



Universidad César Vallejo

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**Propuesta para una Gestión Sostenible en el Reciclaje y
Reutilización de Residuos de la Construcción y Demolición,
Lima-Perú: Revisión Sistemática 2022**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AMBIENTAL

AUTORES:

Benique Ccala, Jhon Darwin (ORCID: 0000-0003-2034-6482)
Callas Llamocca, Christian Ricardo (ORCID: 0000-0002-1183-8322)

ASESOR:

Mg. Honores Balcázar, Cesar Francisco (ORCID: 0000-0003-3202-1327)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Tratamiento Y Gestión de los Residuos

LIMA – PERÚ

2022

DEDICATORIA

Esta investigación la dedico a mis padres porque ellos me impulsaron a seguir adelante, a mi familia que día a día me animan a seguir adelante y a todas las personas cercanas que confiaron en mí para llegar hasta este punto de mi carrera.

Bach. Jhon Darwin Benique Ccala

Esta tesis la dedico a mis familiares, especialmente a mis padres porque ellos me apoyaron en todo momento durante mi preparación profesional, a mis hermanos porque son mi motivación para no rendirme.

Bach. Christian Ricardo Callas Llamocca

AGRADECIMIENTO

Primeramente, a mis padres porque me ayudaron a seguir mis sueños y ofrecerme lo mejor para mi vida, a mi familia por enseñarme a superar obstáculos, a mis docentes por compartirme sus conocimientos durante toda mi preparación.

Bach. Jhon Darwin Benique Ccala

A mi familia, porque me enseñaron los valores para ser una mejor persona, a la Universidad César Vallejo por formarme como un buen profesional, también a mi asesora de esta tesis, Mg. Rita Jaqueline Cabello Torres por tenernos paciencia durante todo este proceso y compartir sus conocimientos.

Bach. Christian Ricardo Callas Llamocca

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	ii
Índice de contenidos	iii
Índice de tablas	iv
Índice de gráficos y figuras	v
Índice de abreviaturas	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	6
III. METODOLOGÍA	21
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	28
V. CONCLUSIONES	37
VI. RECOMENDACIONES	39
REFERENCIAS	40
ANEXOS	46

Índice de tablas

Tabla 1. Trabajos anteriores de plantas de reciclaje de RCD	15
Tabla 2 Atributos principales de equipó considerado para la planta de reciclaje	16
Tabla 3 Matriz de consistencia	22

Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Método de almacenamiento sin separación mayormente empleado .	13
Figura 2. Reciclaje en el mundo.	13
Figura 3 Residuos de construcción	19
Figura 4 Gráfico de procedimiento	26

Índice de abreviaturas

RCD: Residuos de construcción y demolición

MPC: Municipalidad de la Provincia de Cusco

EPRS: Empresas Prestadoras de Residuos Solidos

ECRS: Eliminar, combinar, reorganizar y simplifica

CCCS: Consejo Colombiano de Construcción Sostenible

LEED: Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental

HQE: Haute Qualité Environnementale (Alta calidad ambiental)

BREEAM: Building Research Establishment (Establecimiento de Investigación de la Construcción)

EDGE: Excellence In Design For Greater Efficiencies (Excelencia en el diseño para una mayor eficiencia)

BEA: Building Energy Efficiency

UIT: Unidad Impositiva Tributaria

EPA: Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene la cómo problemática qué propuesta resulta eficaz para la gestión en el reciclaje y reutilización de residuos de Construcción y Demolición, Lima-Perú, como objetivo general de desarrollar una propuesta para la gestión del reciclaje y reutilización de residuos de construcción y demolición Lima – Perú. Este estudio es de tipo cualitativo de diseño documental con revisión sistemática. No cuenta con un entorno físico porque la gestión de la información se realiza de forma virtual, los participantes son las como portales web y bibliotecas virtuales. El método de análisis fue exploratorio.

El cual nos permitió llegar al siguiente resultado. Las Propuestas para ciclo de vida de Residuos de Construcción y Demolición son las instalaciones de plantas de reciclaje en países como en caso de India que integra tecnologías de procesamiento seco y húmedo de RCD para recuperar como agregados finos y gruesos para reducir los RCD durante la vida útil de edificio, considerando todo en el procesamiento de RCD que requieren algunas medidas más drásticas para tratar los residuos de construcción en los países que generan altos tonelajes de RCD.

Palabras clave: gestión de RCD, manejo de RCD, reutilización de RCD y reciclaje de RCD

ABSTRACT

The present research work has the problematic of what proposal is effective for the management in the recycling and reuse of construction and demolition waste, Lima-Peru, as a general objective to develop a proposal for the management of recycling and reuse of construction and demolition waste Lima - Peru. This is a qualitative study of documentary design with systematic review. It does not have a physical environment because the information management is done virtually, the participants are web portals and virtual libraries. The method of analysis was exploratory.

This allowed us to reach the following result. Proposals for life cycle of Construction and Demolition Waste are recycling plant facilities in countries like in case of India which integrates dry and wet processing technologies of CDW to recover as fine and coarse aggregates to reduce CDW during the lifetime of building, considering all in CDW processing which require some more drastic measures to deal with construction waste in countries which generate high tonnages of CDW.

Keywords: CDW management, CDW reuse and CDW recycling

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la construcción es una de las industrias más importantes del mundo, dando lugar a la generación de residuos mediante la destrucción, restauración de edificios y construcción de nuevas instalaciones, las cuales son ejemplos de actividades que en su mayoría no son reciclables o re aprovechables, produciéndose el desarrollo nuevas tecnologías para una disminución de los costes de manejo de los RCD (Titelman, 2018).

Es relevante el incremento de los escombros que son residuos sólidos provenientes de las actividades de excavación, construcción, demolición, reparaciones o mejoras locativas de obras civiles o de actividades conexas, esto por el crecimiento y desarrollo en los centros urbanos y centros poblados, a causa de la construcción de las obras civiles y construcciones conexas que se realizan con el fin de formar un entorno agradable y acondicionado para el disfrute de instalaciones construidas y una calidad de vida; pueden generar impactos y riesgos ambientales. Los cuales requieren un manejo integral orientado a prevenir, aprovechar y disponerlos finalmente de forma adecuada (Puerta, 2019)

A nivel internacional debido a las consecuencias ambientales negativas por la gestión insuficiente de los RCD se considera una preocupación mundial, en 2018, se crearon 820 millones de toneladas de RCD en la Unión Europea, lo que representa el 46% del total de la basura producida (González, 2021). En la ciudad de Shenzhen en el año 2017, un derrumbe causado por el colapso de un vertedero de RCDs provocó la destrucción de 33 edificaciones y se calcula que la eliminación de esta basura en vertederos supondría una pérdida de materias primas, niveles de emisión de contaminantes no deseados, una pérdida de energía y el uso de un valioso espacio para vertederos (Gálvez, y otros, 2018).

Gestión de reciclaje y reutilización de los RCD, se describen como los componentes y productos restantes que permanecen posteriormente de que se haya realizado el trabajo, según la naturaleza y el volumen de la obra (Olivares, y otros, 2020). En Estados Unidos, se calcula la cantidad de RCD creados en un lugar concreto sólo en función de la superficie construida, (Barrientos, 2019). En cuanto a las diversas fases de la gestión de los RCD, en Argentina no existe una

regulación explícita (Nasser, y otros, 2018). Clasificación de los RCD, indica que se realizan mediante residuos comunes inertes mezclados, residuos comunes inertes de material fino, residuos comunes no inertes (Xiao, y otros, 2020) Con relación a las plantas de reciclaje y reutilización, refieren que es una alternativa razonable a los métodos de eliminación no sostenibles existentes, como el vertido y el vertido de residuos (Ulubeyli, y otros, 2018). Rutas de reciclaje y reutilización se exploran y utilizaron varias técnicas, incluida la destilación, la separación de líquidos pesados, la lixiviación ácida y el procesamiento a alta temperatura y después de la destilación, el polietilenglicol (PEG) se puede separar y reutilizar como lubricante las rutas de procedimiento, destilación, aislado separación física, (Ping, y otros, 2020) reciclaje, (Peng, y otros, 2019). Manejo sostenible, cerca del 75% de la población radica en áreas urbanas, lo que implica un incremento en la generación de RCD como consecuencia de las nuevas construcciones en estas regiones (Sovero, 2019).

La población peruana se concentra en forma creciente en las zonas urbanas; cerca del 75% de la población radica en áreas urbanas, lo que implica un incremento en la generación de RCD como consecuencia de las nuevas construcciones en estas regiones, además, se estima que el 75% de las ciudades no cuentan con una estrategia de rutas de recolección de RCD. (Sovero, 2019).

En la capital en los últimos años incremento el rubro de la construcción debido a estas actividades, se ha producido un aumento significativo en la producción y eliminación de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD), que no están siendo gestionados adecuadamente. Este problema sólo puede resolverse si los actores públicos y privados trabajan juntos para desarrollar normativas que den prioridad a la minimización, reutilización, reciclaje y eliminación correcta de este tipo de residuos, que deben incluirse en el proceso de construcción.

Se requiere contar con un protocolo de lineamiento de una gestión integrada con un dominio de las lecciones aprendidas a nivel global tomando en cuenta el desenvolvimiento de los países en potencia y en desarrollo, mediante un análisis comparativo es posible renovar los enfoques orientados a una gestión integrada armoniosos y sostenible.

La investigación busca analizar los distintos enfoques y sistemas de gestión internacional y evaluar las condiciones nacionales, esta investigación debe llevarse a cabo para formular directrices y tomar decisiones con el fin de reducir los impactos negativos causados por la gestión inadecuada de estos residuos en los sistemas sociales, económicos y culturales, así como en la salud y el medio ambiente.

El presente trabajo cuenta con justificación ambiental debido a las contribuciones que hará con respecto a la disminución de contaminación de los RCD, también a la provisión de soluciones a las empresas con formas y opciones para gestionar los RCD en sus operaciones.

El presente trabajo cuenta con justificación social porque los RCD de las instituciones públicas y privadas serán reciclados y reutilizados en futuras obras, reduciendo así la contaminación y, a su vez, el sector informal del EPRS y el ECRS con la integración de directrices dirigidas a las empresas de construcción y al gobierno.

El presente trabajo cuenta con justificación económica dado que proporcionará recomendaciones para la gestión de los RCD. Las empresas constructoras que sigan las directrices sabrán dónde deshacerse de sus residuos y cómo transformarlos; además, contribuirá a la abundancia de recursos de la economía, al tiempo que será rentable para las instituciones públicas y privadas; ahorrará el presupuesto que se destina a eliminar estos residuos y dispondrá de más recursos para explotarlos.

El presente trabajo cuenta con justificación metodológica porque la investigación servirá para futuras investigaciones sobre Lineamientos de Reutilización y Reciclaje para la gestión de RCD, la cual se podrá aplicar en diferentes realidades; así también los instrumentos podrán ser aplicados y adaptados a otras realidades.

La cuestión general y las dificultades particulares del estudio se formaron a partir de la actualidad de los problemas planteados. La pregunta general de la investigación será: ¿Qué propuesta resulta eficaz para la gestión en el reciclaje y reutilización de residuos de Construcción y Demolición, Lima-Perú? Los

problemas específicos de la investigación fueron los siguientes:

PE1: ¿Cómo realizar la clasificación de los residuos de construcción y demolición para su segregación?

PE2: ¿Qué plantas de reciclaje y reutilización se podría aplicar a Lima – Perú?

PE3: ¿Qué método de reciclaje y reutilización de los residuos de construcción y demolición puede aplicarse en la realidad limeña?

PE4: ¿Cómo desarrollar un manejo sostenible de los residuos de construcción y demolición en Lima-Perú?

Los objetivos fueron los siguientes como objetivo general será: Desarrollar una propuesta para la gestión del reciclaje y reutilización de residuos de construcción y demolición Lima - Perú. Los objetivos específicos fueron los siguientes:

OE1: Calificar según su composición de los residuos de construcción y demolición para establecer el sistema de segregación

OE2: Implementar plantas de reciclaje y reutilización de los residuos de construcción y demolición.

OE3: Identificar un método de reciclaje y reutilización de los residuos de construcción y demolición.

OE4: Desarrollar un manejo sostenible de los residuos de construcción y demolición en Lima-Perú.

Las hipótesis fueron los siguientes como hipótesis general es: Propuestas para la gestión de reciclaje y reutilización para la Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en Lima - Perú. Los objetivos específicos fueron los siguientes.

HE1: La clasificación de los RCD según su composición permite establecer el sistema de Segregación.

HE2: La implementación de las plantas de reciclaje y reutilización depende del tonelaje de los RCD.

HE3: El desarrollo de las rutas para el reciclaje y reusó depende de los factores logísticos y económicos

HE4: El manejo sostenible de los residuos de construcción y demolición en el Perú se basa en la economía circular.

II. MARCO TEÓRICO

Xu, Liu & Simi (2022) , en el estudio el gobierno chino en todos los niveles introduce numerosas políticas para promover la investigación de RCD, que influyen en la proporción de financiamiento de RCD, se recogieron los estándares técnicos disponibles basados en los logros de la investigación básica de RCD y se introdujeron los casos reales de ingeniería desde edificios de poca altura hasta edificios de gran altura.

Ríos (2021), en su estudio “Propuesta de mejora a lineamientos sobre la gestión de los residuos de construcción y demolición en obras de infraestructura vial: Una contribución a la sostenibilidad en Bogotá distrito Capital”, el ficción sustentable revelaron cinco áreas de mejora en la gestión de los RCD en Bogotá, que se investigaron más a fondo: (1) animar a la población e instituciones en general para que modifiquen sus actitudes culturales, (2) el uso de incentivos financieros para impulsar económicamente la industria, (3) es necesario reforzar la política, para lograr resultados en nuestra nación, (4) es necesario incrementar el uso de herramientas técnicas que sean creativas y con un reducido coste, (5) colocar estratégica del disparador ambiental en la gestión de proyectos y residuos de demolición para la toma de decisiones.

Trujillo & Quintero (2021) , en su estudio “Análisis del manejo de Residuos de Construcción y Demolición RCD y sostenibilidad en la construcción en Bogotá D.C.”, cuando se reciclan este tipo de residuos, se reduce significativamente el alcance económico de cualquier obra civil que se realice, y algunos de estos RCDs ya han sido objeto de investigaciones técnicas en las que se presentan satisfactoriamente todas sus propiedades mecánicas así como sus aplicaciones en obra, proporciona información básica sobre la certificación de construcción sostenible, incluyendo cualquier método de certificación actualmente en uso y validado en el país, como LEED, HQE, BREEAM, CASA Colombia, EDGE, y actualmente está en proceso de desarrollar la validación de la certificación BEA de la ciudad de Bogotá.

Farah, Shafiq & Amiru (2020) en su estudio de los residuos de construcción generados en los proyectos de construcción residencial en Malasia suelen estar compuestos por ladrillos y bloques, hormigón, madera, metales, materiales para techos, plástico y vidrio. En la construcción de edificios en altura, más del 70% de los residuos generados estaban compuestos por hormigón y áridos. A diferencia de la construcción de edificios de gran altura, la construcción de viviendas generó más del 80 % de madera como residuo.

Kabirifar, Mojtahedi & Wang (2020) , en su estudio la generación de RCD en Australia se calcula que el 35% de los RCD se depositan en vertederos en todo el mundo, lo que los convierte en uno de los problemas más graves del sector de la construcción por su impacto directo en el medio ambiente y en la eficiencia del sector. Por lo tanto, una administración eficaz de los RCD es fundamental para reducir al mínimo los impactos ambientales negativos de los RCD.

Mateo (2021) en los estudios los resultados demuestran que existe una correlación proporcional indirecta entre la resistencia a la compresión y la cantidad de RCD en la mezcla, lo que impide su utilización para razones estructurales. La resistencia alcanzada, en cambio, demuestra que el RCD puede utilizarse para fabricar concretos básicos para su uso en muro, pedestal y zapata. Además, hay que destacar las ventajas medioambientales del reciclaje de estos residuos.

Olivares & De la Cruz (2020) , evaluó una planta de tratamiento de RCD ahorra hasta 108,42 soles por traslados y S/ 27.682,1 soles en productividad trimestral si los comparamos entre una planta común y una de tratamiento de RCD, según las investigaciones, los RCD pueden ser reciclados en el 73 por ciento de casos, las empresas a optar por eliminar su basura en la instalación de tratamiento de RCD, lo que supondría ventajas económicas y medioambientales a largo plazo para las mismas empresas, así como para el paisaje de Lima.

Saravia (2019) según la investigación examina varias opciones para reutilizar y reciclar los residuos de construcción y demolición (RCD), haciendo especial hincapié en los elementos de hormigón reciclado procedentes de la demolición y el reciclaje de hormigón de construcción, que representan la mayor parte de los RCD. También revela la composición, la contaminación y las consecuencias medioambientales negativas de la producción de RCD a gran escala, como la reducción del espacio en los vertederos y el agotamiento de los agregados naturales.

Sánchez (2019) en el estudio realizado se obtuvo que el análisis granulométrico del material reciclado no se ajustaba a la gradación establecido en la NTP 400.037, con un peso unitario de 1430 kg/m³ y un porcentaje de humedad del 3,4 por ciento para el material reciclado, y un peso unitario de 1661 kg/m³ y un porcentaje de humedad del 0,6 por ciento para el material natural. A partir de estos resultados, se concluye que el análisis de los residuos de construcción y demolición permite su reutilización como materia prima para la construcción.

Amaru & Vargas (2018) , evaluó las principales causas de las dificultades medioambientales se encuentran la falta de conocimiento y concienciación del público en general, la falta de compromiso de los responsables medioambientales para aplicar sistemas de gestión medioambiental y la carencia de supervisión eficaz por parte de las autoridades, con el fin de concienciar a los trabajadores municipales, profesionales, especialistas y otros, así como al público en general al uso de los métodos tradicionales de eliminación de residuos.

La gestión de reciclaje y reutilización de RCD es un procedimiento estratégico e integrado que determina las directrices generales y los marcos políticos de alto nivel, así como los objetivos e incentivos; es exhaustivo en el sentido de que comprende toda la variedad de residuos, en todo el país, y considera tanto el ciclo de vida completa de un producto como su vida útil (PNUMA, 2018).

Los residuos sólidos de construcción y demolición, se describen como los componentes y productos restantes que permanecen posteriormente de que se haya realizado el trabajo, según la naturaleza y el volumen de la obra (Olivares, y otros, 2020). La extracción, la construcción, la destrucción, las reparaciones o las

mejoras de las obras civiles u otras operaciones asociadas dan lugar a la generación de residuos sólidos (Ospina, 2019).

La Agencia de Protección Medioambiental de **Estados Unidos**, ubicado en Estados Unidos calcula la cantidad de RCD creados en un lugar concreto sólo en función de la superficie construida, en toda Asia, con excepción de algunos países como Corea y Japón prevalece la carencia de conocimientos y concientización sobre las prácticas de construcción eficientes (Barrientos, 2019) . La **Unión Europea**, por su parte, crea una ordenación de los RCD basada en varias categorías. Según los datos, existen importantes discrepancias entre las naciones de la UE, con tasas de reciclaje y recuperación que oscilan entre menos del 10% y más del 90% en algunos casos, dependiendo del país (Barrientos, 2019).

En cuanto a las diversas fases de la gestión de los RCD, en **Argentina** no existe una regulación explícita, tras la adopción de la Resolución N° 307/2002 por parte de la CONAMA, Brasil pasó a ser la primera nación de América Latina en establecer una instalación de reciclaje de residuos de construcción y demolición (Nasser, y otros, 2018) . En 2004, la **República Bolivariana de Venezuela** promulgó la Ley de Residuos y Desechos Sólidos, que ordena a los estados, distritos metropolitanos y municipios desarrollar un Plan de Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos, este plan tiene que ser aceptado y ratificado por la Asamblea Nacional de Venezuela (Nasser, y otros, 2018). La gestión de los RCD en el **Perú** ha evolucionado a lo largo del tiempo, cuando se trata de residuos sólidos, la segregación es "la práctica de agrupar determinados componentes o características físicas de los residuos sólidos para tratarlos de una manera determinada, el transporte es proceso valioso del proceso de gestión de residuos sólidos porque asegura que los residuos se transportan de forma segura y eficiente después de haber sido debidamente clasificados y embolsados (El Peruano, 2021).

El ciclo de vida, el análisis del ciclo de vida es una estrategia para abordar los elementos medioambientales y las posibles repercusiones medioambientales a lo largo del ciclo de vida de un producto mediante

- Recopilando un historial de los elementos de entrada y salida pertinentes

del sistema del producto (producto/proceso investigado).

- Evaluar las probables consecuencias medioambientales de las entradas y salidas especificadas en el inventario.
- De acuerdo con los objetivos del estudio, interpretar los resultados de las fases de análisis del inventario y de evaluación del impacto. (Haya, 2018)

Los residuos se generan principalmente durante las fases iniciales de la obra, como el aseo y la clarificación del terreno, la realización de entradas e infraestructuras y la edificación de instalaciones para el depósito y colaboradores de obra, también se generan residuos durante las fases posteriores de la obra, como los daños en los productos durante el acarreo, las adquisiciones erróneas por déficit de tiempo o de previsión en el proyecto, y se generan residuos durante las fases finales de la obra, como la demolición de estructuras (Pacheco, y otros, 2018).

La normativa Las preferencias y tendencias culturales pueden complicar los esfuerzos de la gestión de residuos sólidos, por ejemplo, el aumento de la afluencia y la reducción de los precios de los bienes impulsaron el consumo de materiales y la generación de residuos a un crecimiento dramático a nivel mundial; quienes gestionan los residuos sólidos se enfrentan a las implicaciones de estas tendencias; abordar las normas culturales durante la planificación de la gestión de los residuos sólidos requiere un enfoque coordinado para la participación de las partes interesadas (EPA, 2020). La nueva normativa ofrece una oportunidad para que Perú mejore la gestión y el servicio de la basura. El servicio de limpieza pública ha sido designado como un servicio público, y se enfatiza la inversión tanto pública como privada en la gestión de residuos sólidos, con mecanismos como las asociaciones público-privadas y las obras por impuestos que articulan la estrategia. (MINAM, 2022)

Lo dispuesto en el citado Reglamento en cuanto a la prestación del servicio de gestión de residuos sólidos de construcción y demolición es aplicable a las áreas pobladas con una cifra de población mayor a 5,000 ocupantes, según la Primera Disposición Complementaria Final del Decreto Supremo N° 019-2016-VIVIENDA, publicado el 21 de octubre de 2016 (MINEM, 2016).

La Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) del Ministerio de Salud, al igual que el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) del Ministerio del Ambiente, está facultada para ejercer la supervisión, control y sanción en materia de residuos sólidos, incluyendo los residuos provenientes de las actividades de construcción, instalaciones de saneamiento y otros de su competencia, y que, según el artículo 7 del Escalafón General (MINEM, 2016).

Los estándares de calidad y compatibilidad, entonces se requiere el uso de estándares para asegurar la compatibilidad e interoperabilidad entre diferentes sistemas, por esta razón, la implementación del estándar como RCD en Alemania debería mejorar la cobertura de investigación de cada institución. (Azeroual, y otros, 2020) . La producción de RCD se ha transformado en uno de los importantes problemas del sector, se calcula que el 35% de los RCD se arroja a los vertederos en todo el mundo, por lo que la gestión nos muestra que es eficiente de los RCD es fundamental para reducir sus consecuencias negativas sobre el medio ambiente (kamyar, kabirifar, 2020)

Se proponen medidas adicionales para ayudar a la aplicación, promover incentivos económicos y mejorar los sistemas de responsabilidad ampliada del productor para reducir la magnitud de los residuos enviados a los vertederos. Esto, a su vez, cerrará el bucle de los ciclos de vida de los productos y apoyará la economía circular en cada paso de la cadena de valor (Whittaker, Mark, 2021)

La clasificación de los residuos de la construcción y demolición de los materiales de los RCD:

RCD Aprovechables:

- a) Mezcla común de residuos inertes: Residuos de espuma de poliestireno, hormigón, cerámica, ladrillos, arenas, gravas, guijarros, bloques o fragmentos de roca, baldosas, mortero y otros materiales que se utilizan en la construcción.
- b) Los residuos finos no expansivos incluyen arcillas (caolín), limos y residuos inertes poco o nada plásticos y expansivos; los residuos finos expansivos

incluyen arcillas (montmorillonitas) y lodos inertes que contienen un número considerable de finos altamente plásticos y expansivos.

- c) Residuos comunes no inertes: plásticos, PVC, madera, cartón, papel, silicona, vidrio, goma y otros residuos no pétreos (Xiao, y otros, 2020)

Los materiales minoritarios, en cambio, vienen determinados por una gama mucho más amplia de criterios, como el clima de la zona, la capacidad adquisitiva de los habitantes, las aplicaciones a las que se destina la estructura, etc., la composición de los RCD varían, pero se ha descubierto que, en general, están compuestos mayoritariamente por los siguientes materiales: ladrillo, cemento, arena, piedra y agua (en ese orden) (Chica, y otros, 2018).

Los RCD en obras menores se conceptualiza como los residuos hechos a partir de pequeñas obras con el fin de alterar excepcionalmente, una construcción ya hecha y que no modifica sus elementos estructurales ni su propósito, algunas de sus características son las siguientes, Cumple con las dimensiones urbanísticas y edificatorias, tiene una superficie cubierta de intervenciones inferior a 30 m² en el caso de intervenciones no medibles, a) Obra de ampliación, b) Obra de remodelación y c) Obra de refacción, y estos residuos pueden incluir, entre otros, el restos de los materiales de construcción como son: piedras, ladrillos y arena (Pacheco, y otros, 2018).



Figura 1. Método de almacenamiento sin separación mayormente empleado.

Fuente: Pacheco y Fuentes (2018).

Para la categorización de los residuos se consideran en Peligrosos y No Peligrosos todo esto por el DS N°003-2013 y DS N°019-2016, el término "residuos peligrosos" se refiere a los residuos generados durante los procesos de RCD y que reúnen por lo menos alguna de las condiciones siguientes: pirofórico, detonante, erosividad, sensibilidad, ponzoñoso, irradiación y patogenicidad; (Congreso de la República, 2018).

Desde 2017, el sistema de reciclaje suizo contemporáneo le ha permitido reciclar el 99% de su basura, una hazaña que antes era imposible, gracias a la rigurosa organización de su sistema, que se ha traducido en la colocación de estaciones de basura en todas las zonas residenciales de la nación con toneladas que entran desde países como el Reino Unido, Noruega, Italia e Irlanda cada año, lo ha conseguido gracias a sus 32 instalaciones de incineración que producen energía, bastante comparables a las de Suiza, Austria (con una tasa de reciclaje del 63%) y Alemania (con una tasa de reciclaje del 60%) son las naciones con mayores tasas de reciclaje (62%) (Vasquez, y otros, 2019).

Figura 2. Reciclaje en el mundo. Fuente: La República (2019).



América Latina, en cambio, se encuentra en las antípodas de estos comportamientos, las tasas de reciclaje de basura de la región son de apenas el 4,5%, según estimaciones del Banco Mundial, una proporción relativamente baja si se compara con la media mundial del 13,5%, este fenómeno se debe, en parte, a la gran cantidad de basura que produce el latinoamericano de a pie, así como al limitado número de instalaciones de reciclaje y eliminación de residuos accesibles en la región (Vasquez, y otros, 2019).

Con relación a las **plantas de reciclaje y reutilización** es una alternativa razonable a los métodos de eliminación no sostenibles existentes, como el vertido y el vertido de residuos, por lo tanto, este estudio tiene como objetivo informar los problemas actuales de manejo de estas plantas en la literatura como resultado, se vio que estos temas de gestión investigados en investigaciones (Ulubeyli, y otros, 2018).

Plantas de reciclaje y reutilización en la siguiente tabla observamos trabajos anteriores en plantas de reciclaje de RCD.

Tabla 1. Trabajos anteriores de plantas de reciclaje de RCD. Fuente: Coelho & de Brito (2018)

Suiza	➔	- Brunner y Stampfli (1993) "Análisis de materiales"
EE. UU	➔	- Peng et al. (1997) "Tipos, requisitos y viabilidad económica" - Robinson y Kapo (2004) "Ubicación óptima"
Taiwán	➔	- Huang et AL. (2002) "Análisis de
Irlanda	➔	Durán et al. (2006) "Viabilidad
Hong Kong	➔	- Tam y Tam (2006) "Requisitos y tipos
Brasil	➔	- Nunes et al. (2007) "Viabilidad
Australia	➔	- Tam (2008) "Viabilidad económica"
China	➔	- Zhao et al. (2010) "Viabilidad
España	➔	- Ortiz et al. (2010) "Rendimiento ambiental" - Mercante et al. (2012) "Evaluación del ciclo de vida"
Italia	➔	- Blengini y Garbarino (2010)
Grecia	➔	- Banías et al. (2010) "Ubicación
Alemania	➔	- Hiete et al. (2011) "Optimización de
Portugal	➔	- Coelho y de Brito (2013) "Consumo de energía y

Ubicación geográfica para instalar una instalación nominal de reciclaje de RCD, se ocupa una superficie de unas 4 ha (40.000 m²) de terrenos de bajo valor ambiental (terrenos abandonados) cerca de los accesos viales en el nivel micro, las instalaciones de reciclaje fijas se ubican inteligente y deliberadamente junto a los vertederos en los suburbios, o las canteras a menudo agotadas se reconvierten en instalaciones de reciclaje para que los desechos no inertes clasificados puedan eliminarse convenientemente y los costos de transportes se pueden reducirse (Ulubeyli, y otros, 2018)

Operadores y equipos de todas las demás máquinas o secciones se pueden omitir o apagar, lo que somete el agotamiento de energía y el consumo, la operación de la máquina y el tiempo de trabajo del trabajo humano y, por lo tanto, la reducción de costos en el material de entrada total de RCD se calculó utilizando una tasa de generación determinada en una parte anterior del estudio, 416 kg/persona-año, aplicada a Portugal (Coelho, y otros, 2018)

Tabla 2. Atributos principales de equipó considerado para la planta de reciclaje

Equipo (cada unidad)	Capacidad, tonelada/h	Potencia, kilovatios	Costo inicial, V	Mantenimiento Costo, V/año	Servicio promedio vida, años	Números de elementos necesarios en la instalación de 350 ton/h
Escamas		0.05	19.170	134	30	1
Excavadora		9016.2	135.000	4486	20	1
Alimentador Vibratorio	335		114.000	1117	8	1
Iman	350	6.5	47.522	257	15	1
Gabinete de separación manual	62	0.28	7250	50.8	30	1
Trituradora	238	110	130.000	1183	10	1
Pantalla horizontal #1	300	18.5	82.325	1037	6	1
Tamiz de aire	100	6.3	100.000	3888	20	3
Generador de corrientes de Foucault	350	16.4	98.114	257	15	1
Pantalla horizontal #2	300	22.3	82.325	1037	6	1
Pantalla de aire	30	127	688.333	8165	20	6
Espirales	40	27.0	50.194	651	15	7
Transportadores 5m	300	5.4	34.417	446	20	2
transportadores 10 m	300	10.8	68.833	892	20	3
transportadores 15 m	300	16.3	103.250	1338	20	1

Fuente: Coelho & de Brito (2018)

Rutas por reciclaje y reutilización, Las rutas para el reciclaje y reutilización se exploran y utilizaron varias técnicas, incluida la destilación, la separación de líquidos pesados, la lixiviación ácida y el procesamiento a alta temperatura y después de la destilación, el polietilenglicol (PEG) se puede separar y reutilizar como lubricante.

Rutas de procedimiento. Destilación se realizó una prueba de destilación a escala de laboratorio para procesar la suspensión de aserrado de obleas para separar las partículas de corte del aceite de PEG (Ping, y otros, 2020)

Aislado, los vapores calientes producidos fueron canalizados también con aislamiento y condensados y recogidos por separado (Ping, y otros, 2020). Los resultados muestran una recuperación eficaz de PEG para su reutilización (Ping, y otros, 2020). Separación física, la separación de líquidos pesados de Si y SiC con centrifugación se llevó a cabo en función de la diferencia de densidad para procesar la sangría seca, el líquido pesado de la solución de politungstato de sodio $3\text{Na}_2\text{WO}_4 \cdot 9\text{WO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ se preparó a una densidad de $2,9 \text{ g/cm}^3$ mezclando politungstato de sodio y H_2O destilada, entre la densidad de Si ($2,3 \text{ g/cm}^3$) y SiC ($3,2 \text{ g/cm}^3$), se añadió polvo de corte seco a la solución líquida pesada y, después de mezclar, la suspensión se sometió a separación física con centrifugación a 8000 rpm durante 20 min (Ping, y otros, 2020)

Las **rutas para el reciclaje y reutilización** se exploran y utilizaron varias técnicas, incluida la destilación, la separación de líquidos pesados, la lixiviación ácida y el procesamiento a alta temperatura y después de la destilación, el polietilenglicol (PEG) se puede separar y reutilizar como lubricante (Ping, y otros, 2020). Acerca de las instalaciones de reciclaje y eliminación; el tratamiento de la basura para su recuperación, valorización o eliminación es el paso más crítico una vez realizadas las fases de recogida y transporte de los residuos (Ballesteros, 2019).

Si tenemos en cuenta los orígenes del RCD, se pueden estimar las siguientes distribuciones sugerentes: **Alemania** genera el 62% de su PIB a partir de la construcción, la demolición y la ampliación o restauración de edificios; el 32% de su PIB procede de la destrucción, rehabilitación o ampliación de infraestructuras

(Aguilar, 2016), **Dinamarca** tiene un diez por ciento de trabajos de construcción, un veintisiete por ciento de trabajos de reparación y mantenimiento y un sesenta y tres por ciento de trabajos de demolición, estas cifras se refieren sobre todo a los RCD de los proyectos de construcción, y no incluyen los RCD de los proyectos de obras públicas (Aguilar, 2016), puede adoptar la forma de un subterráneo o de un depósito en la superficie, donde la basura se almacena en un entorno seguro para evadir la contaminación del H₂O, el aire y el suelo (Ballesteros, 2019) , en los **Países Bajos**, los ingresos netos proceden de estructuras residenciales, el 44% de otros edificios y el 33% de proyectos de infraestructuras (Aguilar, 2016).

El reciclaje y la reutilización de los Residuos de materiales de Construcción y Demolición es el eje importante de los métodos estratégicos orientados a una gestión integral y sostenible de los recursos, en América Latina, especialmente en los países industrializados; hoy en día, los procesos de construcción son propensos a utilizar materiales con vida útil limitada, lo que es la causa de la obsolescencia física o cultural de las construcciones; estos residuos generan vulnerabilidad en la población, ya que afectan directamente al espacio en el que viven; estos residuos generan vulnerabilidad en la población, ya que afectan directamente al espacio en el que viven (Montenegro, y otros, 2018).

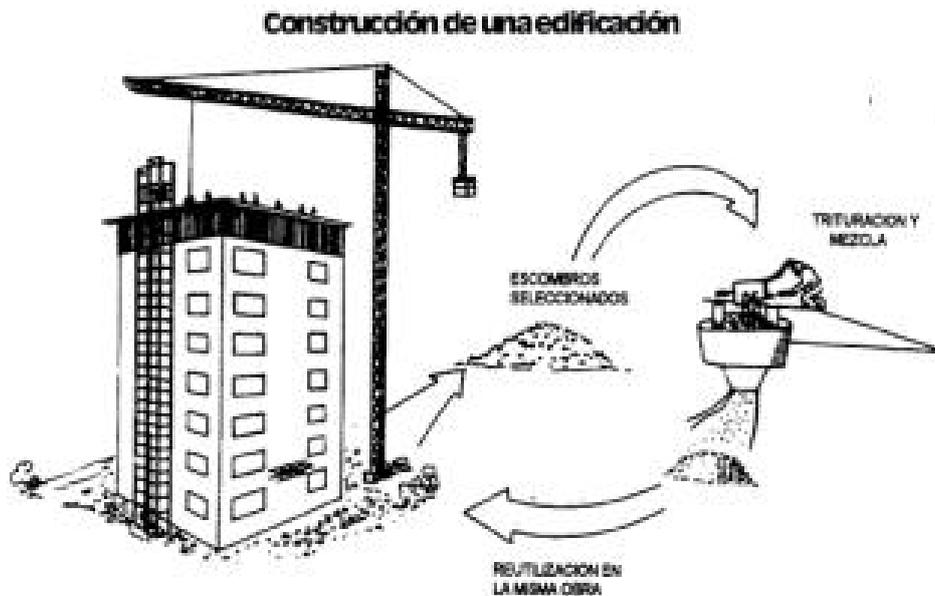


Figura 3 Residuos de construcción. Fuente: Montenegro (2018).

De los RCD se puede sacar un valor económico esto depende al tipo de residuo que se obtenga, pero encontramos 2 tipos, el primero que vendría a ser los recursos aprovechables que son aquellos que se pueden poner en uso, algunos ejemplos son; papel, cartón, vidrio, plásticos y textiles, el cuero y envases de cartón (Palomino, 2019).

La reutilización de los materiales de residuos de construcción y demolición recibidos con percepciones muy positivas incluyeron la reducción de la demanda de espacio para vertederos y el ahorro de recursos naturales, que también se consideraron los principales beneficios del reciclaje de hormigón en el estudio realizado en EE. UU, Australia y Japón (Jin, y otros, 2017)

Con **relación al manejo sostenible** de RCD inicia un enfoque de gestión sostenible de materiales directos que identifica mediante materiales de construcción y demolición como productos básicos que se logran y luego usar en nuevos proyectos de construcción, evadiendo así la necesidad de extraer y procesar materiales nuevos (Taminarat, y otros, 2021) , es la forma de gestión más económica y razonable de un recurso natural renovable es elegir una utilización lo bastante extensa como para satisfacer la demanda y, al mismo tiempo, lo relativamente reducida como para que se replique perpetuamente

(CENEAM, 2019) , El sistema de gestión nos establece sobre métodos e instalaciones para el almacenamiento, eliminación y eliminación de residuos industriales, una empresa que limpia o encarga la eliminación de residuos industriales que ha producido a terceros los lugares deberán registrar la fecha de eliminación de residuos, la cantidad y el tipo de residuos, el número de vehículo, la organización de eliminación, el personal de eliminación y la organización de eliminación (Jui, y otros, 2020).

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

El tipo de investigación que se realizara es cualitativo, con un diseño documental (Hernández, y otros, 2018), obteniéndose la información por fuentes electrónicas, se llevará a cabo una evaluación sistemática utilizando información relativa a los RCD, de tal manera que los RCD se consideran parte de los desafíos más fundamentales del sector de la construcción por su influencia directa en la calidad del medio ambiente, Kabirifar y otros (2020) , entendiéndose así que los RCD generan mayor impacto en el medio ambiente ya que se tiene una inadecuada gestión en la reutilización y reciclaje de estos, tomándose en cuenta toda la información a nivel mundial que se pueda recabar, para realizar la debida categorización que se conceptualizara en el presente trabajo, se seleccionaron trabajos de investigación científica más relevantes, de búsqueda en base de datos electrónicas.

El diseño de la actual investigación es la revisión sistemática, las revisiones sistemáticas son resúmenes concisos y bien organizados del material disponible que están diseñados para abordar un tema específico, Moreno y otros (2018) , esta se desarrollará mediante el reconocimiento de trabajos de investigación con mayor relevancia, obteniendo de esta manera los datos correspondientes requeridos para el presente trabajo de investigación.

3.2 Categorías, subcategorías y matriz de categorización apriorística

La presente tabla muestra la matriz de consistencia:

Tabla 3

Matriz de consistencia

Problema	Objetivo	Hipótesis	Categorías	Sub categorías	Referencias
¿Qué propuesta resulta eficaz para la gestión en el reciclaje y reutilización de residuos de Construcción y Demolición, Lima-Perú?	Desarrollar una propuesta para la gestión del reciclaje y reutilización de residuos de construcción y demolición Lima - Perú	Propuestas para la gestión de reciclaje y reutilización para la Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en Lima - Perú	Gestión de reciclaje y reutilización de los RCD	Ciclo de vida	1.- (Haya, 2018) 2.- (Pacheco, y otros, 2018) 3.- (PNUMA, 2018) 4.- (Ospina, 2019) 5.- (Sourabh, y otros, 2019) 6.- (borghi, y otros, 2018)
				Normativa	1.- (EPA, 2020) 2.- (MINAM, 2022) 3.- (MINEM, 2016)
				Estándares de calidad	1.- (Azeroual, y otros, 2020) 2.- (Kabirifar, y otros, 2020) 3.- (Whittaker, Mark, 2021)
¿Cómo realizar la clasificación de los residuos de construcción y demolición para su segregación?	Calificar según su composición de los residuos de construcción y demolición para	La clasificación de los RCD según su composición permite establecer el sistema de	Clasificación de los RCD.	1.- Hormigón	1.- (Xiao, y otros, 2020) 2.- (Chica, y otros, 2018) 3.- (Pacheco, y otros, 2018) 4.- (Vasquez, y otros, 2019) 5.- (Usman, y otros, 2019)
				2.- Cerámicos	
				3.- Morteros	
				4.- Áridos naturales	
				5.- Productos metálicos	
				6.- Yeso	

	establecer el sistema de segregación	Segregación.		7.- Bloques de ladrillo 8.- Vidrio 9.- Plásticos 10.- Madera 11.- Papeles y cartones	
¿Qué plantas de reciclaje y reutilización se podría aplicar a Lima – Perú?	Implementar plantas de reciclaje y reutilización de los residuos de construcción y demolición.	La implementación de las plantas de reciclaje y reutilización depende del tonelaje de los RCD.	Plantas de reciclaje y reutilización	1.- Ubicación geográfica 2.- Operadores y equipos	1.- (Ulubeyli, y otros, 2018) 2.- (Coelho, y otros, 2018) 3.- (Jain, y otros, 2020) 4.- (Galán, y otros, 2019) 5.- (Mingxue, y otros, 2020)
¿Qué método de reciclaje y reutilización de los residuos de construcción y demolición puede aplicarse en la realidad limeña?	Identificar un método de reciclaje y reutilización de los residuos de construcción y demolición.	El desarrollo de las rutas para el reciclaje y reusó depende de los factores logísticos y económicos	Rutas de reciclaje y reutilización	Reciclaje Reutilization	1.- (Ping, y otros, 2020) 2.- (Ballesteros, 2019) 3.- (Aguilar, 2016) 4.- (Montenegro, y otros, 2018) 5.- (Jin, y otros, 2017)
¿Cómo desarrollar un manejo sostenible de los residuos de	Desarrollar un manejo sostenible de los residuos de	El manejo sostenible de los residuos de construcción	Manejo sostenible	Sistemas de manejo sostenible	1.- (CENEAM, 2019) 2.- (Taminarat, y otros, 2021) 3.- (Jui, y otros, 2020) 4.- (Garbarino, y otros, 2021)

construcción y demolición en Lima-Perú?	construcción y demolición en Lima-Perú.	y demolición en el Perú se basa en la economía circular.			
---	---	--	--	--	--

Nota: Elaboración propia

3.3 Escenario de estudio

El estudio no cuenta con un entorno físico porque la gestión de la información se realizó de forma virtual. Esto se debe a que la información es de manejo global, el cual se obtiene a través de artículos indexados que han sido sometidos a rigurosas revisiones antes de su publicación y que han sido descubiertos en bases de datos de alto impacto que pone a disposición la biblioteca virtual de la UCV (Monistrol, 2021).

3.4 Participantes

Las fuentes, como portales web y bibliotecas virtuales, de las que se extrajeron los artículos científicos; siendo estas: Scopus, Sciencedirect y EBSCO, que comprenden la base de información diversa para extraer datos bibliográficos sobre los DCR, son las participantes que presentan gran relevancia en el presente estudio (Priale, 2021).

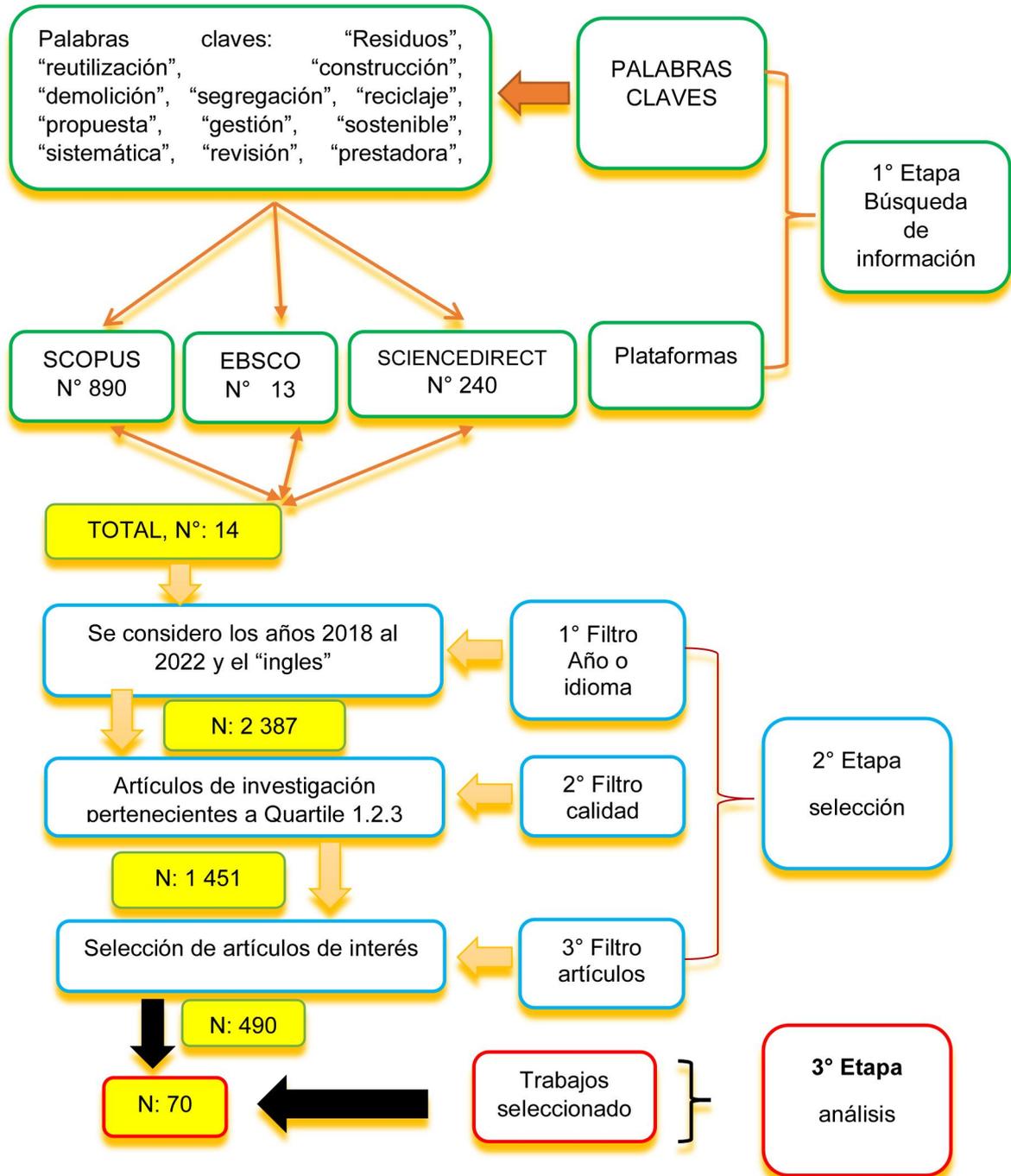
3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se realiza mediante recopilación y extracción de la información de mayor relevancia, se dio la revisión de artículos científicos indexados para realizar el análisis del estudio, obteniendo una base de datos, siendo esto de suma importancia para que se permitan establecer las categorías y subcategorías del presente trabajo. La compilación de la encuesta trata del acto de adquirir y calcular la información sobre determinadas variables de un sistema que admite responder a las preguntas pertinentes y evaluar los resultados (Hoang, y otros, 2018).

3.6 Procedimientos

La recolección de la información se dio por medio de artículos científicos registrados en la base de datos de Scopus, ScienDirect, y EBSCO, los cuales fueron buscados en idioma inglés con las palabras claves como son, CDW management (gestión de RCD, manejo de RCD), CDW reuse (reutilización de RCD) y CDW recycling (reciclaje de RCD); obteniéndose información a nivel global, considerándose así que los documentos utilizados para la recolección de la

información deberán tener un periodo de publicación no mayor a 5 años. La recolección de información es la estrategia sistemática de recopilación y análisis de información procedente de numerosas fuentes para generar una imagen completa y precisa de un área de interés (Pezo, 2020), presentado en el siguiente



esquema:

Figura 4 Gráfico de procedimiento Nota: Elaboración Propia

3.7 Rigor científico

Los artículos científicos que se utilizaron para la extracción de la información, la cual otorgara respuesta a las preguntas de la presente investigación (Hernández, y otros, 2018 pág. 68) , teniendo en cuenta que estos artículos de investigación prestan credibilidad y confiabilidad al encontrarse en una base de datos indexada, el tipo de investigación es cualitativa al ser una revisión sistemática, está basada en la revisión de artículos sobre RCD, de este mismo modo se da la revisión de documentación referente a los RCD a nivel nacional. El rigor científico se refiere a la rigurosidad intelectual que se da al manejo de la calidad de la información científica, a través del método científico su validez o su sustento al examen de la comunidad científica. El rigor científico trata del control aplicado a la calidad del conocimiento científico, a través del método científico su validez o su sustento al examen de la comunidad científica (2021).

3.8 Método de análisis de datos

El análisis fue de manera exploratoria, puesto que se dio la recolección de datos por medio de la información comprendida en los artículos científicos, mediante un proceso iterativo, el cual tuvo por objetivo obtener unos resultados mejorados en base a la obtención de datos en los artículos científicos referidos a los RCD. Implica la exploración y el análisis de conjuntos de datos mediante el uso de gráficos y elementos visuales (Hernández, 2018).

3.9 Aspectos éticos

El Vicerrectorado de Investigación de la Universidad César Vallejo definió los requisitos de autonomía e imparcialidad para este estudio. Por otro lado, se respetan los derechos de autor, citando adecuadamente los estudios analizados de acuerdo con las normas ISO 690. De igual manera, se respetan las normas éticas al utilizar los datos reales suministrados en la investigación en cuestión y no alterarlos para beneficio personal (Cofré, 2020).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Ciclo de Vida			
Planificación	Proceso	Resultados	Referencias
En Estados Unidos presentan un modelo de optimización multicriterio para proponer estrategias sostenibles de gestión de residuos	Las huellas de carbono aumento literalmente debido al alto consumo de combustible y las emisiones durante el proceso de reciclaje	El reciclaje de metales ferrosos y no ferrosos disminuye significativamente la huella del carbono.	(Kucukvar, y otros, 2018).
	Durante el proceso de reciclaje de concreto la combinación de asfalto combina una composición que da contribución económica.	Mostraron que el reciclaje de concreto tiene una contribución positiva a la economía y el medio ambiente en términos de ahorro de costos y energía	
En Viena utilizaron la tecnología BIM (modelado de información de construcción) para reducir los RCD durante la vida útil de edificio	En el proceso de la utilización de tecnología faltaba una plataforma ideal para integrar LCA (análisis de ciclo de vida) para ayudar en este proceso.	Los resultados muestran que BIM (modelado de información de construcción) podría mejorar la reducción de residuos en toda la vida del edificio	(Farzad , y otros, 2019).

Normativa			
Planificación	Proceso	Resultados	Referencias
Hong Kong, en las últimas décadas incluye políticas, regulaciones, códigos por el gobierno para gestionar residuos de construcción.	En el proceso de la implementación de políticas, tuvieron una promulgación de la ordenanza para la gestión de residuos de construcción.	Instalaron rellenos públicos para ayudar a desviar los materiales de construcción mediante las políticas reducir los residuos de construcción.	(Weisheng, y otros, 2018)
Brasil implementan la resolución N° 307 el 5 de julio de 2002 donde los residuos de construcción y demolición pueden ser clasificados en base a sus componentes.	En el proceso de construcción de reciclaje comienza en el sitio de la obra, construcciones, y requieren algunas medidas más drásticas para tratar los residuos de construcción	Muchas veces la composición reciclada puede presentar mejor resistencia que la tradicional, el uso de material reciclado se traduce en ahorros en la construcción	(Meloni, 2018)

Estándares de calidad			
Planificación	Proceso	Resultados	Referencias
<p>Evaluar los efectos de GBRS en CWM y comprender las causas detrás de los efectos determinados. Tres GBRS, incluido el Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental (LEED) desarrollado en EE. UU., la Etiqueta de Evaluación GB de China continental (GBEL) y el Método de Evaluación Ambiental de Edificios de Hong Kong (BEAM Plus) seleccionados para una comparación.</p>	<p>Los tres GBRS comparten un mecanismo de acreditación similar para evaluar el desempeño de los edificios y otorgar etiquetas ecológicas. Por lo general, dividen sus créditos en 'uso de la tierra', 'agua', 'materiales', 'energía' y 'calidad ambiental interior', y algunos créditos de bonificación.</p>	<p>88 proyectos de GB de la vida real siempre obtuvieron una puntuación baja en los aspectos materiales en los que residen los créditos relacionados con CWM. Se descubre que la falta de incentivos de los métodos de puntuación, los temores en torno a la reutilización y el reciclaje de materiales de construcción y la complejidad de los procesos de documentación están en juego para conducir al fenómeno.</p>	<p>(Edificación y Medio Ambiente, 2019)</p>
<p>Evaluar las propiedades geotécnicas y geoambientales de los residuos plásticos de tereftalato de polietileno (PET) y sus mezclas, con dos componentes principales de los materiales de desecho de construcción y demolición (C&D), desarrollado por la Universidad Tecnológica de Swinburne.</p>	<p>Se mezclaron agregados de concreto reciclado (RCA) y ladrillo triturado (CB) con 3% y 5% de PET, y se evaluaron en laboratorio las propiedades geotécnicas de seis mezclas de PET. Incluyó distribución de tamaño de partículas, densidad de partículas, análisis de tamiz, absorción de agua, compactación Proctor modificada, conductividad hidráulica y pruebas de relación de carga de California (CBR). Además, se investigó la respuesta de las mezclas de PET</p>	<p>Los resultados de CBR de las seis mezclas de PET fueron superiores a los requisitos mínimos de CBR para su uso como material de subbase. Los resultados de las pruebas RLT indicaron que las mezclas de PET con RCA y CB se desempeñaron satisfactoriamente con una densidad seca máxima del 98 % y con su contenido de humedad óptimo bajo el esfuerzo de compactación Proctor modificado. Además, se encontró que las muestras de control, las mezclas de PET al 3 % y al 5 % con RCA eran satisfactorias para los requisitos de RLT para aplicaciones de subbases.</p>	<p>(Sahan, y otros, 2019)</p>

	en condiciones de carga dinámica repetida mediante pruebas triaxiales de carga repetida (RLT).		
--	--	--	--

Subcategoría: Hormigón, cerámicos, morteros, áridos naturales, productos metálicos, yeso, bloques de ladrillo, vidrio, plásticos, madera, papeles y cartones

Planificación	Proceso	Resultados	Referencias
Implementación de prácticas de gestión de residuos de construcción y demolición en el sector de la construcción de Malasia, se limitó a la vivienda y los edificios de gran altura. Caracterización del potencial de reutilización y reciclaje se realizó mediante estadística descriptiva.	Los factores para fomentar la reutilización y el reciclaje de residuos (ERR) de un proyecto de construcción que muestra los elementos distintivos que promueven el reciclaje de residuos de la construcción. Teniendo en cuenta que el material base reciclado tiene el índice de importancia más amplio con 0,85. Luego imponiendo cargos cuando los desechos excedan una cantidad con un índice de importancia de 0.81.	Los residuos de construcción generados en los proyectos de construcción residencial en Malasia suelen estar compuestos por ladrillos y bloques, hormigón, madera, metales, materiales para techos, plástico y vidrio. En la construcción de edificios en altura, más del 70% de los residuos generados estaban compuestos por hormigón y áridos. A diferencia de la construcción de edificios de gran altura, la construcción de viviendas generó más del 80 % de madera como residuo.	(Usman, y otros, 2019)
Bangladesh ha experimentado un rápido aumento de los desechos de construcción y demolición (C&D). por ellos se buscó proporcionar un enfoque para estimar la generación de residuos de construcción y demolición utilizando tasas de generación de residuos (WGR) a través del análisis de regresión, así mismo analizar el beneficio económico del	El hormigón, el mortero, el ladrillo/bloque, el metal y la madera solo se consideraron como materiales de desecho primarios para la estimación. La contribución de estos materiales se encontró en más del 90% en la generación de residuos de construcción y demolición. Después de calcular cada material, los valores de la cantidad de desechos se informaron en el diagrama de dispersión para estimar la WGR a través del análisis de regresión.	La composición de los residuos de construcción y demolición, son el hormigón, ladrillo y mortero, representaron el 90 por ciento de la cantidad total. En comparación con otros países desarrollados (China), el valor de reventa y reciclaje de residuos es relativamente más bajo. Así mismo se muestra que el reciclaje total de residuos de hormigón (0,576 TM) y ladrillo (0,269 TM) puede aportar a la economía nacional alrededor de 44,96 millones de dólares. Particularmente, este	(Tasnia, y otros, 2019)

reciclaje de residuos de construcción y demolición.		hallazgo sería beneficioso para estimular el interés de los recicladores.	
---	--	---	--

Subcategoría: Ubicación geográfica y operadores y equipos

Planificación	Proceso	Resultados	Referencias
<p>Actualmente, aproximadamente el 75 % de las ciudades chinas aún están rodeadas de grandes volúmenes de residuos de construcción y demolición, por lo que busca promover el reciclaje de residuos de construcción y demolición, En Xi'an, se ha desarrollado un sistema integrador de residuos de construcción y demolición que es un sistema de reciclaje.</p>	<p>Se hizo visitas a 10 plantas de reciclaje diferentes y entrevistas con 25 profesionales de la industria para examinar los desafíos potenciales en la gestión actual de residuos de construcción y demolición en China. Se impuso reglamentos sobre gestión de residuos de construcción y demolición en Xi'an y el fortalecimiento, la utilización de residuos de construcción y demolición, junto con la supervisión gubernamental y métodos de eliminación.</p>	<p>Se identificaron varios desafíos: fuente inestable de desechos de construcción y demolición para reciclaje, ausencia de subsidios para actividades de reciclaje y alto costo para el uso de la tierra, atención insuficiente prestada al diseño para la minimización de desechos, ausencia de regulaciones clasificación en el sitio, actividades de vertedero no reguladas, falta de coordinación entre los diferentes departamentos de la administración gubernamental.</p>	<p>(Mingxue, y otros, 2020)</p>
<p>En Hong Kong se mejoró la implementación de la planta piloto de reciclaje en Tuen Mun, con la gestión de residuos en las obras de construcción, junto con el plan de pago por seguridad y medio ambiente.</p>	<p>Con la promulgación del TTS (Sistema de boletos de viaje), los destinos, y la ruta de transporte de los desechos de construcción generados por un proyecto de construcción en particular, pueden rastrearse y monitorearse fácilmente para que sea difícil para el transportista arrojar los desechos en un área no autorizada.</p>	<p>Se puso en marcha un Plan de cobro por eliminación de residuos de la construcción para fomentar la reducción, clasificación y reciclaje de los residuos de la construcción por parte de los productores de residuos.</p> <p>Un estudio reciente de Yuan et al. reveló que las regulaciones de</p>	<p>(Weisheng, 2018)</p>

		CWM (serie de residuos de construcción) han mejorado significativamente la clasificación de residuos de construcción en el sitio en Hong Kong.	
--	--	--	--

Reciclaje

Planificación	Proceso	Resultados	Referencias
<p>Malasia desarrolla nuevas instalaciones para la eliminación o el reciclaje de los RCD.</p> <p>Y coordina entre las instituciones involucrados en los procesos de planificación, diseño y construcción; para innovar instalaciones desechables innovadoras.</p>	<p>Se realizó un proceso de validación de cuatro proyectos residenciales en Malasia, específicamente en: Kuala Lumpur, Johor Bahru y Perak en los cuales se determina la reutilización junto con el reciclaje de los residuos de construcción y demolición; todo esto al mismo tiempo de la generación de los desechos en el mismo lugar.</p>	<p>Reducción de costos y la producción de ventajas ambientales sustanciales, como la preservación de la naturaleza recursos y minimización de la contaminación ambiental relacionada con producción y transporte de materiales. El reciclaje adecuado de los materiales de desecho puede ahorrar energía y reducir las emisiones de CO2.</p>	<p>(Usman, 2020)</p>
<p>En China-Shenzhen se analizó el juego evolutivo entre las empresas de construcción y las de reciclaje. La industria de la construcción se ha convertido en un objetivo para reducir los impactos ambientales industriales, y cómo tratar de manera eficaz y racional los residuos de la construcción.</p> <p>Analizar cómo la política de incentivos del gobierno afecta el proceso de reciclaje de residuos de construcción en China.</p>	<p>Trata de un modelo de juego evolutivo sobre el reciclaje de residuos de la construcción se formuló y se analizó el curso evolutivo del comportamiento de las empresas constructoras y las empresas recicladoras, en consecuencia.</p> <p>El gobierno puede reducir la cantidad de compensación mediante la reducción del coste del vertido.</p>	<p>La compensación a las empresas constructoras es necesaria para promover el reciclaje de residuos de la construcción, pero subvencionar el reciclaje empresas sólo funciona, en una situación particular.</p>	<p>(Maay, y otros, 2020)</p>

Reutilización			
Planificación	Proceso	Resultados	Referencias
India propone con las empresas intercambios para reconocer para posible comercio de materiales. Llevar a cabo arreglos de materiales dañados	En el camino se dieron cuenta que las empresas no quisieron intercambios por la comparación de porcentaje de materiales, reutilización.	Demuestran que el desarrollo de los ejecutivos tiene un gran desarrollo por que las empresas entendieron la reutilización y para el desarrollo de Chennai - India	(Janari, y otros, 2020)
La implementación de tecnologías sostenibles para el impacto ambiental para reducir los residuos mineros en vertederos	Polonia donde el trabajose realiza con maquinarias puso en vibraciones en las áreas vecinas, mejorar el uso racional de los recursos naturales	Las vibraciones reducen en cierta medida con generadores activos para las nuevas construcciones	(Ivannikov, 2019)
	Rusia presentan trabajos abandonados en el desarrollo subterráneo, así disminuir el desecho de construcción.	Mejorar las medidas para el uso racional de los trabajos de subterráneo, con el impacto geo tecnología.	
	EEUU producen grandes cantidades de escombros de ladrillo y hormigón triturados	depositan los materiales de demolición para luego clasificar y para su reutilización como hormigón.	

Sistemas de manejo sostenible			
Planificación	Proceso	Resultados	Referencias
En Italia adoptan las implicaciones socioeconómicas y ambientales de la gestión de este tipo de residuos de construcción	En el proceso indican que las acciones de reciclaje evitaron las implicaciones socioeconómicas y el aumento de la producción de	Los resultados de la sostenibilidad de la gestión de RCD en Italia, y un escenario que refleja la implementación de las mejores prácticas, que implican la demolición selectiva y el aumento del reciclaje de materiales	(Garbarino, y otros, 2021)
Integrar la gestión sostenible de residuos en la construcción (SWM) y las prácticas de demolición en Somalilandia, desarrollar un conjunto válido de atributos para justificar las interrelaciones entre las barreras y aplicar el método difuso Delphi para validar cinco barreras y 14 criterios bajo incertidumbres.	Identificó las barreras para la SWM y las agrupó en cinco categorías: técnica, económica, social, regulatoria y ambiental. Los resultados, del análisis FDM indican que los 5 barreras y 14 criterios fueron válidos. Las barreras técnicas (AS1) están conectadas con la experiencia, el conocimiento y la tecnología de las obras de construcción y representan la fuente subyacente de generación de desechos e ineficacia en los desechos.	Las barreras regulatorias son la principal causa de las barreras técnicas y ambientales. En Somalilandia, los criterios que obstaculizan las prácticas de gestión sostenible de RCD son la falta de conciencia, la falta de compromiso, la gestión ineficaz, la falta de colaboración, la falta de visión nacional, la financiación inadecuada, la infraestructura limitada, la falta de supervisión y la falta de ejecución legal.	(Yenene, y otros, 2021)

V. CONCLUSIONES

Las Propuestas para la gestión de reciclaje y reutilización de la Gestión de Residuos de Construcción y Demolición son las tecnologías aplicadas en diferentes países como en caso de Viena mediante la utilización de la tecnología BIM (modelado de información de construcción) para reducir los RCD durante la vida útil de edificio, considerando la norma N° 307 aplicado en Brasil donde en el proceso de construcción de reciclaje requieren algunas medidas más drásticas para tratar los residuos de construcción.

Se concluye de los resultados que, la composición de los residuos de construcción y demolición para establecer el sistema de segregación y aplicarlo en la realidad Peruana es el modelo desarrollado en Bangladesh, en cual consiste en proporcionar un enfoque para estimar la generación de residuos de construcción y demolición utilizando tasas de generación de residuos (WGR) a través del análisis de regresión, así mismo analizar el beneficio económico del reciclaje de residuos de construcción y demolición.

De acuerdo a los resultados, para la implementación de plantas de reciclaje y reutilización de los residuos de construcción y demolición se debe de considerar al sistema integrado de residuos de construcción y demolición que es un sistema de reciclaje desarrollado en Xi'an donde se impuso reglamentos sobre gestión de residuos de construcción y demolición en Xi'an y el fortalecimiento, la utilización de residuos de construcción y demolición, junto con la supervisión gubernamental y métodos de eliminación.

Del análisis desarrollado se concluye que, el método de reciclaje y reutilización de los residuos de construcción y demolición más eficiente para aplicarlo en la realidad Limeña es el desarrollo de políticas de incentivos del gobierno que afecta el proceso de reciclaje de residuos de construcción en China, para la reutilización se necesita aplicar el modelo de EEUU donde depositan los materiales de demolición para luego clasificar y para su reutilización como hormigón.

De acuerdo a los resultados se concluye que, para el manejo sostenible de los residuos de construcción y demolición en Lima-Perú, es necesario aplicar los modelos adoptados en Italia que reflejan la implementación de las mejores prácticas, que implican la demolición selectiva y el aumento del reciclaje de materiales.

De acuerdo a la propuesta las estrategias que usan para manejar los RCD son identificar, generar, almacenamiento, recolección, reutilización y disposición final. Para lo cual se tiene algunos métodos de gestión de residuos de construcción como reducción de RCD y creación de sitios autorizados para almacenaje y reutilización de los RCD, los cuales pueden ser gestionados por La Cámara Peruana de la Construcción.

Propuesta de gestión de RCD(Anexo1)

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda a la Municipalidad de Lima diseñar modelos exitosos de construcción de economía circular, y que las partes interesadas en el diseño y la construcción de edificios firmen un acuerdo para elaborar un programa de construcción ecológica en la que gestionen los RCD de forma colaborativa. Además, de promover las tecnologías de clasificación y separación de los RCD. Por último, utilizar herramientas económicas como incentivos fiscales, sanciones y sistemas de subvención. La municipalidad debe incentivar las actividades de desvío de los RCD incluyen la prohibición de depositar en vertederos la basura sin clasificar, normas para mejorar la gestión de los residuos de construcción y demolición, y criterios para los materiales reciclables con el objetivo de desarrollar un mercado de reciclaje.

Se recomienda a la Municipalidad de Lima que se implemente normas y sanciones para que se cumpla el sistema de segregación y/o clasificación de los RCD de forma correcta, para ello se debe considerar su origen ya sean domiciliario, industrial, hospitalario o de escombros y deconstrucción, también su peligrosidad como residuos inertes, peligrosos, o no peligrosos, asimismo, según su composición ya sean orgánicos, inorgánicos y mezclas de residuos.

Se recomienda a la Municipalidad de Lima gestionar la implantación de un vertedero, plantas de reciclaje y reutilización específicamente para los RCD, para evitar el saturamiento de otras plantas de reciclaje, además que creará PYMES o cooperativas, generando un porcentaje mayor de empleo.

Se recomienda a la Municipalidad de Lima implementar un método de reciclaje y reutilización de los RCD bajo el principio de jerarquía (la prevención, la reutilización, el reciclado, la valorización y eliminación).

Se recomienda a la Municipalidad de Lima que se desarrolle el manejo sostenible de los RCD desde el momento en que se generan de manera selectiva, salubre y de forma ambiental óptima, tomando en cuenta la clasificación y el destino de los RCD con el fin de prevenir los riesgos sanitarios, proteger el medio ambiente y el bienestar de la persona humana.

REFERENCIAS

1. **Aguilar, Alfonso. 2016.** *Reciclado de materiales de construcción.* España : Revista Residuos, 2016.
2. **Amaru, Zuly y Vargas, Katy. 2018.** *Gestión ambiental para el aprovechamiento y disposición adecuada de los residuos de la construcción y demolición. Caso: distrito de San Bartolo.* Lima : Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2018.
3. **Azeroual, Otman y Schopfel, Joachim. 2020.** *Influencia de la Calidad de la Información via Implementado Estándar Alemán RCD en Investigación.* Berlín : Centro Alemán de Investigación y Estudios Científicos de Educación Superio, 2020.
4. **Ballesteros, Javier. 2019.** *Tratamiento de residuos.* España : Recytrans, 2019.
5. **Barrientos, Francisco. 2019.** *Los escombros: la gestión de RCDs en el mundo.* España : Revistar Cartif, 2019.
6. **borghi, julia, Pantini, Sara y Rigamonti, Lucía. 2018.** *Evaluación del ciclo de vida de Construcción y Demolición no peligrosa Gestión de residuos (RCD) en la Región de Lombardía (Italia).* Italia : Elsevier, 2018. 12.
7. **CENEAM. 2019.** *El uso sostenible de.* 2019. pág. 36.
8. **Chica, Lina y Beltrán, Juan. 2018.** *Caracterización de residuos de demolición y construcción para la identificación de su potencial de reúso.* Colombia : Universidad Nacional de Colombia , 2018.
9. **Coelho, André y de Brito, André. 2018.** *Análisis de viabilidad económica de una planta de reciclaje de residuos de construcción y demolición en portugal – parte I: ubicación, materiales, tecnología y análisis económico.* Mexico : El servier, 2018.
10. **Cofré, Colomba. 2020.** *Aspectos Éticos en investigación en Ciencias Sociales y en Área de la Salud: Nuevas Exigencias para proyectos Fondecyt.* Chile : Universidad de los Andes, 2020.
11. **Congreso de la República. 2018.** *Decreto Supremo N° 003-2013-VIVIENDA.* Perú : El Peruano, 2018.
12. **Kabirifar, Kamyar, y otros. 2020.** *Construction and demolition waste management contributing factors coupled with reduce, reuse, and recycle strategies for effective waste management: A review.* 2020, ScienceDirect.
13. **Weisheng, Lu, Bin, Chiÿ y Zhikang, Bao. 2019.** *Edificación y Medio Ambiente.* 2019, ELSEVIER.

14. **El Peruano. 2021.** *Modifican el Reglamento Nacional de Edificaciones.* Perú : El Peruano, 2021.
15. **EPA. 2020.** *Mejores prácticas para la gestión de residuos sólidos.* San José : Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos Oficina de Conservación y Recuperación de Recursos, 2020.
16. **Farah, Amira, Shafiq, Nasir y Aminu, Usman. 2020.** *Un estudio de caso sobre la implementación efectiva de la reutilización y el reciclaje de las prácticas de gestión de residuos de construcción y demolición en Malasia.* Malasia : Rin shams unoversity, 2020.
17. **Farzad , Jalaei, Milad, Zoghi y Afshin, Khoshand. 2019.** *Evaluación del impacto ambiental del ciclo de vida para gestionar y optimizar los residuos de la construcción mediante Modelado de información de construcción (BIM).* 2019.
18. **Galán, B., y otros. 2019.** *Influencia de los flujos de entrada en el rendimiento de reciclaje de residuos de construcción y demolición (RCD) de las plantas de tratamiento básicas y avanzadas.* España : Elservier, 2019. 11.
19. **Gálvez, José y Styles, David. 2018.** *Construction and demolition waste best management practice in Europe.* Estados Unidos : El Sevier, 2018. 166-178.
20. **Garbarino, Elena, y otros. 2021.** *Evaluación de la sostenibilidad de la gestión de residuos de construcción y demolición aplicada a un caso italiano.* Italia : Elservier, 2021. 12.
21. **González, R. 2021.** *Análisis para la Gestión de Residuos de Construcción y Demolición del Sector Vivienda en Santiago de Cali: Estudio de Caso.* Colombia : Universidad Javeriana, 2021.
22. **Haya, Esperanza. 2018.** *Análisis de Ciclo de Vida.* Madrid : Escuela de organización industrial, 2018.
23. **Hernández, Roberto y Mendoza, Christian. 2018.** *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta.* México : McGrawHill, 2018.
24. **Hernández, Zenaida. 2018.** *Métodos de análisis de datos; Apuntes.* España : Universidad de la Rioja, 2018.
25. **Hoang, Quan y Phuong, Viet. 2018.** *An open database of productivity in Vietnam's social sciences and humanities for public use.* China : Scientific Data, 2018.
26. **Ivannikov, Alexander . 2019.** *La reutilización de residuos de minería y construcción para relleno como una de las actividades sostenibles.* 2019.

27. **Jain, Mayur y Kalamdhad, Ajay S. 2020.** *evitalización del suelo a través de la utilización de desechos: efectos del compost en las propiedades orgánicas del suelo, propiedades nutricionales, de sorción y físicas.* India : Elsevier, 2020. 15.
28. **Janari, R y Kaveri, V. 2020.** *Una revisión crítica de la literatura sobre la reutilización y el reciclaje de residuos de construcción en la industria de la construcción.* 2020.
29. **Jiayuan, Wanga y Huanyu, Wub. 2017.** *Consideración de los impactos ambientales del ciclo de vida y la disposición de la sociedad para optimizar la tarifa de gestión de residuos de construcción y demolición: un estudio empírico de China.* 2017.
30. **Jin, Ruoyu, y otros. 2017.** *Un estudio empírico de las percepciones sobre el reciclaje y la reutilización de residuos de construcción y demolición en china.* Mexico : El servier, 2017.
31. **Jui, Jim, Chuan, Mei y Fang, Mei. 2020.** *Desarrollo y aplicación de un sistema de gestión sostenible de residuos de construcción y demolición.* Mexico : weijun yang, 2020.
32. **Kabirifar, Kamyar, Mojtahedi, Mohammad y Wang, Changxin. 2020.** *Factores que contribuyen a la gestión de residuos de construcción y demolición junto con estrategias de reducción, reutilización y reciclaje para una gestión eficaz de residuos: una revisión.* Australia : Jiri Jaromir Klemeš, 2020.
33. **kamyar, kabirifar.** *Factores que contribuyen a la gestión de residuos de construcción y demolición junto con estrategias de reducción, reutilización y reciclaje para una gestión eficaz de residuos: una revisión.* 2020. 2020, ELSERVIR.
34. **Kucukvar, Murat, Gokhan, Gokhan y Tatari, Omer. 2018.** *Evaluación del ciclo de vida y basada en la optimización Análisis de decisión del reciclaje de residuos de construcción para un edificio universitario con certificación LEED.* 2018.
35. **Maay, Li y Zhangb, Lu. 2020.** *Análisis del juego evolutivo de la gestión del reciclaje de residuos de la construcción en China.* Dalian : ELSEVIER, 2020.
36. **Mateo, Luis. 2021.** *Reutilización de residuos construcción y demolición para La fabricación de concreto reciclado a utilizaren columnas".* Lima : Universidad Científica del Sur, 2021.
37. **Meloni, Vanessa. 2018.** *La legislación brasileña para la reutilización de residuos de construcción civil.* Brazil : Medcrave, 2018.
38. **MINAM. 2022.** Nueva Ley de Residuos Sólidos. *NUEVA LEY DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS, LEY N° 27314, D.L. N°1278.* [En

línea] 22 de Marzo de 2022.
<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Jcf06eLvWk8J:h ttps://www.minam.gob.pe/calidadambiental/nueva-ley-de-residuos-solidos/+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=us>.

39. **MINEM. 2016.** *Aprueban Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición.* Perú : Ministerio de Energía y Minas, 2016.
40. **Mingxue, Ma y Khoa, Le. 2020.** *Retos en el reciclaje actual de residuos de construcción y demolición: Un estudio de China.* Australia : ELSEVIER, 2020.
41. **Monistrol, Olga. 2021.** *El trabajo de campo en investigación cualitativa.* España : s.n., 2021.
42. **Montenegro, Liseth y Reyes, Sandra. 2018.** *Estudio comparativo en la gestión de residuos de construcción y demolición en Brasil y Colombia.* Bogota : Universidad Militar Nueva Granada, 2018.
43. **Nasser, José y Sabaini, Fernando. 2018.** *Evaluación de la gestión de residuos de construcción y demolición en la ciudad de Córdoba.* Córdoba : Congreso Argentino de Enseñanza de la Ingeniería, 2018.
44. **Olivares, Johana y De la Cruz , María. 2020.** *Instalación de una planta de tratamiento de residuos de construcción y demolición con la finalidad de mitigar el impacto ambiental.* Lima : Universidad Ricardo Palma, 2020.
45. **Ospina, Jorge. 2019.** *¿Qué son los Residuos de la Construcción y Demolición – RCD?* Cali : Gobierno de Colombia, 2019.
46. **Pacheco, Carlos y Fuentes, Luis. 2018.** *Residuos de construcción y demolición (RCD), una perspectiva de aprovechamiento para la ciudad de barranquilla desde su modelo de gestión.* Colombia : Universidad del Norte, 2018.
47. **Palomino, Rodolfo. 2019.** *Conoce cómo seleccionar y separar los residuos sólidos desde tu casa.* Perú : Andina, 2019.
48. **Peng, Chun, Escorpio, Domenic y Kibert, Carlos. 2019.** *Estrategias para el éxito de las operaciones de reciclaje de residuos de construcción y demolición.* Barcelona : Taylor, 2019.
49. **Pezo, Roberto. 2020.** *Guía de procedimientos para la elaboración de trabajos de investigación y tesis en la Universidad Privada de la Selva Peruana.* Iquitos : Universidad Privada de la Selva Peruana, 2020.
50. **Ping, Yan y Xiang, Yong. 2020.** *Rutas potenciales para el reciclaje y la reutilización de silicona kerf.* Mexico : Scientific. net, 2020.
51. **PNUMA. 2018.** *Guía para la elaboración de estrategias nacionales de gestión de residuos.* San José : PNUMA, 2018.

52. **Priale, Javier. 2021.** *Bibliotecas virtuales para obtener libros académicos.* Perú : La Gestion, 2021.
53. **Puerta, Ivonne. 2019.** *Impacto ambiental en las escombreras. revisión de la literatura 2008-2019.* Bogotá : Universidad del Rosario, 2019. pág. 3.
54. **Moreno, Begoña, y otros. 2018.** *Revisiones Sistemáticas: definición y nociones básicas.* 2018, Universidad de Chile.
55. **Rios, Diana. 2021.** *Propuesta de mejora a lineamientos sobre la gestión de los residuos de construcción y demolición en obras de infraestructura vial: Una contribución a la sostenibilidad en Bogotá distrito Capital.* Bogotá : Pontificia Universidad Javeriana, 2021.
56. **Sahan, Arul y Yat, Suksun. 2019.** *Utilizar mezclas de PET reciclado con desechos de demolición como materiales de construcción.* 2019.
57. **Sánchez, Liz. 2019.** *Análisis de residuos de construcción y demolición para su reutilización como materia prima de agregados de construcción, Lima - 2018.* Lima : Universidad Cesar Vajello, 2019.
58. **Saravia, Fiorella. 2019.** *Los agregados reciclados de concreto como una alternativa de reciclaje para los residuos de construcción y demolición.* Lima : Universidad Científica del Sur, 2019.
59. **Sourabh, Jaina, Singhala, Shaleen y Pandeyb, Sunee. 2019.** *Evaluación del ciclo de vida ambiental del reciclaje de residuos de construcción y demolición: un caso de la India urbana.* India : Elsevier, 2019.
60. **Sovero, Susy. 2019.** *¿Cómo se manejan los residuos sólidos en el Perú?* Perú : Universidad Continental, 2019.
61. **Taminarat, Yeneneh, Muse, Abdiqani y Lang, Ming. 2021.** *Gestión sostenible de residuos de construcción y demolición en Somalilandia: las barreras reglamentarias conducen a barreras técnicas y ambientales.* Mexico : El servier, 2021.
62. **Tasnia, Rashidul, Adhi, Shanawaz y Salmiati, Shamsuddin. 2019.** *Un estudio empírico de la generación de residuos de construcción y demolición y implicaciones del reciclaje.* 2019.
63. **Titelman, Daniel. 2018.** *Estudio Económico de América Latina y el Caribe.* Santiago : CEPAL, 2018. Vol. 9789211219968. 248.
64. **Trujillo, Karen y Quintero, Angie. 2021.** *Análisis del manejo de Residuos de Construcción y Demolición RCD y sostenibilidad en la construcción en Bogotá D.C.* Bogotá : Universidad de la Salle, 2021.
65. **Ulubeyli, Serdar, Kazaz, Aynur y Arslan, Volkan. 2018.** *Revisión de las plantas de reciclaje de residuos de construcción y demolición: problemas de gestión.* Mexico : El servier, 2018.

66. **Usman, Nasir. 2020.** *Un estudio de caso sobre la implementación efectiva de la reutilización y el reciclaje de las prácticas de gestión de residuos de construcción y demolición en Malasia.* Malasia : Revista de Ingeniería Ain Shams, 2020.
67. **Usman, Umar, Nasir, Shafiq y Farah, Ahmad. 2019.** *Un estudio de caso sobre la implementación efectiva de la reutilización y el reciclaje de las prácticas de gestión de residuos de construcción y demolición en Malasia.* 2019.
68. **Vasconcelos, Sonia, Menezes, Patrick y Ribeiro, Mariana. 2021.** *Rigor científico y ciencia abierta: desafíos éticos y metodológicos en la investigación cualitativa.* España : Scielo, 2021.
69. **Vasquez, Ede y Pon, Jordi. 2019.** *Seis países alrededor del mundo reciclan más de 50% de su basura durante el año.* Estados Unidos : La República, 2019.
70. **Weisheng, Lu. 2018.** *Políticas de gestión de residuos de la construcción y su eficacia en Hong Kong: una revisión longitudinal.* Hong Kong : ELSEVIER, 2018.
71. **Weisheng, Lu y Vivian, WY. 2018.** *Políticas de gestión de residuos de la construcción y su eficacia en Hong Kong: una revisión longitudinal.* 2018.
72. **Whittaker, Mark. reciclaje, nuevos tratamientos y usos de residuos de construcción y demolición (RCD) para maximizar la reutilización y el. 2021.** 2021, Taylor y Francis online.
73. **Xiao, wen, y otros. 2020.** *Clasificación de los residuos de construcción y demolición mediante la combinación espacial.* china : Universidad Pedagógica Nacional, 2020. págs. 10-11.
74. **Xu, Jinjun, Liu, Yi y Simi, Alessandra. 2022.** *Reciclaje y reutilización de desechos de construcción y demolición: desde la perspectiva de la investigación apoyada por la fundación nacional de ciencias naturales y la aplicación impulsada por la investigación.* China : El sevier, 2022.
75. **Yenene, Tamirat, Abdiqani, Musa y Ming-Lang, Tseng. 2021.** *Gestión sostenible de residuos de construcción y demolición en Somalilandia: las barreras regulatorias conducen a barreras técnicas y ambientales.* 2021.

ANEXOS

Anexo: Propuesta de RCD

<p>Propuesta para una Gestión Sostenible en el Reciclaje y Reutilización de Residuos de la Construcción y Demolición,</p>			<p>ENLACE CAPECO</p>		
<p>Propuesta para una gestión sostenible de RCD</p>			<p>Estrategias Transversales</p>		
Identificación de residuos de RCD		<p>PLANEACIÓN</p> <p>Para cada tipo proyecto de establecen indicadores de gestión de reciclaje, aprovechamiento, reusó y disposición final por tipo de obra</p>	<p>DIFUSION Y PROMOCION</p>	<p>INNOVACION, BUENAS PRACTICAS, CAPACITACION Y FORMACION PROFESIONAL</p>	<p>MARCO REGULATORIO</p>
Generación de RCD	<p>ETAPAS DENTRO DE LA OBRA</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sistemas de reducción de residuos de reciclaje. ✓ Empleo de materiales que se puedan reciclar y reusar en construcción. ✓ Pactar devoluciones de embalajes. 			
Almacenamiento		<p>Separación de residuos de RCD cada tipo de aprovechamiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Material de demolición de edificios ✓ Concretos ✓ Escombros de maderas ✓ Otros 			
Recolección y transporte	<p>ETAPAS FUERA DE LA OBRA</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Control documental de traslados y especificaciones. ✓ Medidas para evitar dispersión de finos. ✓ Empleo de transportistas acreditados. ✓ Reutilización 			
Reutilización o reciclaje	<p>ETAPAS FUERA DE LA OBRA</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reutilización de materiales ✓ Empleo de materiales reciclados ✓ Identificar infraestructura de reciclaje. ✓ Especificaciones mínimas para el reusó de reciclados. 			
Disposición final		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Directorio de sitios autorizados ✓ Creación de sitios especializados. ✓ Disponer únicamente en sitios autorizados. 			