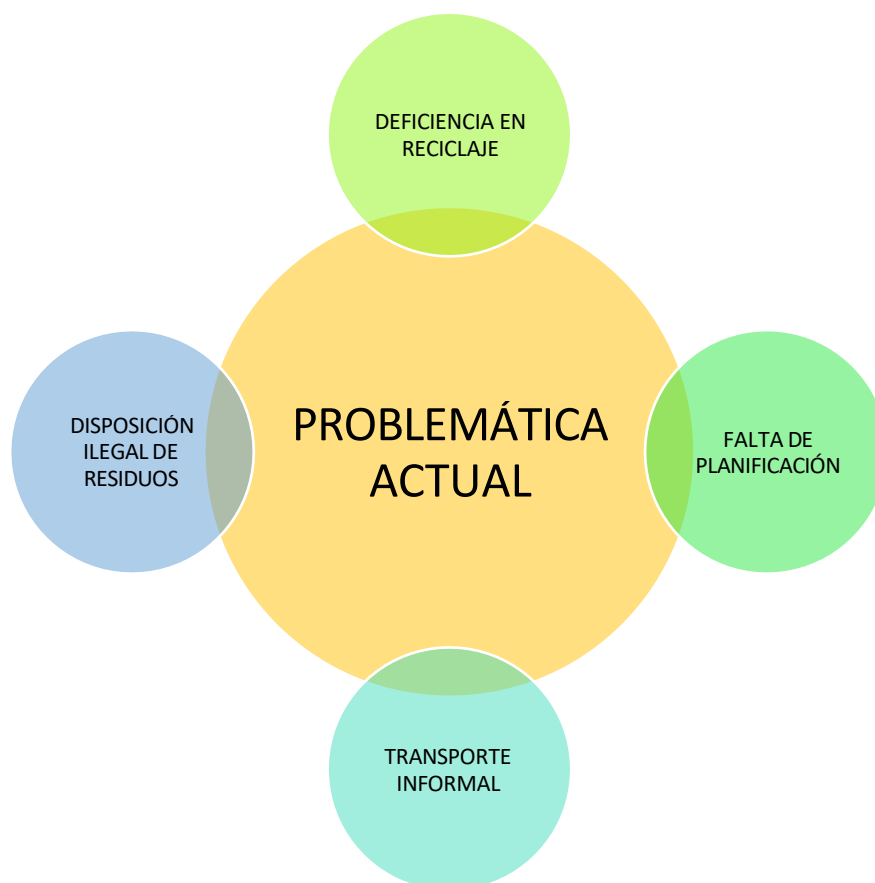
El plan se desarrolla con un enfoque específico en el desarrollo urbano y comercial de las edificaciones presentes en la zona donde se desarrollan actividades económicas, generación de recursos, a causa de remodelaciones, así como el sector residencial se basa en viviendas que producen escombros y desechos en menor cuantía dependiendo de cada proceso constructivo. El crecimiento de viviendas que implica la expansión urbana con una considerable generación de RCD, así como las edificaciones comerciales que requieren el manejo de residuos peligrosos como pintura y cableado.

El crecimiento de las vías de conexión e infraestructura vial genera escombros y demanda material pétreo en gran cantidad para cada una de las capas de su conformación, el crecimiento urbano implica la creación de normativas que son inexistentes y casi nulas por parte del Gobierno Municipal por lo que se busca la implementación en base a leyes nacionales que regulan los RCD, que

administrados de la mano con ordenanzas y normativas ambientales serán el mayor aporte al minimizar el impacto ambiental negativo por parte del área constructiva.

### 3.3. Problemática actual

Gráfico N° 14. Problemática actual de los residuos de construcción



Fuente: Diego Rosero Guerrero (2025).

### 3.4. Diagnóstico actual (problemas principales)

- Deficiencia en la planificación de manejo de residuos: Residuos mezclados (inertes, peligrosos y ordinarios).
- Disposición final inadecuada: Vertederos no autorizados en quebradas y vías públicas.
- Transporte informal: Vehículos no regulados que no llevan los RCD a sitios adecuados.

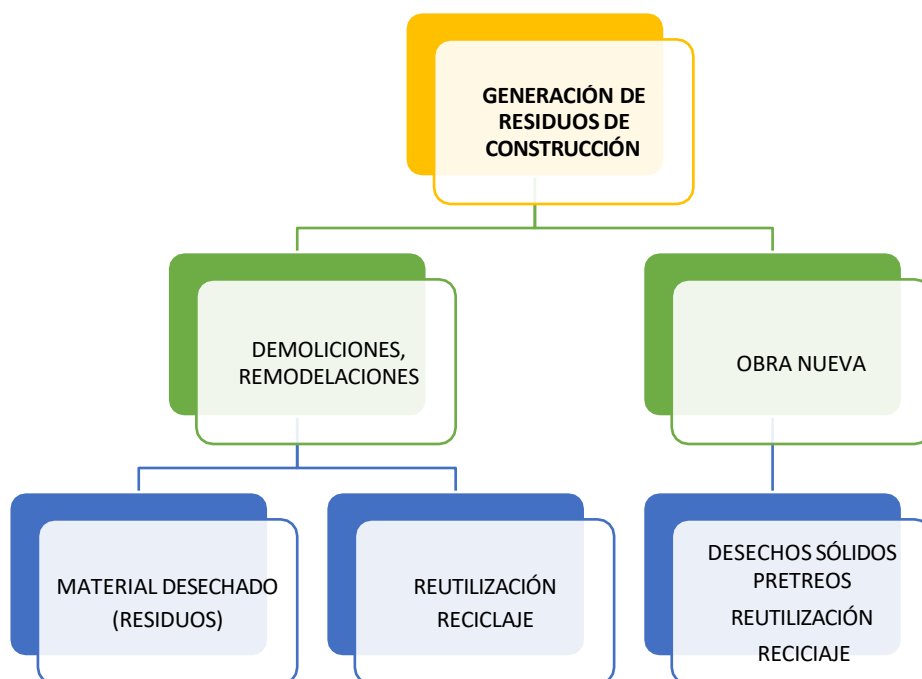
- Ausencia de reciclaje: Materiales como hormigón, metales y maderas no se reaprovechan.

### Objetivos de la propuesta

Disminuir el deterioro ambiental con un buen manejo de los RCD. Inculcar la reutilización y reciclaje de materiales. Gestionar un adecuado transporte de residuos y disposición final. Capacitar e invitar a la sensibilidad de constructores, comercios y ciudadanía.

### Fuentes de generación de desechos en la construcción

Gráfico N°15. Esquema de generación de residuos de construcción



Fuente: Diego Rosero Guerrero (2025).

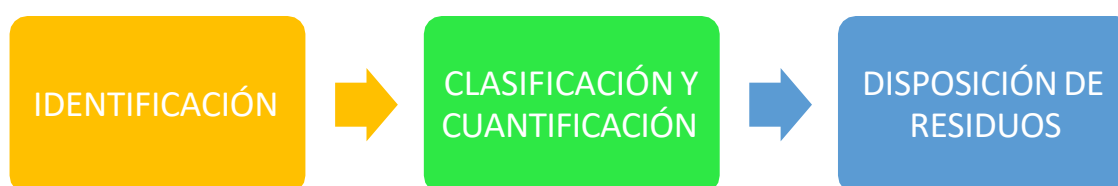
**Gráfico N°16.** Propuesta metodológica de la gestión de los residuos de construcción

OPCIONES DE DESTINO PARA LOS DESECHOS GENERADOS EN OBRA	
<b>DISPOSICIÓN DE RESIDUOS</b>	En esta categoría se destacan todos los residuos que no tienen posibilidad de reutilización ni reciclaje, para la disposición de estos residuos se analizará y verificará la disponibilidad de sitios autorizados por la entidad de control en los cuales se procesaran los residuos bajo criterios técnicos.
<b>REUTILIZACIÓN</b>	En esta categoría se ubicarán materiales que se caracterizan por tener uso diferente para el que ha sido fabricado sin necesidad de alterarlo, en en proceso constructivo de la obra.
<b>RECICLAJE</b>	En esta categoría se destacan materiales que después de ser alterados por un gestor externo al proyecto constructivo, se convierten en materia prima para producir otro elemento.

Fuente: Diego Rosero Guerrero (2025).

## Propuesta metodológica

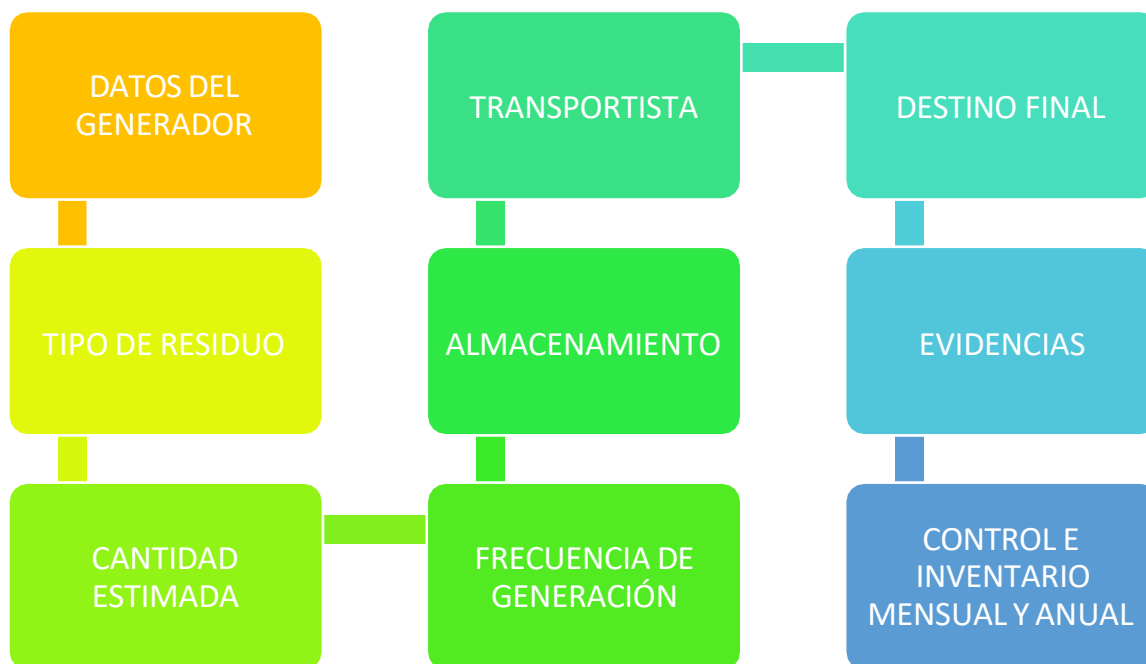
**Gráfico N°16.** Propuesta metodológica de la gestión de los residuos de construcción



Fuente: Diego Rosero Guerrero (2025).

## Esquematización de manejo de los residuos

Gráfico N° 17. Esquematización de manejo de residuos



Fuente: Diego Rosero Guerrero (2025).

### Propuesta metodológica.

El propósito de la siguiente propuesta es ofrecer un instrumento que simplifique la localización, control, manejo y disposición de los desechos resultantes por la actividad de construcción que incluya:

- Disminución de la generación de residuos constructivos en iniciativas de progreso constructivo.
- Que el suministro generado como residuo pueda ser reutilizado, reciclado o procesado de nuevo.
- Para conseguir este objetivo, es crucial considerar estos tres componentes fundamentales: La prevención, supervisión y administración de los desechos generados desde el comienzo hasta el final de la actividad de construcción.

### **Identificación-Prevención.**

En el transcurso de las actividades del proceso constructivo, es fundamental minimizar la producción de residuos para lo cual es necesario implementar distintas estrategias como:

- a) Asignación de zonas particulares para el almacenamiento de materiales granulares, en sacas, compactos de madera, aceros de diversas composiciones con el propósito de prevenir una posible mezcla de los elementos y alteración del material de desecho.
- b) Usar, siempre que sea viable, materiales o productos finales prefabricados.
- c) Información y concientización acerca de sensibilización ambiental, promoción e involucramiento de todo el personal involucrado en la actividad de construcción.
- d) Es esencial que el equipo tenga la experiencia y capacitación necesaria en la petición, recepción, distribución y utilización de materiales de edificación, con el objetivo de evitar la generación innecesaria de residuos.
- e) En vez de manejar los desechos una vez que han sido producidos encontrar la manera de mitigar su producción.

### **Cuantificación-Control.**

Una vez generados los residuos de construcción de variadas clases y procedencias, es necesario su gestión para evitar su descomposición y polución del lugar de labor y el ambiente; para lograrlo, podemos aplicar las siguientes acciones:

- a) La correcta selección del tipo de almacenaje y la localización de las zonas asignadas a los desechos de construcción, son elementos cruciales para su control y conservación de un ambiente de trabajo positivo.
- b) No sobrepasar el volumen de desechos almacenados considerando su naturaleza y composición.
- c) Mantenimiento constante de las zonas laborales.

## **Disposición.**

Para el adecuado manejo de los desechos producidos por la industria de construcción se tomará en cuenta estrategias de organización como:

- a) Reciclados según la condición, composición y uso de los materiales.
- b) Retirados desde el interior de las instalaciones hacia los vertederos legalmente permitidos por la autoridad correspondiente.
- c) Reutilizados tras haber pasado por un proceso de clasificación.
- d) Es necesario formar al personal responsable de esta tarea, para que adquiera conocimientos sobre la "identificación, manejo, tratamiento y disposición de los residuos producidos por la actividad constructiva; o en su defecto, contar con los servicios de profesionales especializados en este campo".

## **Estrategias propuestas**

### **A. Clasificación y Separación en Origen**

Una de las medidas fundamentales para mejorar "la gestión de los residuos de construcción y demolición es promover la segregación en el lugar de generación. Esto implica". La obligatoriedad de separar los residuos en categorías específicas, diferenciando entre obras mayores y menores. Para ello. Se propone la implementación de contenedores diferenciados destinados a diferentes tipos de residuos. Como escombros, metales, madera y residuos considerados peligrosos. La segregación en origen no sólo facilita el reciclaje y la reutilización, sino que también "reduce la cantidad de residuos que terminan en vertederos ilegales" o en rellenos sanitarios no adecuados.

Así mismo, es esencial implementar programas de capacitación dirigidos a constructores, contratistas Y trabajadores en el sector de la construcción. La formación en técnicas de segregación, manejo adecuado y disposición final de los residuos contribuirá a crear una cultura de responsabilidad ambiental en la actividad constructiva.

## B. Puntos de Acopio Temporal

Otro componente clave en la estrategia es la creación de centros de acopio temporal gestionados por las autoridades municipales. Estos centros deben estar ubicados en puntos estratégicos, preferiblemente en zonas de alto crecimiento urbano, para facilitar la recepción y clasificación de los residuos de construcción y demolición. La implementación de tarifas diferenciadas, que sean más bajas para los residuos preclasificados, incentivará a los generadores a tomar medidas de segregación y acudir a estos puntos en lugar de disponer de manera informal o ilegal.

## C. Transporte Controlado

El transporte de RCD requiere un control riguroso para evitar su disposición en sitios no autorizados. Se propone la emisión de licencias específicas para los transportistas, quienes deberán contar con vehículos autorizados y equipados con sistemas de rastreo por GPS. Esto facilitará el monitoreo en tiempo real y garantizará que los residuos sean trasladados hacia destinos autorizados. Además, se deben establecer sanciones severas para aquellos que incumplan las normativas incluyendo multas y posibles medidas administrativas con el fin de disuadir añadir prácticas ilegales y promover un transporte responsable.

## Diagrama de trazabilidad de los residuos (transporte monitoreado).

**Gráfico N°18.** Diagrama de trazabilidad de los residuos de construcción



Fuente: Diego Rosero Guerrero (2025).

### D. Planta de Tratamiento de RCD (Mediano Plazo)

A mediano plazo resulta prioritario la construcción de una planta de tratamiento especializada en residuos de construcción y demolición. Entre sus principales funciones estará la trituración de escombros, que podrán ser reutilizados en la fabricación de bases para carreteras y en trabajos de relleno en futuras obras. La implementación de esta infraestructura permitirá cerrar el ciclo de gestión de residuos, fomentando el reciclaje y reduciendo la dependencia de rellenos sanitarios tradicionales la búsqueda de alianzas público-privadas será fundamental para financiar y gestionar eficientemente esta planta aprovechando recursos y conocimientos del sector privado.

#### 1. Marco Normativo a Fortalecer

Para respaldar estas acciones es necesario actualizar y fortalecer el marco normativo vigente. Esto incluye la revisión de ordenanzas municipales para incorporar incentivos fiscales dirigidos a constructores y empresas que promueven

el reciclaje de residuos, así como la imposición de multas más severas para quienes incumplan las regulaciones. La "firma de convenios de cooperación con el ministerio del ambiente".

## 2. Beneficios Esperados

**Ambientales:** Disminución significativa de la contaminación de suelos, cuerpos de agua y quebradas, al reducir los residuos depositados en sitios no autorizados.

**Económicos:** Generación de empleo en "actividades relacionadas con la gestión", reciclaje y transporte formal de residuos además de una posible reducción en costos de materiales en futuras obras.

**Sociales:** Mejor calidad de vida urbana, Promoviendo entornos más limpios y seguros, además de "fortalecer la participación comunitaria en la gestión ambiental".

### **Creación de ficha modelo para la gestión de los residuos**

Es el documento que sistematiza en manejo de los residuos en cada uno de los proyectos, sirve como herramienta de control, registro y planificación garantizando el cumplimiento ambiental y de trazabilidad sus principales objetivos se basan en: Identificar y clasificar los residuos generados siendo estos : peligrosos, inertes, reciclables, etc.

Cuantificar volúmenes para planificar rutas de recolección y almacenamiento mediante la trazabilidad de los desechos.

Definir destinos finales regularizados para su reutilización, reciclaje, disposición autorizada o para su desecho definitivo.

Cumplimiento de normativas ambientales y municipales.

A continuación el formato sugerido con los aspectos requeridos para organizar la información de cada tipo de desechos presentes en las obras.

Gráfico N° 19. Plantilla para gestión de residuos de construcción

PLANTILLA PARA GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION										
Identificación Tipos de Residuos	Control				Disposicion					
	Cantidad estimada		Almacenamiento		Tipo de manejo		Destino			
	Peso	Volum	Área	Ubic.	Reutil	Recicl	En obra		Fuera de obra	
							Lugar que	Verted	Autoriz	Otros
<b>MATERIALES METALICOS</b>										
Hierro										
Acero										
Cableado de cobre										
Aluminio										
<b>MATERIALES CERAMICA Y VIDRIOS</b>										
Baldosa										
Azulejos										
Ladrillos										
Tejas										
Eternit										
Vidrios										
<b>MATERIALES PETREOS</b>										
Piedra										
Marmol										
Granito										
Arena										
Grava										
<b>MATERIALES AGLUTINANTES</b>										
Yeso										
Mamposteria seca										
<b>MATERIALES COMPUESTOS</b>										
Asfalto										
Hormigon										
<b>MATERIALES PLASTICOS</b>										
Pvc										
Poliestireno										
Poliuretano										
<b>MADERA (ESPECIFIQUE EL TIPO)</b>										
MDF										
Madera contrachapada										
<b>BASURA</b>										
Papel										
Carton										
Fecha inicio :						Fecha Termino:				

Fuente: Diego Rosero Guerrero (2025)

## Categorización de materiales

**Gráfico N°20.** Categorización de residuos

<b>CATEGORIZACIÓN DE RESIDUOS</b>			
	<b>ÁREA DE GENERACIÓN</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>DESTINO</b>
<b>DISPOSICIÓN FINAL</b>	Construcción	Escombros: material inerte no contaminado	Escombrera
	Alimentación del personal	Material orgánico y residuos de alimentos	Recolección Municipal
<b>REUTILIZAR</b>	Construcción	Papel, cartón, plástico, restos metálicos	Reutilizar en el proceso de obra
<b>RECICLAJE</b>	Construcción	Papel, cartón, plástico, restos metálicos contaminados	Reutilización en obra y venta

Fuente: Diego Rosero Guerrero (2025).

La categorización de materiales se basa en una disposición sistemática y aprovechable en gran magnitud de los residuos y así evitar la desorganización y gestión de los mismo por lo que se recomienda la organización del material siguiendo el esquema de área de generación, descripción del material residual su destino parcial o final.

## Manejo de los residuos de construcción

Gráfico N°21. Manejo integral de residuos

MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS	
MINIMIZACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generar sistemas desde la planificación que reduzcan la generación de residuos.</li> <li>• En obra, generar sistemas de optimización de materiales.</li> <li>• Incluir en actividades cotidianas del proceso constructivo materiales reutilizables o reciclables.</li> <li>• Gestionar de manera eficiente los materiales que son propensos de reutilización en el mismo proceso constructivo.</li> </ul>
SEPARACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reutilización de materiales.</li> <li>• Separación in situ de los desechos de acuerdo a sus características y posibles aprovechamientos.</li> <li>• Acciones eficientes con los embalajes de los productos.</li> </ul>
REUTILIZACIÓN O RECICLAJE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de materiales reutilizables o reciclables.</li> <li>• Gestionar proceso en la obra para reutilización de los materiales reciclados.</li> </ul>
ACOPIO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asignación de un espacio específico para la disposición de los residuos por sus características.</li> <li>• Evitar la dispersión y mezcla de los materiales en cada una de las etapas constructivas.</li> </ul>
TRANSPORTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar el cumplimiento del proceso eficaz de residuos por parte de transportistas habilitados por la entidad de control.</li> </ul>
DISPOSICIÓN FINAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionar la entrega de los residuos clasificados a cada uno de los gestores que se han considerado.</li> <li>• Verificar sitios autorizados por la entidad competente para la disposición final de residuos no aprovechables.</li> </ul>

Fuente: Diego Rosero Guerrero (2025).

## ACTIVIDADES ESPECÍFICAS DE ACTORES INVOLUCRADOS EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS.

Gráfico N°22. Actividades específicas en gestión de residuos

ACTIVIDADES ESPECÍFICAS DE ACTORES INVOLUCRADOS	
TÉCNICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encargado de asignar el espacio en obra para la separación de residuos.</li> <li>• Capacitar continuamente al personal sobre las acciones a desarrollar.</li> <li>• Gestionar con proveedores la reducción de embalajes en la entrega o devolución de los mismos.</li> <li>• Entablar relaciones laborales con los gestores externos autorizados por la entidad de control, para la entrega de residuos de características reciclables.</li> <li>• Entablar relaciones laborales con los transportistas que cumplan con los requerimientos de la entidad de control para el transporte hasta el lugar de disposición final de los residuos asignados para este proceso en los lugares autorizados.</li> </ul>
OPERARIO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir las actividades asignadas para la minimización y separación de residuos en obra.</li> <li>• Realizar limpieza diaria al final de las actividades.</li> <li>• Colocar los residuos en los contenedores asignados de acuerdo a sus características.</li> </ul>
GESTOR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retirar de la obra semanalmente los residuos acumulados en cada uno de los contenedores.</li> <li>• Transportar bajo su total responsabilidad los desechos y cumplir con los procesos que sean necesarios para su reciclaje y nuevo uso, todo esto dando cumplimiento a lo establecido por la entidad de control.</li> </ul>
TRANSPORTISTA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir con los requerimientos habilitantes de la entidad de control, para el transporte de residuos hasta su lugar de disposición final.</li> <li>• Cumplir con la normativa para el transporte de residuos.</li> <li>• Asegurarse de entregar los residuos en lugares determinados por la entidad de control.</li> </ul>

Fuente: Diego Rosero Guerrero (2025).

Para la puesta en marcha de las medidas establecidas en el plan y su ejecución, es imprescindible la formación del personal técnico y funcional en el trabajo sobre:

- Ejercicios de gestión y categorización de desechos.
- Relevancia de la correcta gestión de los desechos.
- Amplitud y metas del plan de administración.
- Clasificación y separación en el lugar de producción de los desechos generados.
- Ejercicios de reciclaje y reutilización.
- Función de cada participante en la implementación del plan de administración.

Se requerirá una formación específica y minuciosa para el personal asignado específicamente a la administración de los desechos.

### **Planificación del seguimiento y control especificado en el plan**

Para lograr y satisfacer las metas definidas en este programa de gestión, se llevarán a cabo medidas de control que abarcan desde la capacitación del equipo de empleados en el entorno laboral en estrategias para reducir la generación de residuos, hasta la clasificación inmediata de los desechos.

Los residuos se clasificarán según sus propiedades y su origen de producción, nunca se permitirá su mezcla de forma que preserven su capacidad para ser reutilizados o reciclados, respetando lo dictado en la legislación en vigor.

Para ello, se requerirá la puesta en marcha en obra de un lugar destinado a esta categorización, utilizando contenedores o espacios de recolección autorizados por la entidad de control, los cuales administrarán la nomenclatura definida.

Delineando de manera precisa cuatro conjuntos de recolección de desechos en la obra:

- Durante la fase de terminación.
- Contenedores de resinas, pinturas, destinados a la elaboración de mezclas o al almacenamiento de componentes de anclaje.
- Papel: Embalajes de materiales de construcción, para revestimiento de superficies durante la fase de terminación, o almacenamiento de materiales y componentes de sujeción durante el proceso de construcción.
- "Aluminio: Reutilización en la obra para diversos trabajos durante el proceso completo de construcción".
- "Metal: Reaprovechamiento en la construcción para diversos trabajos durante todo el proceso de construcción".
- "Maderera: Reutilización en múltiples situaciones como encofrado, montaje de puertas y protecciones provisionales, asistencia en el uso de andamios".
- Cerámico: Empleo de desechos para revestir zonas como bodegas, superficies exteriores, revestimientos de cubiertos.

**Gráfico N° 23.** Reutilización de residuos fuera de obra

<b>REUTILIZACIÓN FUERA DE OBRA (GESTORES EXTERNOS)</b>	
<b>Plásticos</b>	Destinados a la venta para trabajos similares o manualidades
<b>Cartones</b>	Venta o destino al reciclaje
<b>Aluminio</b>	Venta con el destino para manualidades o reutilización en obras decorativas
<b>Metal</b>	Venta en recicladoras para su aprovechamiento en generación de nuevo metal en chatarreras
<b>Cerámica</b>	Venta para trabajos artísticos manuales, mosaicos, y uso en espacios de uso abierto
<b>Vidrio</b>	Venta de residuos de varias medidas para trabajo artístico y decorativo

Fuente: Diego Rosero Guerrero (2025).

### **Acopio y transporte**

En la etapa de recolección de residuos, se emplean los contenedores aprobados por la entidad reguladora y se llevará a cabo el registro de los residuos producidos, todo esto bajo la supervisión del personal especializado. Además de esta obligación, el equipo profesional debe verificar que el equipo humano encargado

de la gestión de los residuos cumpla con los requisitos establecidos para las personas encargadas del transporte de desechos hasta destinos autorizados de disposición final.

En cuanto a la recolección de áridos en la construcción, será necesario utilizar lonas que protejan los materiales y eviten que se desplacen debido a agentes externos como el viento a la lluvia, esta actividad debe ser documentada mediante apartado fotográfico que se incluirán en el registro y se guardarán como prueba de su cumplimiento.

Para los residuos clasificados que puedan ser utilizados o reciclados, su entrega al personal de control y gestión debe ser por medio de una guía de remisión de residuos, como prueba del cumplimiento normativo, estos administradores serán responsables del transporte y manejo de los desechos con la finalidad de cerrar ciclos de vida útil de los materiales de manera sostenible.

### **Disposición final de residuos en sitios autorizados**

Para supervisar la adecuada eliminación final de desechos producidos en la construcción, se llevará a cabo un registro de los lugares autorizados para su eliminación final, además de un registro de los transportistas autorizados por la autoridad de control para llevarlos desde la construcción hasta los lugares señalados.

El equipo de trabajo estará al tanto de las normativas para el acatamiento del proceso de separación de desechos en el lugar de trabajo, de tal forma que los administradores externos dispongan de los medios para el traslado eficiente de estos.

"Los desechos producidos en la construcción se conservarán en la misma durante el menor tiempo posible, siendo tarea del equipo técnico de la obra coordinar la eliminación de los residuos con cada uno de los administradores".

## **Medidas en caso de incumplimiento**

Si se atenta a lo estipulado en este programa, el productor de desechos del proyecto en curso será responsable de las sanciones dictadas en la legislación actual que rige la administración de desechos producidos en la edificación. En el marco del proyecto, si los propietarios de desechos no se apegan al cumplimiento del plan de gestión en ejecución, el personal técnico aplicará una multa, previa consulta con el personal.

## **Presupuesto**

### **La responsabilidad**

Teniendo en cuenta que el productor tiene la responsabilidad y propiedad sobre los desechos, desde su creación hasta su disposición final asegurando que se cumplan los fundamentos de sostenibilidad, es de total responsabilidad del dueño destinar recursos para cumplir con lo expuesto.

Este es un plan de administración que se aplicará en planes que se llevan a cabo con fines de lucro, como una vivienda multifamiliar de altura. El desarrollo de recipientes para recolectar desechos producidos en la obra será un gasto del constructor bajo las especificaciones técnicas de la entidad reguladora. La separación de los desechos en el lugar de trabajo será administrada por el personal designado por el constructor en la obra.

La administración y traslado de los desechos recaerá en gestores externos autorizados por la entidad reguladora, junto con el acatamiento de las regulaciones para una disposición final sustentable.

## CONCLUSIONES

- Se concluye que el estudio de planes exitosos de manejo de desechos de construcción aplicados en varias localidades del país permitió la identificación de estrategias fundamentales que son capaces de ser replicadas y ajustadas a situaciones locales como la de Cevallos. Por lo que el conocimiento adquirido en urbes según Quito y Cuenca evidencia que la puesta en marcha de mecanismos de recolección segregada, centros de recolección temporal, regulaciones claras, estímulos tributarios y campañas de concienciación ciudadana son instrumentos eficaces para disminuir el efecto ambiental provocado por los RCD. Estas acciones, cuando se apoyan en una resolución política firme, una implicación multisectorial y un sólido marco regulatorio, aportan de manera significativa al avance de modelos sostenibles. La implementación de estas estrategias a escala nacional facilitaría la instauración de una administración completa y responsable de los desechos de construcción, en consonancia con los fundamentos de economía circular y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, reduciendo de esta manera la contaminación y fomentando ciudades más limpias, seguras y resistentes.
- El análisis llevado a cabo en el sector urbano del cantón Cevallos, mediante cuestionarios, entrevistas y observación directa, mostró una administración inadecuada de los desechos de construcción y demolición (RCD). La mayor parte de los generadores no utiliza métodos apropiados de separación ni cuenta con espacios permitidos para su almacenaje final. Además, se detectó una ausencia de supervisión por parte de las autoridades municipales y una limitada sensibilización de los ciudadanos acerca del efecto ambiental de estos desechos. La falta de infraestructura específica y de políticas definidas complica la puesta en marcha de un sistema de gestión eficaz. Este análisis es un pilar esencial para la creación de estrategias técnicas, reglamentarias y educativas que fomenten una administración completa y sostenible de los RCD en el cantón. El planteamiento del modelo de manejo de desechos de construcción y demolición (RCD) para el cantón

Cevallos satisface la demanda de disponer de un sistema completo, factible y adaptado a las circunstancias socioeconómicas y medioambientales locales. Este modelo incluye tácticas específicas dirigidas a prevenir la generación de desechos, promover prácticas de reutilización y reciclaje, además de dispositivos apropiados para su eliminación final. Se proponen medidas coordinadas entre la población, el sector de la edificación y las autoridades municipales, dando prioridad a la educación en medio ambiente, las regulaciones locales y la infraestructura fundamental para la gestión de los RCD. Así, se fomenta una administración sostenible que no solo disminuya el efecto en el medio ambiente, sino que también contribuya a la economía circular y al crecimiento ordenado del cantón.

## RECOMENDACIONES

- Para potenciar la administración de desechos de construcción y demolición (RCD) en el país, se sugiere adoptar un método sistemático que tome como punto de referencia los planes exitosamente ejecutados en ciudades como Quito y Cuenca. Estos modelos se distinguen por incorporar normativas claras, infraestructura apropiada y programas de sensibilización ciudadana, componentes esenciales para su reproducción en otras zonas.
- También es crucial instaurar centros de recolección temporal y áreas autorizadas para el almacenaje de los desechos, previniendo de esta manera su ubicación en lugares no autorizados, como arroyos o suelos baldíos. Estos lugares necesitan disponer de la señalización e instalación fundamental para su funcionamiento seguro y regulado.
- Finalmente, se recomienda elaborar una táctica de comunicación social que fomente la educación en medio ambiente y la implicación directa de la comunidad en la administración de los RCD. La participación de los ciudadanos es fundamental para lograr un cambio auténtico, sostenible y perdurable en la gestión de estos desechos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo, H., & Figueroa, J. (2023). Prácticas de circularidad en la gestión de los Residuos de Construcción y Demolición en el sector de la construcción: Una revisión bibliográfica de las estrategias y los elementos clave en su implementación. *Informes de la Construcción*, 75(569), e485. <https://doi.org/10.3989/ic.92607>
- Argüello, J. (2023). Documento Metodológico Estadística de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales. Gestión de Residuos Sólidos 2022. [chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas\\_Ambientales/Municipios\\_2022/Residuos\\_Solidos/Documento\\_Metodologico\\_final\\_GIRS\\_2022.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Municipios_2022/Residuos_Solidos/Documento_Metodologico_final_GIRS_2022.pdf?utm_source=chatgpt.com)
- Barbosa, J., Trindade, P., Amorim, F., Aloini, D., Zerbino, P., Karytsas, S., Oikonomou, T. I., Sameer, H., Dürr, H. H., Slabik, S., Flörke, M., Hafner, A., Ambaye, T. G., Lima, A. T., & Simoes, S. G. (2025). Synergies and Antagonisms Between EU Circular Economy and Climate Mitigation Policies: Focusing on Construction Sector. *Circular Economy and Sustainability*, 1-24. <https://doi.org/10.1007/s43615-025-00673-6>
- Franco, J., Cusme, C., & Stay, D. (2023). La gestión integral de residuos de construcción y demolición, un enfoque hacia la sostenibilidad de las ciudades. *South Florida Journal of Development*, 4(6), 2254-2277. <https://doi.org/10.46932/sfjdv4n6-004>

- Gestión de Residuos Sólidos. (2023). Estadística de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales. INEC. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas\_Ambientales/Municipios\_2022/Residuos\_Solidos/Presentacion\_GIRS\_2022vFINAL.pdf
- Habib, A., Al Hour, A., Alibrahim, B., & Habib, M. (2025). Behavior and sustainability benefits of modular steel buildings. *International Journal of Sustainable Engineering*, 18(1), 2459715. <https://doi.org/10.1080/19397038.2025.2459715>
- Herrera, I. (2024). Diseño del sistema de recolección diferenciada de residuos sólidos domésticos en la Parroquia de Nayón. Distrito Metropolitano de Quito, año 2024 [Maestría Virtual en Economía Circular, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/5c802829-a774-4290-b456-a53fce90ccd1/content
- INEC. (2024). GAD Provinciales. Ecuador en cifras. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/gad-provinciales/>
- Kaza, S., Yao, L., Bhada, P., Van, F., Ionkova, K., Morton, J., Poveda, R., Sarraf, M., Malkawi, F., Banna, F., An, G., Imoto, H., & Levine, D. (2018). *What a Waste 2.0 A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050* (Primera). World Bank Group.
- Lützkendorf, T., & Balouktsi, M. (2022). Embodied carbon emissions in buildings: Explanations, interpretations, recommendations. *Buildings and Cities*, 3(1), 964-973. <https://doi.org/10.5334/bc.257>

- Muentes, G. (2023). Empleo de residuos de la construcción y demolición para la fabricación de hormigón hidráulico con resistencia  $f^c=240$  kg/cm<sup>2</sup> [Facultad de Ciencias Técnicas, Universidad Estatal del Sur de Manabí]. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/5449/1/Muentes%20Pe%C3%B1a%20Gabriela%20Julibeth.pdf?utm\_source=chatgpt.com
- Muñoz, S., Bayona, M., & Yovera, J. (2021). Gestión de residuos de construcción y demolición, para mitigar el impacto Ambiental y preservar nuestros recursos naturales: Una revisión de la literatura. *Ecuadorian Science Journal*, 5(2), 100-106. <https://doi.org/10.46480/esj.5.2.90>
- Nasir, N., & Amira, S. (2021). The Physical and Mechanical Properties of Corn-based Bioplastic Films with Different Starch and Glycerol Content. *Journal of Physical Science*, 32(3), 89-101. <https://doi.org/10.21315/jps2021.32.3.7>
- Solórzano, B., Pinargote, H., Villarreal, Á., & Gallardo, D. (2024). Reutilización de residuos de construcción en las empresas constructoras del Ecuador. *Revista Científica Multidisciplinar Generado*, 5(2), 1-23. <https://doi.org/10.60100/rcmg.v5i2.266>
- Torres, K., & Gaibor, J. (2024). Análisis de dispersión de la contaminación en cuerpos de agua por lixiviados, provenientes del botadero de basura Curgua, Guaranda—Ecuador. *ConcienciaDigital*, 7(3.2), 18-33. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v7i3.2.3176>
- Vidal, C., & Frolik, D. (2020). "Evaluación y propuesta de un plan de gestión de residuos generados en obras de construcción de gran escala en la ciudad de Buenos Aires" [Ingeniería Civil, Pontificia Universidad Católica Argentina]. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/11554/1/evaluacion-plan-gestion-residuos.pdf

Villa, M., López, A., Díez, R., Esteban, A., & Lobo, A. (2024). Analysis of household waste production in Ecuador: Limitations for sustainable management in local communities. *Waste Management*, 190, 531-537.

Wang, D., & Chen, S. (2024). RETRACTED: Wang, D.; Chen, S. Digital Transformation and Enterprise Resilience: Evidence from China. *Sustainability* 2022, 14, 14218. *Sustainability*, 16(3), 943. <https://doi.org/10.3390/su16030943>