

XXXIV

Gestión de residuos de construcción y conservación del agua: Un enfoque para la sostenibilidad ambiental en la cuenca del río Higueras, Huánuco, Perú

**Miguel Enrique
Basilio Gamarra**

Gestión de residuos de construcción y conservación del agua: Un enfoque para la sostenibilidad ambiental en la cuenca del río Higueras, Huánuco, Perú

Miguel Enrique Basilio Gamarra

ing.miguelbg@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-8616-3342>

Universidad Nacional Hermilio Valdizan, Huánuco - Perú

RESUMEN

La gestión de los residuos de construcción y demolición constituye uno de los principales desafíos ambientales derivados del crecimiento urbano y del incremento sostenido de las actividades constructivas en los países en desarrollo. La disposición inadecuada de estos residuos genera impactos significativos sobre los ecosistemas, particularmente en los recursos hídricos, al favorecer procesos de sedimentación, contaminación físico-química, alteración de cauces y pérdida de biodiversidad acuática. En este contexto, el presente capítulo analiza la incidencia de la gestión de residuos de construcción sobre la conservación del agua en los pobladores asentados en las riberas del río Higueras, en la región Huánuco, Perú. El estudio adopta un enfoque cuantitativo de carácter aplicado con diseño no experimental de nivel explicativo, considerando como dimensiones del manejo de residuos el monitoreo de riberas, la segregación de materiales y la implementación de escombreras autorizadas. A partir del análisis de la problemática local y de la integración de referentes internacionales sobre economía circular, producción más limpia, construcción sostenible y gestión integrada de recursos hídricos, se evidencia que una adecuada planificación de los residuos de construcción representa una estrategia fundamental para reducir la contaminación de las fuentes de agua y fortalecer la sostenibilidad territorial. Asimismo, se discute el papel de las políticas públicas, la

educación ambiental y la participación comunitaria como factores determinantes para consolidar modelos de gestión ambiental orientados a la protección del recurso hídrico. El capítulo concluye destacando la necesidad de fortalecer los mecanismos institucionales y promover prácticas constructivas sostenibles que contribuyan al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, especialmente aquellos relacionados con el agua limpia, las ciudades sostenibles y la producción responsable.

Palabras clave: residuos de construcción y demolición; conservación del agua; economía circular; gestión ambiental; sostenibilidad; río Higueras.

ABSTRACT

Construction and demolition waste management has become one of the most important environmental challenges associated with rapid urban growth and the expansion of infrastructure in developing countries. Inadequate disposal of construction waste produces significant impacts on ecosystems, particularly water resources, by increasing sedimentation, physicochemical contamination, riverbank degradation, and biodiversity loss. This chapter analyzes the influence of construction waste management on water conservation among residents living along the Higueras River in Huánuco, Peru. The research follows a quantitative applied approach with a non-experimental explanatory design, considering riverbank monitoring, waste segregation, and the implementation of authorized disposal sites as the main dimensions of construction waste management. By integrating local evidence with international perspectives on circular economy, cleaner production, sustainable construction, and integrated water resources management, the chapter demonstrates that effective construction waste management is essential for reducing water pollution and promoting environmental sustainability. Furthermore, it discusses the importance of environmental governance, community participation, and environmental education as key drivers for improving water conservation policies. The findings highlight that sustainable management practices in the construction sector can significantly contribute to ecosystem protection and support the achievement of the Sustainable Development Goals related to clean water, sustainable cities, responsible consumption, and climate resilience.

Keywords: *construction waste; water conservation; circular economy; environmental management; sustainability.*

INTRODUCCIÓN

Durante las últimas décadas, el crecimiento demográfico, la urbanización acelerada y el incremento de las inversiones en infraestructura han transformado profundamente la dinámica territorial de numerosos países, especialmente aquellos con economías emergentes. Si bien estos procesos representan oportunidades para mejorar las condiciones de vida de la población mediante el acceso a vivienda, transporte y servicios públicos, también generan importantes desafíos ambientales relacionados con el incremento en la producción de residuos sólidos derivados de las actividades constructivas. Entre ellos, los residuos de construcción y demolición (RCD) constituyen uno de los flujos de desechos de mayor volumen a nivel mundial debido al continuo desarrollo de edificaciones, carreteras, puentes e infraestructura urbana. La gestión inadecuada de estos materiales ha comenzado a ser reconocida como un problema prioritario dentro de las agendas internacionales de sostenibilidad, debido a sus efectos sobre la calidad ambiental, el uso eficiente de los recursos naturales y la conservación de los ecosistemas acuáticos.

La industria de la construcción consume aproximadamente la mitad de los materiales extraídos del planeta y genera una proporción significativa de los residuos sólidos urbanos. Este fenómeno responde tanto al aumento de la demanda habitacional como a la modernización de las ciudades, factores que han incrementado considerablemente la extracción de áridos, cemento, acero, madera y otros materiales empleados en las obras civiles. Sin embargo, una parte importante de estos recursos termina convertida en residuos antes de culminar el proceso constructivo debido a deficiencias en la planificación, pérdidas durante la ejecución, demolición de estructuras existentes y ausencia de estrategias orientadas al reaprovechamiento de materiales. Como consecuencia, los RCD se acumulan en espacios públicos, terrenos baldíos y márgenes de ríos, generando impactos que trascienden el ámbito paisajístico para afectar directamente el equilibrio ecológico y la calidad de vida de las comunidades.

Desde una perspectiva ambiental, la disposición informal de residuos de construcción constituye una fuente importante de degradación de los recursos hídricos. Los materiales depositados en quebradas y cauces modifican la dinámica hidráulica de los ríos, incrementan la sedimentación, reducen la capacidad de conducción durante eventos de precipitación intensa y favorecen procesos de erosión de las riberas. Paralelamente, determinados residuos contienen sustancias potencialmente contaminantes, como restos de pinturas, solventes, metales pesados, yesos o compuestos derivados del cemento, capaces de alterar las propiedades físico-químicas del agua y afectar la biodiversidad acuática. Estos impactos no solo comprometen la disponibilidad del recurso para el consumo humano, sino que también incrementan los costos asociados a los procesos de potabilización y recuperación ambiental.

La creciente preocupación internacional por esta problemática ha impulsado el desarrollo de marcos normativos y políticas orientadas hacia una gestión más eficiente de los residuos de construcción. Organismos multilaterales han promovido la incorporación de principios de economía circular, producción más limpia y construcción sostenible como estrategias para reducir la extracción de recursos naturales y maximizar el aprovechamiento de los materiales durante todo su ciclo de vida. Estos enfoques reconocen que los residuos deben dejar de concebirse como desechos sin valor para convertirse en insumos capaces de reincorporarse a nuevos procesos productivos, disminuyendo así la presión sobre los ecosistemas y favoreciendo modelos de desarrollo más sostenibles.

En este escenario global, la conservación del agua adquiere una relevancia estratégica. El agua dulce representa un recurso limitado cuya disponibilidad se encuentra amenazada por múltiples presiones ambientales derivadas del crecimiento urbano, la expansión agrícola, la actividad industrial y el cambio climático. Aunque el planeta posee abundantes reservas hídricas, únicamente una pequeña fracción corresponde a agua dulce accesible para el consumo humano y el mantenimiento de los ecosistemas. Esta condición convierte a la protección de las cuencas hidrográficas en un objetivo prioritario para garantizar el bienestar de las generaciones presentes y futuras, particularmente en regiones

donde las fuentes superficiales constituyen el principal abastecimiento de agua potable.

La protección de los recursos hídricos ha dejado de ser considerada únicamente una responsabilidad de las instituciones encargadas del abastecimiento de agua para convertirse en un componente transversal de las políticas de desarrollo sostenible. La creciente presión ejercida por las actividades humanas sobre las cuencas hidrográficas exige integrar criterios ambientales dentro de sectores tradicionalmente orientados hacia el crecimiento económico, como ocurre con la construcción. Este sector, además de representar uno de los principales motores del desarrollo urbano y de la generación de empleo, también constituye una fuente importante de impactos ambientales asociados al elevado consumo de materias primas, energía y agua, así como a la generación de grandes volúmenes de residuos sólidos. Por ello, los enfoques contemporáneos de sostenibilidad promueven una transformación profunda de los procesos constructivos mediante la incorporación de criterios ambientales desde las etapas de planificación, diseño, ejecución, mantenimiento y demolición de las obras.

Dentro de este contexto surge con especial importancia la economía circular, paradigma que propone sustituir el modelo lineal de producción basado en "extraer, producir, consumir y desechar" por un sistema regenerativo orientado a mantener el valor de los materiales durante el mayor tiempo posible. Aplicado al sector construcción, este enfoque promueve la reutilización de agregados, concreto reciclado, acero estructural, madera, vidrio y otros componentes que tradicionalmente terminaban depositados en botaderos informales o rellenos sanitarios. La adopción de estos principios no solo disminuye la cantidad de residuos generados, sino que también reduce significativamente la demanda de nuevas materias primas, disminuyendo la presión sobre canteras, bosques y otros ecosistemas estratégicos. En consecuencia, la economía circular representa una alternativa capaz de articular competitividad económica con responsabilidad ambiental, favoreciendo la transición hacia ciudades más resilientes y sostenibles.

Paralelamente, el enfoque de producción más limpia plantea que la prevención de la contaminación resulta mucho más eficiente que la corrección de los impactos una vez producidos. En lugar de concentrar los esfuerzos exclusivamente en la disposición final de

los residuos, este modelo propone optimizar el diseño de los procesos constructivos para minimizar la generación de desperdicios desde su origen. La adecuada planificación del abastecimiento de materiales, la capacitación permanente del personal, la utilización de tecnologías constructivas de precisión y la implementación de sistemas de control durante la ejecución de las obras constituyen mecanismos capaces de reducir considerablemente las pérdidas de materiales y, por consiguiente, la cantidad de residuos generados. Esta perspectiva adquiere especial relevancia en contextos urbanos donde las limitaciones de espacio dificultan la instalación de infraestructuras destinadas al tratamiento y disposición final de residuos.

Otro componente fundamental de la gestión ambiental contemporánea corresponde a la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH), enfoque ampliamente difundido por organismos internacionales como mecanismo para asegurar el aprovechamiento sostenible del agua. La GIRH reconoce que los recursos hídricos no pueden administrarse de manera sectorial o fragmentada, sino mediante procesos coordinados que integren aspectos ambientales, sociales, económicos e institucionales. Desde esta perspectiva, la conservación del agua depende tanto de la protección de las fuentes naturales como de la regulación de aquellas actividades productivas susceptibles de alterar la calidad o disponibilidad del recurso. En consecuencia, la gestión adecuada de los residuos de construcción constituye una medida preventiva indispensable para preservar la funcionalidad ecológica de las cuencas hidrográficas y garantizar el abastecimiento de agua para las poblaciones humanas.

La evidencia científica desarrollada durante los últimos años confirma la estrecha relación existente entre el manejo de los residuos de construcción y la conservación de los ecosistemas acuáticos. Diversas investigaciones realizadas en Europa, Asia y América Latina han demostrado que la disposición inadecuada de escombros incrementa la carga de sedimentos suspendidos, modifica la morfología de los cauces, altera los procesos de infiltración y favorece el transporte de contaminantes hacia las aguas superficiales y subterráneas. De igual manera, numerosos estudios destacan que la implementación de programas de segregación, reciclaje y valorización de materiales contribuye

significativamente a disminuir estos impactos, fortaleciendo simultáneamente la eficiencia económica de las actividades constructivas. Estos hallazgos evidencian que la problemática de los residuos de construcción trasciende la gestión de desechos para convertirse en un componente estratégico dentro de las políticas de conservación ambiental.

En América Latina, el acelerado crecimiento urbano experimentado durante las últimas décadas ha incrementado considerablemente la generación de residuos de construcción y demolición. Sin embargo, el desarrollo de infraestructura para su tratamiento y valorización no ha evolucionado al mismo ritmo. En numerosos países de la región persisten prácticas informales consistentes en el vertimiento de escombros sobre quebradas, riberas, terrenos agrícolas y espacios públicos, generando impactos acumulativos sobre los ecosistemas. Esta situación responde, entre otros factores, a limitaciones institucionales, escasa fiscalización ambiental, insuficiente infraestructura de disposición final y limitada cultura ambiental tanto en empresas constructoras como en la población. La consecuencia directa es la degradación progresiva de las cuencas hidrográficas urbanas y periurbanas, comprometiendo la seguridad hídrica de miles de comunidades.

El Perú refleja claramente esta problemática. El intenso crecimiento del sector construcción registrado durante las últimas décadas ha incrementado la generación de residuos sólidos provenientes de edificaciones, obras públicas y remodelaciones urbanas. Aunque el país dispone de un marco normativo orientado a regular la gestión de los residuos de construcción y demolición, su implementación presenta importantes desafíos relacionados con la disponibilidad de infraestructura especializada, mecanismos de supervisión y capacidad operativa de los gobiernos locales. En consecuencia, una proporción significativa de estos residuos continúa siendo depositada en espacios no autorizados, particularmente en riberas de ríos, quebradas y terrenos eriazos, donde ocasionan procesos de contaminación ambiental y deterioro paisajístico.

La región Huánuco constituye un escenario representativo de esta realidad. El crecimiento urbano observado en la ciudad durante los últimos años ha venido

acompañado por un incremento sostenido de las actividades de construcción, tanto formales como informales. Este proceso ha generado una producción creciente de residuos que, en numerosos casos, son depositados directamente sobre las márgenes del río Higueras o en áreas cercanas a su cauce. Estas prácticas alteran las condiciones naturales del ecosistema fluvial, afectan la estabilidad geomorfológica de las riberas y reducen progresivamente la calidad ambiental del entorno. La problemática adquiere especial importancia debido a que este río representa una fuente estratégica para el abastecimiento de agua destinada al consumo humano, la agricultura y diversas actividades económicas desarrolladas en la provincia de Huánuco.

Desde una perspectiva ecológica, los impactos derivados del vertimiento de residuos de construcción sobre el río Higueras trascienden la contaminación visible del paisaje. La acumulación de materiales modifica la dinámica hidráulica del cauce, favorece procesos de sedimentación, reduce la capacidad de conducción durante eventos de lluvias intensas e incrementa el riesgo de desbordamientos e inundaciones. Simultáneamente, determinados componentes presentes en los residuos pueden liberar compuestos capaces de alterar las propiedades químicas del agua, afectando la fauna acuática y reduciendo la capacidad de recuperación natural del ecosistema. Estas alteraciones comprometen no solo la funcionalidad ecológica del río, sino también la provisión de servicios ecosistémicos indispensables para las comunidades asentadas en su entorno.

Las consecuencias sociales de esta problemática también resultan significativas. La disminución de la calidad del agua incrementa los costos de tratamiento para consumo humano, limita las posibilidades de uso agrícola, reduce el potencial recreativo de los espacios ribereños y aumenta la vulnerabilidad sanitaria de la población. Adicionalmente, la percepción permanente de deterioro ambiental influye negativamente sobre la calidad de vida de las comunidades, debilitando el sentido de pertenencia y la participación ciudadana en los procesos de conservación. En consecuencia, la gestión adecuada de los residuos de construcción no debe entenderse únicamente como una obligación técnica o normativa, sino como una estrategia integral orientada a fortalecer el desarrollo sostenible de los territorios.

Frente a este escenario, la educación ambiental emerge como un componente esencial para consolidar procesos efectivos de gestión ambiental. La experiencia internacional demuestra que las inversiones en infraestructura y fiscalización alcanzan resultados limitados cuando no se acompañan de procesos permanentes de sensibilización dirigidos tanto a empresas constructoras como a trabajadores, autoridades locales y ciudadanía en general. La generación de una cultura ambiental basada en la corresponsabilidad facilita la adopción de prácticas sostenibles relacionadas con la segregación de residuos, el uso de escombreras autorizadas y la vigilancia comunitaria de los espacios públicos, fortaleciendo así la gobernanza ambiental de las cuencas hidrográficas.

Desde el punto de vista científico, el estudio de la relación entre la gestión de residuos de construcción y la conservación del agua representa un campo de investigación de creciente interés debido a su naturaleza interdisciplinaria. Este tema integra aportes provenientes de la ingeniería ambiental, la gestión pública, la planificación territorial, la hidrología, la economía ambiental y las ciencias sociales, permitiendo comprender la complejidad de los procesos que intervienen en la protección de los recursos naturales. Asimismo, proporciona evidencia útil para el diseño de políticas públicas orientadas hacia la sostenibilidad urbana, la adaptación al cambio climático y el fortalecimiento de la resiliencia de las ciudades frente a los desafíos ambientales contemporáneos.

En este contexto, el presente capítulo tiene como propósito analizar la incidencia de la gestión de los residuos de construcción sobre la conservación del agua en los pobladores del río Higueras, integrando los fundamentos teóricos más relevantes con la evidencia empírica obtenida en el ámbito de estudio. A diferencia de un informe de investigación tradicional, este capítulo busca trascender la descripción de resultados para ofrecer una interpretación amplia de la problemática desde la perspectiva del desarrollo sostenible, identificando oportunidades para fortalecer la gestión ambiental local y contribuir al diseño de estrategias replicables en otras cuencas hidrográficas del Perú y América Latina.

METODOLOGÍA

El presente capítulo se sustenta en una investigación desarrollada bajo el paradigma positivista, debido a que busca explicar objetivamente la relación existente entre la gestión de los residuos de construcción y la conservación del agua mediante procedimientos sistemáticos de observación, medición y análisis estadístico. Este paradigma considera que los fenómenos ambientales pueden estudiarse de forma empírica utilizando variables observables y medibles, permitiendo identificar relaciones causales y formular conclusiones sustentadas en evidencia científica. En el ámbito de la investigación ambiental, el enfoque positivista continúa siendo ampliamente utilizado cuando el propósito consiste en evaluar el comportamiento de variables relacionadas con la gestión de recursos naturales y el impacto de las actividades humanas sobre los ecosistemas.

Desde esta perspectiva epistemológica, la investigación adopta un enfoque cuantitativo, el cual facilita la medición objetiva de las variables de estudio mediante indicadores previamente definidos y operacionalizados. El enfoque cuantitativo permite transformar percepciones, comportamientos y condiciones ambientales en información susceptible de análisis estadístico, favoreciendo la obtención de resultados comparables y replicables. Esta aproximación metodológica resulta especialmente pertinente para investigaciones orientadas a evaluar la incidencia de determinadas prácticas de gestión ambiental sobre la conservación de recursos naturales, ya que posibilita identificar tendencias, niveles de asociación y magnitud de los efectos observados.

La investigación corresponde al tipo aplicada porque busca generar conocimiento útil para contribuir a la solución de una problemática ambiental concreta presente en la cuenca del río Higuera. A diferencia de la investigación básica, cuyo propósito principal consiste en ampliar el conocimiento científico sin perseguir una aplicación inmediata, la investigación aplicada pretende proporcionar evidencia que sirva como fundamento para la formulación de políticas públicas, estrategias de gestión ambiental y programas de intervención orientados a mejorar el manejo de los residuos de construcción y proteger los recursos hídricos. En este sentido, el conocimiento generado adquiere un carácter instrumental, al ofrecer elementos técnicos que pueden ser utilizados por gobiernos

locales, instituciones ambientales, empresas constructoras y organizaciones comunitarias.

En cuanto al alcance de la investigación, esta presenta un nivel explicativo, dado que no se limita a describir las características de las variables analizadas, sino que procura explicar la incidencia que ejerce la gestión de residuos de construcción sobre la conservación del agua. Los estudios explicativos constituyen uno de los niveles de investigación con mayor profundidad analítica, puesto que buscan comprender las relaciones de causa y efecto existentes entre los fenómenos observados. Bajo esta lógica, la investigación pretende determinar en qué medida prácticas específicas, como el monitoreo de riberas, la segregación de residuos y la implementación de escombreras, contribuyen a la protección del recurso hídrico en el contexto del río Higueras.

El diseño metodológico corresponde a un estudio no experimental de corte transversal. La elección de este diseño responde a la naturaleza del problema investigado, puesto que las variables fueron observadas en su contexto natural sin manipulación deliberada por parte del investigador. La investigación se desarrolló en un único momento temporal, permitiendo obtener una fotografía representativa de las condiciones existentes durante el periodo de estudio. Esta estrategia metodológica resulta apropiada cuando se pretende analizar fenómenos ambientales que ya se encuentran presentes en la realidad y cuya modificación experimental sería ética o técnicamente inviable.

La investigación se desarrolló en el ámbito geográfico correspondiente a las riberas del río Higueras, ubicado en el distrito de Quisqui, provincia y departamento de Huánuco. Este río constituye uno de los principales cuerpos de agua de la zona y desempeña un papel estratégico para el abastecimiento de agua destinada al consumo humano, la agricultura y diversas actividades económicas. Asimismo, representa un ecosistema de elevada importancia ambiental debido a su contribución al mantenimiento de la biodiversidad local y al equilibrio ecológico del territorio. Sin embargo, el crecimiento urbano experimentado por la ciudad de Huánuco durante los últimos años ha incrementado la presión sobre este recurso, evidenciándose una creciente acumulación de residuos de construcción en diversos sectores de sus márgenes.

La selección del área de estudio obedece tanto a la relevancia ambiental del río Higueras como a la necesidad de generar evidencia científica que contribuya al fortalecimiento de la gestión ambiental local. Diversos diagnósticos municipales y estudios académicos desarrollados en la región han identificado la disposición inadecuada de residuos de construcción como uno de los principales factores que afectan la calidad paisajística y ecológica de este ecosistema fluvial. En consecuencia, analizar esta problemática desde una perspectiva científica permite aportar elementos útiles para el diseño de estrategias de prevención, monitoreo y recuperación ambiental.

La población objeto de estudio estuvo constituida por los pobladores asentados en las zonas aledañas al río Higueras, quienes mantienen una interacción permanente con este ecosistema debido a sus actividades domésticas, agrícolas, comerciales y recreativas. Estas comunidades representan actores estratégicos dentro del proceso de investigación, ya que poseen un conocimiento directo de las transformaciones ambientales ocurridas en el territorio y experimentan cotidianamente las consecuencias derivadas del manejo inadecuado de los residuos de construcción.

La muestra estuvo conformada por setenta pobladores seleccionados mediante un procedimiento de muestreo no probabilístico por conveniencia. Aunque este tipo de muestreo no permite realizar inferencias estadísticas para toda la población con el mismo nivel de precisión que un muestreo probabilístico, resulta ampliamente utilizado en investigaciones aplicadas cuando existen limitaciones operativas relacionadas con el acceso a los participantes o cuando se requiere trabajar con personas directamente vinculadas al fenómeno de estudio. En este caso, los participantes fueron seleccionados considerando su residencia permanente en el área de influencia del río y su disposición para colaborar voluntariamente con la investigación.

Para garantizar la pertinencia de la información recolectada se establecieron criterios específicos de inclusión y exclusión. Fueron considerados aquellos pobladores mayores de edad con residencia mínima de un año en las zonas aledañas al río Higueras, debido a que este periodo garantiza un conocimiento suficiente sobre la evolución de la problemática ambiental. Asimismo, se incluyeron representantes de organizaciones

vecinales y actores comunitarios vinculados a la gestión del territorio. Por el contrario, se excluyeron personas con residencia temporal, menores de edad y habitantes ajenos al área de influencia directa del estudio.

La técnica principal utilizada para la recolección de información fue la encuesta, por constituir uno de los procedimientos más adecuados para obtener datos estandarizados sobre percepciones, conocimientos y prácticas relacionadas con la gestión ambiental. La encuesta permitió recopilar información homogénea mediante la aplicación de un cuestionario estructurado compuesto por dieciocho ítems organizados en función de las dimensiones e indicadores definidos durante el proceso de operacionalización de las variables.

El instrumento fue elaborado utilizando una escala tipo Likert de cinco categorías de respuesta, estrategia ampliamente utilizada en investigaciones sociales y ambientales debido a su capacidad para medir niveles de acuerdo, frecuencia o percepción respecto de diferentes afirmaciones. La utilización de este tipo de escala facilitó posteriormente el procesamiento estadístico de la información y la construcción de indicadores cuantitativos representativos del comportamiento de las variables analizadas.

La variable independiente, correspondiente a la gestión de residuos de construcción, fue operacionalizada mediante tres dimensiones fundamentales: monitoreo de riberas, segregación de residuos e implementación de escombreras. Estas dimensiones sintetizan los principales componentes técnicos reconocidos por la literatura científica internacional como elementos esenciales dentro de un sistema integral de gestión de residuos de construcción y demolición. Cada dimensión fue evaluada mediante indicadores específicos relacionados con acciones de supervisión, clasificación de materiales, existencia de infraestructura autorizada y mecanismos de prevención de la contaminación.

Por su parte, la variable dependiente, conservación del agua, fue estructurada considerando tres dimensiones complementarias: estado de los ecosistemas acuáticos, calidad del agua y educación ambiental. Estas dimensiones permiten abordar la

conservación del recurso hídrico desde una perspectiva integral, reconociendo que la protección del agua depende tanto de sus características biofísicas como del comportamiento de la población y de las estrategias institucionales orientadas a promover el uso sostenible del recurso.

Antes de la aplicación definitiva del cuestionario se desarrolló un proceso de validación de contenido mediante juicio de expertos. Especialistas en gestión ambiental, metodología de la investigación y ciencias ambientales evaluaron la pertinencia, claridad, coherencia y relevancia de cada uno de los ítems incorporados en el instrumento. Las observaciones formuladas durante esta etapa permitieron realizar ajustes orientados a mejorar la precisión conceptual de las preguntas y garantizar que cada indicador representara adecuadamente la dimensión correspondiente.

La confiabilidad del instrumento fue determinada mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, procedimiento estadístico ampliamente aceptado para evaluar la consistencia interna de escalas de medición. El valor obtenido ($\alpha = 0,872$) evidencia un elevado nivel de confiabilidad, indicando que los diferentes ítems mantienen una adecuada correlación entre sí y miden de manera consistente el constructo teórico para el cual fueron diseñados. Este resultado proporciona un soporte metodológico sólido para la interpretación de los datos obtenidos durante el trabajo de campo.

El procesamiento de la información se realizó utilizando procedimientos estadísticos descriptivos e inferenciales. Inicialmente se efectuó la depuración, codificación y organización de la base de datos, verificando la integridad de los registros y la ausencia de inconsistencias. Posteriormente se calcularon frecuencias absolutas, porcentajes, medidas de tendencia central y tablas de distribución que permitieron caracterizar el comportamiento general de las variables estudiadas.

En la fase inferencial se aplicaron pruebas estadísticas orientadas a determinar la existencia de relaciones significativas entre las dimensiones de la gestión de residuos de construcción y la conservación del agua. La interpretación de los resultados se realizó considerando niveles de significancia convencionalmente aceptados en investigaciones

ambientales y sociales, permitiendo establecer el grado de incidencia existente entre ambas variables.

Desde la perspectiva ética, la investigación respetó los principios de autonomía, beneficencia, justicia y confidencialidad. Todos los participantes fueron informados previamente acerca de los objetivos del estudio y manifestaron su consentimiento libre y voluntario antes de responder el cuestionario. Asimismo, la información recopilada fue utilizada exclusivamente con fines científicos, garantizando el anonimato de los participantes y la protección de sus datos personales. Estos principios fortalecen la integridad metodológica del estudio y aseguran que el conocimiento generado contribuya responsablemente al desarrollo de políticas públicas y estrategias de gestión ambiental orientadas al bienestar colectivo.

En conjunto, el diseño metodológico adoptado proporciona una base sólida para interpretar la relación existente entre la gestión de residuos de construcción y la conservación del agua en el río Higueras. La combinación de un enfoque cuantitativo, instrumentos validados, procedimientos estadísticos rigurosos y criterios éticos fortalece la confiabilidad de los resultados obtenidos y permite que las conclusiones derivadas del estudio constituyan un referente útil para futuras investigaciones y para la formulación de acciones orientadas a mejorar la sostenibilidad ambiental en contextos urbanos y periurbanos.

RESULTADOS

La evidencia empírica obtenida durante el desarrollo de la investigación permite comprender la manera en que la gestión de los residuos de construcción influye sobre la conservación del agua en el río Higueras. Si bien la investigación fue desarrollada bajo un enfoque cuantitativo, el análisis de los resultados trasciende la simple descripción estadística, buscando interpretar el significado ambiental de los hallazgos y su relación con la dinámica territorial del área de estudio. En consecuencia, esta sección presenta los principales resultados organizados de acuerdo con las dimensiones analizadas, integrando el comportamiento observado de la población con los procesos ambientales identificados

en el territorio.

Los resultados muestran que la población reconoce ampliamente la existencia de una problemática asociada al manejo inadecuado de los residuos de construcción en las riberas del río Higueras. Esta percepción constituye un hallazgo relevante, ya que evidencia un nivel importante de sensibilización respecto a los efectos negativos que generan los desmontes sobre el paisaje, la estabilidad de las márgenes y la calidad del agua. No obstante, también se observa que dicho reconocimiento no siempre se traduce en comportamientos ambientales adecuados, debido principalmente a limitaciones relacionadas con la infraestructura disponible, la escasa supervisión institucional y la insuficiente educación ambiental.

La mayoría de los participantes manifestó haber observado durante los últimos años una creciente acumulación de residuos provenientes de obras de construcción, remodelaciones y demoliciones en diferentes sectores cercanos al cauce del río. Estos materiales incluyen fragmentos de concreto, ladrillos, bloques, tierra de excavación, restos de cerámica, madera, acero, tuberías y otros componentes característicos de las actividades constructivas. La presencia permanente de estos residuos ha modificado progresivamente el paisaje ribereño, generando zonas de acumulación que alteran el funcionamiento natural del ecosistema fluvial.

Uno de los aspectos más relevantes identificados corresponde a la percepción ciudadana sobre el deterioro de la calidad ambiental del río. Los pobladores consideran que la acumulación de residuos de construcción contribuye al incremento de la turbidez del agua, especialmente durante la temporada de lluvias, cuando las precipitaciones movilizan sedimentos y partículas finas hacia el cauce principal. Este fenómeno coincide con los procesos hidrológicos descritos por la literatura especializada, donde la erosión de materiales depositados informalmente incrementa la carga sólida transportada por los cuerpos de agua, afectando tanto sus características físicas como biológicas.

Desde una perspectiva ecológica, los resultados evidencian que la población percibe una disminución progresiva de la biodiversidad asociada al río Higueras. Diversos

participantes señalaron haber observado una reducción en la presencia de peces, anfibios y otras especies características del ecosistema acuático. Aunque la investigación no incluyó monitoreos biológicos directos, esta percepción constituye un indicador social importante del deterioro ambiental experimentado por el río y coincide con investigaciones desarrolladas en otros contextos donde la alteración física del hábitat ocasiona modificaciones en la composición de las comunidades biológicas.

La primera dimensión analizada corresponde al monitoreo de las riberas del río como componente fundamental de la gestión ambiental. Los resultados evidencian que existe una percepción generalizada respecto a la insuficiencia de acciones permanentes de vigilancia y control por parte de las instituciones responsables de la protección ambiental. Los participantes consideran que la supervisión municipal y las labores de fiscalización resultan esporádicas, lo que facilita la disposición clandestina de residuos de construcción en diferentes sectores del río.

Esta situación genera un efecto acumulativo. La ausencia de monitoreo continuo favorece la aparición de nuevos puntos de vertimiento ilegal, incrementando progresivamente el volumen de materiales depositados sobre las márgenes. Como consecuencia, los procesos de recuperación ambiental se vuelven cada vez más complejos y costosos debido a la magnitud de los residuos acumulados.

Los resultados permiten identificar que el monitoreo constituye mucho más que una actividad de inspección administrativa. Desde la perspectiva de la gestión ambiental moderna, representa un mecanismo preventivo capaz de detectar oportunamente prácticas inadecuadas antes de que estas generen impactos irreversibles sobre los ecosistemas. Cuando las acciones de vigilancia son permanentes, las probabilidades de vertimientos ilegales disminuyen considerablemente, fortaleciendo simultáneamente el cumplimiento de la normativa ambiental.

Los participantes también destacaron la importancia de incorporar mecanismos de vigilancia comunitaria como complemento de las actividades desarrolladas por las autoridades locales. Esta propuesta refleja una tendencia creciente dentro de la gestión

ambiental participativa, donde la población deja de ser considerada únicamente beneficiaria de las políticas públicas para convertirse en actor activo dentro de los procesos de conservación del territorio.

La segunda dimensión evaluada estuvo relacionada con la segregación de residuos durante las actividades constructivas. Los resultados muestran que esta práctica aún presenta importantes limitaciones dentro del contexto local. Una proporción significativa de los pobladores considera que los residuos generados durante las obras son depositados de manera conjunta, sin realizar procesos previos de clasificación que faciliten su reutilización o reciclaje.

Esta situación incrementa considerablemente la cantidad de materiales destinados a disposición final y reduce las posibilidades de incorporar principios de economía circular dentro del sector construcción. La mezcla indiscriminada de concreto, metales, madera, plástico, vidrio y otros materiales dificulta los procesos posteriores de valorización, incrementando tanto los costos económicos como los impactos ambientales derivados del manejo de los residuos.

No obstante, los resultados también muestran una actitud favorable de la población hacia la implementación de programas de segregación. La mayoría de los participantes reconoce que la clasificación adecuada permitiría reducir significativamente la contaminación ambiental, facilitar el reciclaje de materiales y disminuir la presión ejercida sobre las áreas destinadas a la disposición final de residuos.

Esta percepción resulta especialmente relevante porque demuestra la existencia de condiciones sociales favorables para implementar programas de educación ambiental orientados hacia la separación de residuos desde su lugar de generación. Diversas investigaciones internacionales han demostrado que la segregación constituye uno de los pilares fundamentales de la gestión sostenible de residuos de construcción, ya que incrementa los porcentajes de recuperación de materiales y disminuye la extracción de nuevos recursos naturales.

En el caso específico del río Higueras, la segregación adquiere además una

importancia preventiva. La reducción del volumen de residuos destinados a eliminación disminuye simultáneamente las probabilidades de que estos materiales terminen siendo depositados informalmente sobre las riberas del río, contribuyendo indirectamente a la conservación del recurso hídrico.

La tercera dimensión analizada corresponde a la existencia e implementación de escombreras autorizadas. Los resultados obtenidos evidencian que esta constituye una de las principales debilidades del sistema local de gestión de residuos de construcción. Los participantes consideran que la limitada disponibilidad de espacios técnicamente acondicionados para la disposición final favorece el vertimiento clandestino en diferentes sectores del territorio.

La ausencia de infraestructura especializada representa uno de los problemas estructurales más importantes identificados durante la investigación. Cuando los generadores de residuos no disponen de alternativas accesibles para depositar adecuadamente los desmontes, aumenta considerablemente la probabilidad de que estos materiales sean abandonados en espacios públicos, terrenos baldíos o cauces naturales.

Los resultados muestran que la población reconoce ampliamente la necesidad de construir escombreras técnicamente diseñadas que cumplan criterios ambientales relacionados con impermeabilización, drenaje, control de escorrentías, estabilidad de taludes y monitoreo permanente. Asimismo, existe consenso respecto a que estas instalaciones deberían ubicarse estratégicamente para facilitar el acceso de las empresas constructoras y reducir los costos asociados al transporte de residuos.

La implementación de escombreras autorizadas también es percibida como un mecanismo capaz de fortalecer la economía circular. Diversos participantes consideran que estas infraestructuras podrían incorporar plantas destinadas a la clasificación y valorización de materiales reciclables antes de la disposición final, permitiendo recuperar agregados pétreos, metales y otros componentes susceptibles de reincorporarse al proceso constructivo.

Respecto a la conservación del agua, los resultados muestran que el estado de los

ecosistemas acuáticos constituye una de las principales preocupaciones manifestadas por la población. Los participantes perciben una disminución gradual de la calidad ecológica del río como consecuencia del incremento de actividades humanas desarrolladas en su entorno inmediato.

Los cambios observados incluyen pérdida de cobertura vegetal ribereña, incremento de procesos erosivos, acumulación de sedimentos y disminución de especies asociadas al ecosistema fluvial. Estas alteraciones son consistentes con los efectos ampliamente documentados por la literatura científica respecto al impacto que genera la disposición inadecuada de residuos sólidos sobre los cuerpos de agua.

La degradación de los ecosistemas acuáticos también implica una disminución de los servicios ecosistémicos proporcionados por el río. La regulación hidrológica, la conservación de la biodiversidad, el mantenimiento del paisaje y las oportunidades recreativas experimentan un deterioro progresivo cuando la calidad ambiental disminuye.

Uno de los resultados más consistentes corresponde a la percepción ciudadana sobre el deterioro de la calidad del agua. Los pobladores identifican como principales manifestaciones el incremento de la turbidez, la acumulación visible de sedimentos y la alteración del aspecto físico del río.

Aunque la investigación no realizó análisis fisicoquímicos del agua, la percepción social constituye un indicador relevante porque refleja cambios fácilmente observables por quienes mantienen contacto cotidiano con el recurso hídrico. La evidencia obtenida sugiere que la acumulación de residuos de construcción favorece procesos de arrastre de partículas durante los eventos de lluvia, modificando temporalmente las características físicas del agua.

Este fenómeno posee implicancias importantes para la gestión del recurso hídrico, ya que el aumento de sedimentos incrementa los costos asociados al tratamiento del agua destinada al consumo humano y afecta el funcionamiento de la infraestructura hidráulica utilizada para captación y distribución.

La tercera dimensión evaluada evidencia uno de los hallazgos más alentadores del estudio. A pesar de las deficiencias existentes en materia de infraestructura y fiscalización, la mayoría de los participantes considera que la educación ambiental representa una herramienta esencial para mejorar la gestión de los residuos de construcción.

Los pobladores reconocen que muchas de las prácticas inadecuadas actualmente observadas responden al desconocimiento de las consecuencias ambientales derivadas del vertimiento de desmontes sobre las riberas del río. En consecuencia, manifiestan disposición para participar en programas de capacitación orientados a fortalecer la cultura ambiental dentro de la comunidad.

Este resultado adquiere particular importancia porque demuestra que la solución de la problemática no depende exclusivamente del fortalecimiento de la normativa o de la construcción de infraestructura. La transformación de los comportamientos sociales constituye igualmente un componente indispensable para consolidar procesos sostenibles de gestión ambiental.

En conjunto, los resultados permiten afirmar que la gestión de residuos de construcción mantiene una relación estrecha con la conservación del agua en el río Higueras. Las tres dimensiones analizadas —monitoreo de riberas, segregación de residuos e implementación de escombreras— muestran una influencia directa sobre el estado de los ecosistemas acuáticos, la calidad del agua y el fortalecimiento de la educación ambiental. Estos hallazgos constituyen la base para desarrollar, en la siguiente sección, una discusión científica orientada a contrastar la evidencia obtenida con los principales aportes de la literatura internacional, nacional y regional, identificando las implicancias teóricas y prácticas que se derivan de la investigación.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos permiten sostener que la gestión de los residuos de construcción constituye un factor determinante para la conservación del agua y el mantenimiento del equilibrio ecológico del río Higueras. La evidencia recogida confirma

que las prácticas asociadas al monitoreo de las riberas, la segregación de residuos y la implementación de escombreras autorizadas presentan una incidencia directa sobre la calidad ambiental del recurso hídrico. Estos hallazgos no deben interpretarse únicamente desde una perspectiva local, sino en el marco de una problemática ambiental de alcance global que afecta a numerosas cuencas hidrográficas sometidas a procesos acelerados de urbanización y expansión de la infraestructura.

Uno de los principales aportes de esta investigación consiste en demostrar que la gestión de residuos de construcción debe entenderse como un componente integral de la gobernanza del agua. Tradicionalmente, las políticas públicas relacionadas con la protección de los recursos hídricos han concentrado su atención en aspectos vinculados al tratamiento de aguas residuales, el abastecimiento para consumo humano o el control de vertimientos industriales. Sin embargo, los resultados obtenidos evidencian que la disposición inadecuada de residuos provenientes del sector construcción constituye igualmente una fuente importante de degradación ambiental que requiere estrategias específicas de prevención y control. Esta perspectiva coincide con los planteamientos contemporáneos de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, los cuales proponen una visión sistémica donde todas las actividades desarrolladas dentro de una cuenca deben incorporarse al proceso de planificación ambiental.

La investigación confirma, además, que la simple existencia de normas legales no garantiza una adecuada protección de los ecosistemas acuáticos. Aunque el Perú dispone de instrumentos normativos orientados al manejo de los residuos de construcción y demolición, la aplicación efectiva de estas disposiciones continúa enfrentando importantes limitaciones institucionales. Los participantes del estudio señalaron reiteradamente la insuficiencia de mecanismos de supervisión y fiscalización, situación que favorece la permanencia de prácticas informales de disposición final. Este resultado coincide con diversas investigaciones desarrolladas en países latinoamericanos, donde la debilidad institucional constituye uno de los principales obstáculos para consolidar sistemas eficientes de gestión ambiental.

En este sentido, el estudio trasciende una explicación basada exclusivamente en el

comportamiento individual de los generadores de residuos. La evidencia sugiere que la problemática responde a un conjunto de factores estructurales relacionados con la limitada capacidad operativa de los gobiernos locales, la insuficiente infraestructura destinada a la disposición final, la escasa coordinación interinstitucional y la ausencia de incentivos económicos orientados hacia el reciclaje y la valorización de materiales. En consecuencia, cualquier estrategia de intervención deberá considerar simultáneamente dimensiones técnicas, administrativas, económicas, sociales y educativas.

Uno de los hallazgos más relevantes corresponde a la importancia atribuida al monitoreo permanente de las riberas como mecanismo preventivo de conservación ambiental. La investigación evidencia que las comunidades perciben una estrecha relación entre la frecuencia de las acciones de supervisión y la reducción de los vertimientos ilegales de residuos de construcción.

Este resultado encuentra respaldo en los principios de la gestión ambiental preventiva, los cuales sostienen que resulta considerablemente más eficiente evitar la generación del daño ambiental que intervenir posteriormente mediante procesos de restauración ecológica. La vigilancia continua permite identificar oportunamente focos de contaminación emergentes, intervenir antes de que los impactos se expandan y fortalecer el cumplimiento de la normativa ambiental vigente.

Desde una perspectiva de política pública, este hallazgo pone de manifiesto la necesidad de fortalecer las capacidades técnicas de los gobiernos municipales. La incorporación de sistemas georreferenciados de monitoreo, tecnologías de información geográfica, drones para inspección ambiental y plataformas digitales de denuncia ciudadana representa una oportunidad para optimizar significativamente los procesos de supervisión de las cuencas urbanas. La transformación digital de la gestión ambiental constituye actualmente una tendencia internacional que diversos países han comenzado a incorporar dentro de sus estrategias de gobernanza territorial.

No obstante, el monitoreo institucional debe complementarse con procesos de vigilancia comunitaria. Los resultados obtenidos muestran que los propios habitantes

poseen un conocimiento detallado de la evolución ambiental del río, convirtiéndose en actores estratégicos para la identificación temprana de actividades contaminantes. Esta conclusión fortalece los enfoques de gobernanza colaborativa, donde Estado y ciudadanía comparten responsabilidades dentro de la conservación de los recursos naturales.

La segregación de residuos constituye otra dimensión cuya importancia fue ampliamente reconocida por la población participante. Aunque las prácticas actuales continúan siendo limitadas, existe consenso respecto a los beneficios ambientales derivados de la clasificación de materiales desde su lugar de generación.

Este resultado adquiere especial relevancia al analizarse desde la teoría de la economía circular. Walter Stahel planteó que los residuos deben ser concebidos como recursos capaces de reincorporarse continuamente al sistema productivo, reduciendo la extracción de materias primas y minimizando la generación de impactos ambientales. La evidencia obtenida en el río Higuera confirma la pertinencia de este enfoque para el contexto peruano.

Los residuos de construcción poseen un elevado potencial de aprovechamiento. Materiales como concreto, acero, ladrillos, vidrio, madera y agregados pétreos pueden reincorporarse a nuevos procesos constructivos mediante tecnologías actualmente disponibles. Sin embargo, la ausencia de procesos sistemáticos de segregación reduce considerablemente estas posibilidades, obligando a destinar grandes volúmenes de materiales potencialmente reutilizables hacia botaderos informales o infraestructuras de disposición final.

Desde una perspectiva económica, la segregación también representa una oportunidad para disminuir los costos asociados a la gestión de residuos. Diversos estudios internacionales demuestran que el reciclaje de agregados reduce significativamente la demanda de materiales vírgenes y disminuye los costos de transporte hacia escombreras autorizadas. Paralelamente, contribuye a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la extracción y procesamiento de nuevas materias primas.

En consecuencia, la investigación confirma que la segregación no debe

interpretarse únicamente como una práctica ambiental, sino como un componente esencial de la competitividad sostenible del sector construcción. La incorporación de principios de economía circular permitirá simultáneamente mejorar el desempeño ambiental de las empresas constructoras y fortalecer la conservación de los recursos naturales.

Probablemente uno de los resultados más consistentes del estudio corresponde a la necesidad de implementar infraestructura especializada para la disposición final de residuos de construcción. La investigación demuestra que la ausencia de escombreras técnicamente diseñadas constituye uno de los factores que favorecen la proliferación de vertimientos clandestinos en las riberas del río Higuera.

Este hallazgo coincide con experiencias desarrolladas en diferentes ciudades latinoamericanas, donde la creación de centros autorizados para la recepción, clasificación y valorización de residuos ha permitido disminuir considerablemente la contaminación ambiental asociada al sector construcción.

No obstante, la investigación propone ampliar la concepción tradicional de las escombreras. Más que simples espacios destinados al depósito final de residuos, estas infraestructuras deberían evolucionar hacia verdaderos centros integrales de economía circular. Ello implica incorporar plantas de trituración de concreto, sistemas de clasificación de materiales, áreas de almacenamiento temporal y procesos orientados a la comercialización de materiales reciclados.

La transformación de las escombreras en parques industriales de valorización permitiría reducir significativamente el volumen de residuos destinados a eliminación definitiva y fortalecer nuevas cadenas productivas asociadas al reciclaje de materiales de construcción. Este enfoque se encuentra alineado con las estrategias internacionales de producción sostenible impulsadas por organismos multilaterales.

La investigación demuestra que la conservación del agua no puede reducirse exclusivamente al análisis de parámetros físicoquímicos. El estado ecológico del río depende igualmente de factores relacionados con la estabilidad geomorfológica de sus riberas, la conservación de la vegetación ribereña, la biodiversidad acuática y la calidad

del paisaje.

Los participantes perciben que la acumulación de residuos modifica progresivamente la estructura física del ecosistema. Esta percepción coincide con investigaciones hidrológicas que demuestran cómo la deposición de materiales altera la dinámica de transporte de sedimentos, incrementa procesos erosivos y modifica la conectividad ecológica de los cuerpos de agua.

Asimismo, la disminución de especies acuáticas señalada por los pobladores constituye un indicador indirecto del deterioro ambiental experimentado por el río. Diversos organismos acuáticos presentan elevada sensibilidad frente a cambios en la calidad del hábitat, razón por la cual su presencia suele utilizarse internacionalmente como indicador biológico del estado ecológico de los ecosistemas fluviales.

En consecuencia, la protección del agua requiere adoptar un enfoque ecosistémico donde la gestión de residuos de construcción forme parte de una estrategia integral de restauración de cuencas hidrográficas.

Uno de los aportes más importantes derivados del estudio corresponde al papel estratégico de la educación ambiental. Los resultados muestran que existe disposición ciudadana para participar en programas de capacitación relacionados con la adecuada gestión de residuos de construcción y la conservación del agua.

Este hallazgo resulta especialmente significativo porque evidencia que las soluciones no dependen exclusivamente del fortalecimiento de la infraestructura o del incremento de las sanciones administrativas. La transformación de los patrones culturales constituye igualmente un componente indispensable para garantizar cambios sostenibles en el comportamiento ambiental.

La educación ambiental permite desarrollar competencias orientadas a comprender las relaciones existentes entre las actividades humanas y los ecosistemas. En el caso específico del río Higueras, fortalecer el conocimiento de la población respecto a los impactos generados por los residuos de construcción favorecería la adopción voluntaria de

prácticas preventivas, reduciendo la dependencia exclusiva de mecanismos coercitivos de fiscalización.

Diversas experiencias internacionales demuestran que los programas de educación ambiental desarrollados mediante procesos participativos generan cambios más duraderos que aquellos basados únicamente en campañas informativas. En consecuencia, la investigación recomienda fortalecer estrategias educativas dirigidas no solo a la población en general, sino también a empresas constructoras, trabajadores del sector, instituciones educativas y autoridades locales.

Los resultados obtenidos poseen importantes implicancias para el diseño de políticas públicas ambientales. En primer lugar, evidencian la necesidad de incorporar la gestión de residuos de construcción dentro de los planes integrales de gestión de cuencas hidrográficas. Tradicionalmente ambos temas han sido abordados de manera independiente, limitando la efectividad de las intervenciones institucionales.

En segundo lugar, la investigación demuestra la conveniencia de promover incentivos económicos para estimular el reciclaje de materiales de construcción. La creación de mercados para agregados reciclados, beneficios tributarios para empresas ambientalmente responsables y mecanismos de compras públicas sostenibles pueden acelerar significativamente la transición hacia modelos constructivos más circulares.

Finalmente, el estudio pone de manifiesto la importancia de fortalecer la articulación entre gobiernos locales, sector privado, universidades y organizaciones comunitarias. La conservación del agua constituye una responsabilidad compartida que requiere procesos permanentes de coordinación interinstitucional, intercambio de conocimiento científico y participación ciudadana.

En síntesis, los resultados discutidos permiten afirmar que la gestión sostenible de residuos de construcción representa una herramienta estratégica para fortalecer la resiliencia ambiental de las ciudades y garantizar la conservación de los recursos hídricos. El caso del río Higueras demuestra que las soluciones deben trascender las respuestas exclusivamente técnicas para incorporar dimensiones sociales, educativas, institucionales

y económicas que hagan posible un verdadero desarrollo sostenible.

CONCLUSIONES

La gestión de los residuos de construcción y demolición constituye actualmente uno de los componentes estratégicos para alcanzar la sostenibilidad ambiental en territorios sometidos a procesos de expansión urbana. Los resultados analizados en este capítulo permiten concluir que la conservación de los recursos hídricos no depende exclusivamente de la disponibilidad natural del agua ni de las tecnologías de tratamiento implementadas para su aprovechamiento, sino que está estrechamente vinculada con la forma en que la sociedad administra los materiales generados durante las actividades constructivas. En el caso del río Higuera, la evidencia demuestra que la inadecuada disposición de residuos de construcción representa un factor de presión permanente sobre el ecosistema fluvial, comprometiendo tanto la calidad del agua como la estabilidad ecológica de sus riberas y la provisión de servicios ecosistémicos indispensables para la población.

Uno de los principales aportes científicos del presente capítulo consiste en demostrar que la gestión de residuos de construcción debe abordarse desde un enfoque sistémico e interdisciplinario. Tradicionalmente, el manejo de los residuos sólidos ha sido considerado un problema asociado principalmente a la limpieza pública y a la disposición final de desechos; sin embargo, los hallazgos obtenidos evidencian que su alcance es mucho más amplio. La acumulación de desmontes sobre las riberas del río genera procesos de sedimentación, erosión, alteración de cauces, pérdida de biodiversidad y deterioro de la calidad del agua, afectando simultáneamente dimensiones ecológicas, económicas y sociales. En consecuencia, cualquier estrategia de conservación hídrica deberá incorporar necesariamente políticas específicas dirigidas al manejo sostenible de los residuos provenientes del sector construcción.

La investigación permitió identificar que el monitoreo permanente de las riberas constituye uno de los mecanismos preventivos más eficaces para reducir la disposición ilegal de residuos de construcción. La vigilancia continua, complementada con procesos

de fiscalización ambiental y participación ciudadana, favorece la detección temprana de focos de contaminación y fortalece el cumplimiento de la normativa vigente. No obstante, la evidencia también pone de manifiesto que los esfuerzos institucionales continúan siendo insuficientes para responder a la magnitud del problema, razón por la cual resulta indispensable fortalecer las capacidades técnicas, presupuestales y operativas de los gobiernos locales encargados de la gestión ambiental del territorio.

Respecto a la segregación de residuos, el estudio confirma que esta práctica representa uno de los pilares fundamentales de la economía circular aplicada al sector construcción. La clasificación adecuada de materiales desde su lugar de generación incrementa significativamente las posibilidades de reutilización y reciclaje, disminuyendo tanto el volumen de residuos destinados a disposición final como la extracción de nuevos recursos naturales. La implementación de programas permanentes de segregación no solo contribuiría a reducir la contaminación ambiental del río Higueras, sino que también favorecería el desarrollo de mercados locales asociados a la valorización de materiales reciclables, promoviendo simultáneamente beneficios económicos y ambientales.

Otro aspecto de especial relevancia corresponde a la necesidad de implementar infraestructura especializada para el tratamiento y disposición final de los residuos de construcción. La ausencia de escombreras autorizadas constituye uno de los factores estructurales que favorecen el vertimiento clandestino de desmontes en las riberas del río. En este sentido, la investigación propone que las futuras infraestructuras no sean concebidas únicamente como espacios destinados al depósito de residuos, sino como centros integrales de valorización capaces de incorporar procesos de clasificación, reciclaje y reincorporación de materiales al ciclo productivo. Esta transformación permitiría avanzar hacia modelos de economía circular alineados con las tendencias internacionales de sostenibilidad y producción responsable.

Los resultados obtenidos evidencian igualmente la importancia de la educación ambiental como componente transversal de cualquier estrategia de conservación del agua. El conocimiento científico y la infraestructura técnica resultan insuficientes cuando no se acompañan de procesos permanentes de sensibilización orientados a modificar los

comportamientos sociales relacionados con la gestión de residuos. La investigación demuestra que existe una disposición favorable por parte de la población para participar en programas educativos que fortalezcan la cultura ambiental y promuevan prácticas responsables dentro del sector construcción. Este hallazgo constituye una oportunidad significativa para desarrollar programas comunitarios que articulen universidades, gobiernos locales, empresas constructoras y organizaciones sociales en torno a objetivos comunes de sostenibilidad.

Desde el punto de vista teórico, el capítulo fortalece la integración de diversos enfoques conceptuales que explican la relación entre la gestión de residuos y la conservación del agua. La teoría de la gestión integral de residuos sólidos proporciona el marco operativo necesario para comprender el manejo adecuado de los materiales durante todas las etapas de su ciclo de vida; la economía circular introduce estrategias orientadas al reaprovechamiento de recursos; la producción más limpia enfatiza la prevención de la contaminación desde el origen; mientras que la gestión integrada de los recursos hídricos aporta una visión sistémica de la protección del agua dentro del territorio. La articulación de estos enfoques constituye uno de los principales aportes conceptuales del presente capítulo y ofrece una base sólida para futuras investigaciones relacionadas con la sostenibilidad ambiental.

En términos metodológicos, la investigación demuestra la utilidad del enfoque cuantitativo para evaluar la percepción de la población respecto a los procesos de gestión ambiental. Sin embargo, futuras investigaciones podrían complementar estos resultados mediante metodologías mixtas que incorporen análisis fisicoquímicos del agua, monitoreos biológicos, modelamientos hidrológicos y técnicas cualitativas orientadas a comprender con mayor profundidad las dinámicas sociales relacionadas con el manejo de residuos. Esta integración metodológica permitiría construir diagnósticos más completos y fortalecer la formulación de políticas públicas basadas en evidencia científica.

Desde la perspectiva de la gestión pública, los resultados ponen de manifiesto la necesidad de fortalecer la coordinación entre los diferentes niveles de gobierno y las instituciones responsables de la protección ambiental. La conservación del río Higueras

requiere acciones integradas que involucren a municipalidades, autoridades ambientales, empresas prestadoras de servicios de saneamiento, universidades, organizaciones sociales y sector privado. La fragmentación institucional limita la eficacia de las intervenciones y dificulta la implementación de estrategias sostenibles de largo plazo. Por ello, se recomienda consolidar mecanismos permanentes de gobernanza ambiental que promuevan la participación activa de todos los actores involucrados en la gestión del territorio.

Finalmente, el estudio permite concluir que la sostenibilidad ambiental del río Higueras dependerá, en gran medida, de la capacidad institucional y social para transformar el modelo tradicional de gestión de residuos de construcción hacia esquemas basados en la prevención, la valorización y la economía circular. La protección de los recursos hídricos constituye una responsabilidad compartida que exige la integración de conocimiento científico, innovación tecnológica, fortalecimiento institucional y compromiso ciudadano. En consecuencia, las acciones orientadas a mejorar la gestión de los residuos de construcción no solo contribuirán a conservar el agua y la biodiversidad, sino que también favorecerán la resiliencia ambiental de la ciudad de Huánuco frente a los desafíos derivados del crecimiento urbano y del cambio climático, aportando directamente al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y al fortalecimiento de un modelo de desarrollo territorial más inclusivo, sostenible y ambientalmente responsable.

REFERENCIAS

- American Psychological Association. (2020). *Publication manual of the American Psychological Association* (7th ed.). American Psychological Association.
- Arjen Hoekstra. (2011). *The water footprint assessment manual: Setting the global standard*. Earthscan.
- Barriga Anculle, B. B. (2024). *Gestión de los residuos de la construcción y demolición acumulados por los pobladores en los espacios públicos de la ciudad de Ilo, 2021* [Tesis de maestría, Universidad José Carlos Mariátegui]. Repositorio Institucional UJCM. Repositorio UJCM

- Burgos, G. & Padilla, A (2021) *Estrategias para el aprovechamiento de residuos de construcción RCD referente Mosquera - Cundinamarca*. [Tesis de Maestría Universidad Piloto de Colombia, 2021].
- Cárdenas Flores, R. (2022). Impacto ambiental de los residuos de construcción civil en las zonas periféricas de Huánuco [Tesis de licenciatura, Universidad de Huánuco].
- Chara Meléndez, J. A. (2021). *Gestión de residuos de construcción y demolición para la conservación del medio ambiente en obras de edificación, Cusco – 2021* [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional UCV. Repositorio UCV
- Cruz Holguín, L. F., & Espinoza Urquiaga, J. (2024). Diagnóstico y propuesta de un plan de manejo de residuos de demolición para la obra Valle Hermoso Chicama, La Libertad 2023 [Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte]. Repositorio Institucional UPN. Repositorio UPN
- Cuzcano, L., Contreras, K., Huarac, S., & Bellido, I (2021) *Aprovechamiento de los residuos de construcción y demolición en las edificaciones* - Revista Venezolanas de Ciencia y Tecnología en Venezuela 27(21), 72-79.
- Ellen MacArthur Foundation. (2015). Towards a circular economy: Business rationale for an accelerated transition. Ellen MacArthur Foundation
- George Tchobanoglous, Theisen, H., & Vigil, S. (1994). Gestión integral de residuos sólidos. McGraw-Hill.
- Global Water Partnership. (2000). Integrated water resources management. Global Water Partnership.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2018). Metodología de la investigación (6.^a ed.). McGraw-Hill Education.
- Herrera, M (2022) *Residuos de la construcción y demolición en el litoral marino de Lima*

metropolitana: recomendaciones para su adecuada gestión. [Tesis de Maestría Universidad Cesar Vallejo, 2022].

John Briscoe. (1996). Water as an economic good: The idea and what it means in practice. World Congress of the International Commission on Irrigation and Drainage.

Kerlinger, F. N., & Lee, H. B. (2002). *Investigación del comportamiento: Métodos de investigación en ciencias sociales* (4.^a ed.). McGraw-Hill.

López Ponce, M. K., & Vargas Gómez, A. A. (2023). *Cuantificación y valorización de los residuos de construcción y demolición (RCD) recolectados por la empresa Grupos Birrak en Lima, Perú, 2021–2022* [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. Repositorio Institucional UPN. Repositorio UPN

Mario Bunge. (2004). La investigación científica: Su estrategia y su filosofía. Siglo XXI Editores.

Méndez, C. 2013. *La contaminación visual de espacios públicos en Venezuela.* Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169427489007>

Ormaza, J. 2016. *Análisis de la contaminación visual provocada por el exceso de letreros comerciales en la Av. Padre Luis Vacari* de la segunda etapa del sector de Carapungo. Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/2500/619>

Padilla, A., & Burgos, G. (2022). *Estrategias para el aprovechamiento de residuos de construcción y demolición (RCD) en Mosquera–Cundinamarca* [Tesis de maestría, Universidad Piloto de Colombia].

Palacios Mendoza, J. L. (2022). Gestión de residuos sólidos de construcción y demolición y su incidencia en la contaminación ambiental en el distrito de Amarilis, Huánuco – 2022 [Tesis de maestría, Universidad Nacional Hermilio Valdizán].

Ramírez Salazar, D. A. (2023). Caracterización de residuos de construcción y demolición generados en obras de vivienda multifamiliar en el distrito de Pillco Marca –

Huánuco [Tesis de ingeniería, Universidad Nacional Hermilio Valdizán].

Romero, E. (2022) *Evaluación de la gestión de los residuos sólidos de la construcción del instituto superior para la conservación del medio ambiente, Cangallo - Ayacucho*, 2022. [Tesis de maestría Universidad Continental, 2022].

Santos et al (2011). Gestión de residuos en las obras de construcción y demolición. Recuperado de <http://libreria.fundacionalaboral.org/extpublicaciones2.pdf>

Silva, M. (2022). *Environmental impact of construction waste on water resources. Environmental Science and Pollution Research*, 29(18), 26741–26753.

Tapia Martel, S. M. (2024). Análisis situacional para la implementación del enfoque de economía circular en los residuos de la construcción y demolición en Perú [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio Institucional PUCP. Repositorio PUCP

Ormaza, J. (2016). *Análisis de la contaminación visual provocada por el exceso de letreros comerciales en la Av. Padre Luis Vacari de la segunda etapa del sector de Carapungo* [Tesis de grado, Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/2500/619>

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2010). Producción más limpia y consumo sostenible. PNUMA.

Soto Gutiérrez, M., & Trujillo Vargas, E. (2021). Evaluación del manejo de residuos de construcción civil y su impacto ambiental en obras urbanas de la ciudad de Huánuco [Tesis de licenciatura, Universidad de Huánuco].

United Nations Environment Programme, & International Solid Waste Association. (2024). *Global Waste Management Outlook 2024: Beyond an Age of Waste – Turning Rubbish into a Resource*. United Nations Environment Programme. UNEP Report

United Nations Environment Programme. (2022). 2022 global status report for buildings and construction. UNEP.

Vásquez Rojas, P., & León Rivera, H. (2024). Propuesta de un plan de manejo de residuos sólidos de construcción para obras menores en el distrito de Huánuco [Tesis de ingeniería, Universidad Nacional Daniel Alomía Robles].

Wang, H., Zhang, Y., & Liu, X. (2023). *Construction waste management and environmental sustainability in urban areas. Journal of Environmental Management*, 325, 116512

Walter R. Stahel. (2016). The circular economy. Nature Publishing Group.

World Bank. (2021). *Waste management and water sustainability*. World Bank Publications.

World Commission on Environment and Development. (1987). Our common future. Oxford University Press.