

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA CIVIL**

“ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS  
DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y  
DEMOLICIONES EN EDIFICACIONES URBANAS,  
EN EL MUNDO 2021.”

Tesis para optar al título profesional de:

**Ingeniero Civil**

**Autor:**

Alexis Orlando Santos Capellan

**Asesor:**

Mg. Ing. Josualdo Carlos Villar Quiroz

<https://orcid.org/0000-0003-3392-9580>

Trujillo - Perú

**2023**

**JURADO EVALUADOR**

Jurado 1 Presidente(a)	<b>German, Sagastegui Vasquez</b>	<b>45373822</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	<b>Cinthy, Alvarado Ruiz</b>	<b>71412783</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	<b>Sonia, Rubio Herrera</b>	<b>42984416</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

## INFORME DE SIMILITUD

Análisis de la gestión de los residuos de materiales de construcción y demoliciones en edificaciones urbanas, en el mundo 2021.

### ORIGINALITY REPORT

<b>14%</b>	<b>21%</b>	<b>7%</b>	<b>8%</b>
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

### PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<b>documents.mx</b> Internet Source	<b>6%</b>
<b>2</b>	<b>hdl.handle.net</b> Internet Source	<b>3%</b>
<b>3</b>	<b>www.minem.gob.pe</b> Internet Source	<b>3%</b>
<b>4</b>	<b>bdigital.unal.edu.co</b> Internet Source	<b>2%</b>

Exclude quotes Off

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography Off

## DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a Dios quien supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar ante los problemas que se nos presentan, enseñarme a encarar las adversidades sin desfallecer en el intento.

A mi familia quien por ellos soy lo que soy. Para mis padres quienes, por su apoyo, consejos, comprensión y por ayudarme en los momentos difíciles, con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como personas, mis valores, mis principios, carácter, empeño, perseverancia, y coraje para conseguir mis objetivos y alcanzar mis metas.

## AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios, por mantenernos con salud a pesar de las adversidades que se presentaron este año.

Todo el esfuerzo puesto en este trabajo es el resultado de la unión de voluntades y sacrificios.

Dejo constancia de mi gratitud a las siguientes personas e instituciones:

A mis padres y mi hermano, quienes son mis pilares, por su apoyo constante y porque son los que me han permitido trazar mi camino.

Al Ing. Josualdo Carlos Villar Quiroz quien a través de su experiencia y profesionalismo me orientó con sus enseñanzas brindadas para cumplir la meta trazada.

A la Ing. Roxana Milagros Aguilar Villena, quien a través de su profesionalismo validó los instrumentos de recolección de este trabajo.

A la Universidad Privada del Norte por los recursos de estudios brindados.

**TABLA DE CONTENIDO**

<b>DEDICATORIA</b>	<b>4</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b>	<b>5</b>
<b>TABLA DE CONTENIDO</b>	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	<b>7</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	<b>11</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>12</b>
<b>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN</b>	<b>13</b>
1.1. <b>Realidad problemática</b>	<b>13</b>
1.2. <b>Antecedentes de la investigación</b>	<b>20</b>
1.3. <b>Bases teóricas</b>	<b>25</b>
1.4. <b>Justificación</b>	<b>32</b>
1.5. <b>Formulación del problema</b>	<b>33</b>
1.6. <b>Objetivos</b>	<b>33</b>
1.7. <b>Hipótesis</b>	<b>33</b>
<b>CAPÍTULO II: METODOLOGÍA</b>	<b>34</b>
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS</b>	<b>53</b>
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES</b>	<b>53</b>
<b>REFERENCIAS</b>	<b>73</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>80</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Relación de residuos reutilizables o reciclables de la construcción y demolición (MINEM)	27
<b>Tabla 2:</b> Esquema del diseño de investigación	35
<b>Tabla 3:</b> Identificación de las variables:	36
<b>Tabla 4:</b> Matriz de operacionalización de la variable independiente	37
<b>Tabla 5:</b> Características de los estudios seleccionados según el tipo de documento.	39
<b>Tabla 6:</b> Características de los estudios seleccionados según el año de publicación.	39
<b>Tabla 7:</b> Matriz de base de datos.	41
<b>Tabla 8:</b> Matriz de materiales	44
<b>Tabla 9:</b> Técnicas e instrumentos de recolección de datos	46
<b>Tabla 10:</b> Resultados de caracterización de RCD.	53
<b>Tabla 11:</b> Resultados de problemas existentes y soluciones en RCD	56
<b>Tabla 12:</b> Ventajas de realizar una adecuada gestión de RCD.	60
<b>Tabla 13:</b> Anexo 1: Ficha Resumen	80
<b>Tabla 14:</b> Anexo 2: Matriz de categorización	81
<b>Tabla 15:</b> Anexo 3: Matriz para evaluación de experto.	82
<b>Tabla 16:</b> Anexo 4: Matriz para evaluación de experto.	83
<b>Tabla 17:</b> Ficha resumen E01	83
<b>Tabla 18:</b> Ficha resumen E02	83
<b>Tabla 19:</b> Ficha resumen E03	84
<b>Tabla 20:</b> Ficha resumen E04	84
<b>Tabla 21:</b> Ficha resumen E05	85
<b>Tabla 22:</b> Ficha resumen E06	85
<b>Tabla 23:</b> Ficha resumen E07	86

<b>Tabla 24:</b> Ficha resumen E08	86
<b>Tabla 25:</b> Ficha resumen E09	87
<b>Tabla 26:</b> Ficha resumen E10	87
<b>Tabla 27:</b> Ficha resumen E11	88
<b>Tabla 28:</b> Ficha resumen E12	88
<b>Tabla 29:</b> Ficha resumen E13	89
<b>Tabla 30:</b> Ficha resumen E14	89
<b>Tabla 31:</b> Ficha resumen E15	90
<b>Tabla 32:</b> Ficha resumen E16	90
<b>Tabla 33:</b> Ficha resumen E17	91
<b>Tabla 34:</b> Ficha resumen E18	91
<b>Tabla 35:</b> Ficha resumen E19	92
<b>Tabla 36:</b> Ficha resumen E20	92
<b>Tabla 37:</b> Ficha resumen E21	93
<b>Tabla 38:</b> Ficha resumen E22	93
<b>Tabla 39:</b> Ficha resumen E23	94
<b>Tabla 40:</b> Ficha resumen E24	94
<b>Tabla 41:</b> Ficha resumen E25.	95
<b>Tabla 42:</b> Ficha resumen E26	96
<b>Tabla 43:</b> Ficha resumen E27	97
<b>Tabla 44:</b> Ficha resumen E28	98
<b>Tabla 45:</b> Ficha resumen E29	99
<b>Tabla 46:</b> Ficha resumen E30	100
<b>Tabla 47:</b> Ficha resumen E31	101
<b>Tabla 48:</b> Ficha resumen E32	102
<b>Tabla 49:</b> Matriz de categorización E01	103



<b>Tabla 50:</b> Matriz de categorización E02	105
<b>Tabla 51:</b> Matriz de categorización E03	106
<b>Tabla 52:</b> Matriz de categorización E04	105
<b>Tabla 53:</b> Matriz de categorización E05	107
<b>Tabla 54:</b> Matriz de categorización E06	108
<b>Tabla 55:</b> Matriz de categorización E07	108
<b>Tabla 56:</b> Matriz de categorización E08	108
<b>Tabla 57:</b> Matriz de categorización E09	109
<b>Tabla 58:</b> Matriz de categorización E10	109
<b>Tabla 59:</b> Matriz de categorización E11	109
<b>Tabla 60:</b> Matriz de categorización E12	110
<b>Tabla 61:</b> Matriz de categorización E13	111
<b>Tabla 62:</b> Matriz de categorización E14	112
<b>Tabla 63:</b> Matriz de categorización E15	113
<b>Tabla 64:</b> Matriz de categorización E16	114
<b>Tabla 65:</b> Matriz de categorización E17	114
<b>Tabla 66:</b> Matriz de categorización E18	115
<b>Tabla 67:</b> Matriz de categorización E19	115
<b>Tabla 68:</b> Matriz de categorización E20	116
<b>Tabla 69:</b> Matriz de categorización E21	116
<b>Tabla 70:</b> Matriz de categorización E22	117
<b>Tabla 71:</b> Matriz de categorización E23	118
<b>Tabla 72:</b> Matriz de categorización E24.	119
<b>Tabla 73:</b> Matriz de categorización E25.	120
<b>Tabla 74:</b> Matriz de categorización E26	121
<b>Tabla 75:</b> Matriz de categorización E27	122

<b>Tabla 76:</b> Matriz de categorización E28	123
<b>Tabla 77:</b> Matriz de categorización E29	124
<b>Tabla 78:</b> Matriz de categorización E30	125
<b>Tabla 79:</b> Matriz de categorización E31	126
<b>Tabla 80:</b> Matriz de categorización E32	123

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Residuos sólidos peligrosos de la construcción y demolición (MINEM)	26
<b>Figura 2:</b> Origen de los residuos, según evaluación. (MEF)	29
<b>Figura 3:</b> Residuos peligrosos y no peligrosos. (MEF)	30
<b>Figura 4:</b> Diagrama de diseño de investigación.	35
<b>Figura 5:</b> Cuadro sinóptico del procedimiento paso a paso para el desarrollo de investigación de los artículos seleccionado.	47

## RESUMEN

La presente investigación se realizó en Trujillo, en la Universidad Privada del Norte, se logró analizar la gestión de los residuos de materiales de construcción y demoliciones en edificaciones urbanas, Mundo 2021, para la realización de esta tesis se utilizó un diseño no experimental, descriptivo, el muestreo fue no probabilístico por juicio de experto, la recolección de datos se realizó con la técnica de análisis documental, los instrumentos utilizados fueron la ficha resumen y la matriz de categorías. La gestión de los residuos de materiales de construcción y demoliciones (RCD) se ha convertido en un problema en la actualidad debido a su gran incremento desmedido, es por ello que este trabajo se centra en analizar dicha gestión en proyectos de edificaciones urbanas. De acuerdo a los resultados obtenidos, se logra evidenciar que la mayoría de empresas no cuentan con un sistema de reutilización o recolección de dichos residuos, provocando contaminación en su producción y gastos desmedidos en las obras, lo cual se podría evitar o disminuir realizando una correcta gestión de estos.

**PALABRAS CLAVES:** Gestión, Residuos, Materiales, Construcción, Demolición,  
RCD

## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

El gran incremento actualmente de las construcciones en edificaciones ha proporcionado un grave desperdicio de residuos, hoy en día todo es válido con el fin de construir más y más, sin importar el uso inadecuado de los distintos materiales y la falta de reutilización u valorización de estos, por ende en la actualidad la construcción es considerada como una actividad en constante desarrollo generando residuos de construcción y demolición los cuales no son aprovechados y casi su totalidad son enviados a espacios no autorizados por el Estado, causando efectos indeseables tanto económicamente como en el medio ambiente.

El sector de construcción en Chile es una de las más grandes industrias que generan más fuentes de trabajo, por ende, es una de las actividades industriales con mayor demanda, según datos del informe de macroeconomía y construcción de la Cámara Chilena de la Construcción. La construcción en altura con departamentos continúa incrementando en la industria de construcción residencial, concentrando el 68% de la superficie autorizada para viviendas a febrero de 2018. Cabe recalcar que en comparación a seis años atrás, los departamentos prácticamente han duplicado su importancia relativa en el sector de vivienda (Muñoz et al., 2019).

La gran cantidad de residuos de construcción y demolición que se genera anualmente por el rubro de la construcción en el Ecuador, frente al elevado porcentaje de incremento que estos causan, cuyo destino final termina siendo lugares que no contemplan el análisis técnico y ambiental, supone el principal impacto generado (Ruiz, 2017).

Las principales ciudades de Colombia presentan actualmente volúmenes de producción anuales altos en residuos de construcción y demolición, Bogotá produce alrededor de 12 millones de m<sup>3</sup>, Medellín 860.000 m<sup>3</sup>, para Cali 1 millón de m<sup>3</sup> anuales y Cartagena 190.000 m<sup>3</sup>. En el Área Metropolitana del Valle de Aburrá el sector de la construcción produce 6.000 toneladas/día de residuos de las cuales solo 1800 toneladas son almacenadas adecuadamente en centros de almacenamiento temporal de escombros CATES lo que significa que más de 4000 toneladas son dispuestas de manera irregular. Estas cifras, muestran una problemática creciente, respecto del manejo y la disposición final de los RCD, y de los impactos que pueden generar (Chica & Beltran, 2018).

En el Perú, en el año 2012, el porcentaje de residuos producto del sector construcción fue un 3.58% del total de residuos sólidos, posicionándose, así como el segundo tipo de residuo de mayor importancia, según Informe Anual de Residuos Sólidos Municipales y no Municipales en el Perú Gestión 2012 del Ministerio del Ambiente (Arce & Tapia, 2014).

Trujillo, no cuenta a la fecha con un lugar destinado para la disposición final de los RCD, no obstante, con el material de construcción recolectado se realiza la operación de sellado en el actual botadero de residuos sólidos domiciliarios de la Provincia denominado “El Milagro”. La productividad de residuos de construcción en el distrito de Trujillo se ha visto incrementada a causa de la remodelaciones o ampliaciones de las viviendas, de acuerdo al déficit habitacional de la provincia y del distrito. En los últimos años ha aumentado un 30% la construcción de edificios de 4 pisos a más, promovidos a partir del D.S. N° 027-2003- VIVIENDA y de la política nacional de promoción para la construcción de viviendas (Municipalidad Provincial de Trujillo, 2013).

La mayor cantidad de obra de construcción es direccionada por personal empírico, por lo cual el manejo de la información técnica es básico y se ve caracterizada por el entorno en el que se desarrolla esta actividad; esta situación conlleva a que no exista una apreciación clara acerca de la responsabilidad que se debe aceptar frente al manejo de RCD para poder reducir el impacto que este tipo de materiales causa en el medio natural, ya que muy pocas empresas implementan la recolección provocando una mínima reutilización y el reciclaje de los residuos (Pinzón; Cortes, 2018).

Vargas y Luján (2016) encontraron que los resultados alcanzados de la caracterización de los residuos de construcción, muestran que son en gran parte formados por los residuos de la excavación, con una proporción de 72,71%, además existe una gran

cantidad de residuos por el inadecuado manejo de los materiales a ser utilizados, siendo la arena y grava el 20,09% en masa del total de residuos generados. En un porcentaje volumétrico los residuos de excavación alcanzan el 68,35%, la arena el 12,53% y el ladrillo el 8,27%.

Vargas y Luján (2016) mencionan que para la caracterización de los residuos de demolición tiene una gran fracción de hormigón y ladrillos alcanzando valores de 76,9% y 17,6% en masa respectivamente. Por volumen, el hormigón representó el 53% y los ladrillos y otras cerámicas el 31,4%. Para el caso de la demolición de una casa con paredes de adobe, el adobe representa un valor de 63,6% del total de los residuos, seguido de la arena con el 30,33% del valor másico. En términos de porcentaje de volumen, este generó valores de 65% de adobe y 18,2% en arena.

Suárez et al. (2018) encontraron que, de acuerdo a las encuestas realizadas, los residuos generados de las actividades constructivas en la ciudad de Ibagué se encuentran constituidos en su mayoría por tierras de excavación. Debido al alto volumen de tierras de excavación generadas (80% del total de RCD), es conveniente asegurar el aprovechamiento de este residuo, bien sea dentro del mismo proyecto, y/o para utilizarlo en proyectos alternos.



El aumento desmedido de residuos tanto en construcción como en demolición es debido a la falta de recolección, de reutilización y de una correcta gestión de estos, lo cual al hacerlo evitaría un mayor desperdicio, por ende, evitar gastos en exceso y así lograr obras civiles limpias y sostenibles.

El Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) realizó una iniciativa de gestión de RCD, el cual tenía como propósito que las municipalidades desarrollarán un Plan de Gestión de residuos de la construcción y demolición depositados en espacios públicos y obras menores, siendo este un proceso integral permanente y participativo (MEF, 2013).

La informalidad que surge durante la recolección de residuos de construcción y demolición, en ausencia del interés por parte del gremio de la construcción acerca de la disposición final de los mismos, está fomentando la aparición de vertederos ilegales, por lo que las entidades ambientales deben gestionar, para su pronto control y correcto manejo, puesto que se pueden convertir en fuente potencial de enfermedades, contaminación e inadecuada disposición (Pacheco et al., 2017).

Al realizar los planes y programas de la administración municipal no se identifica un compromiso claro con respecto a campañas de acompañamiento para desarrollar una concientización ambiental en este sector de la economía; asimismo, los proyectos en la temática involucrados en los planes de gestión integral de residuos sólidos de la

municipalidad no permiten el desarrollo a corto plazo de soluciones adecuadas a la norma en aspectos como disposición final, manejo y reutilización de residuos de construcción y demolición (Pinzón & Cortes, 2018) .

Tras el análisis FODA efectuado, se constató que más del 50% de las empresas encuestadas no conocen la problemática asociada a los RCD ni a los distintos sistemas de gestión de estos residuos, por lo que no se está llevando a cabo una gestión integral de los RCD en Ibagué (Suárez et al., 2018).

Uno de los mayores problemas es que muy pocas empresas implementan como estrategia la separación de los residuos en el origen, ya que no se realiza una planificación previa y la gestión se limita a eliminar en algún vertedero los residuos generados, lo que dificulta la reutilización y el reciclaje de los mismos, y problemas a largo plazo (Suárez et al., 2019).

Las principales causas y limitaciones para la gestión eficiente de los RCDs son la falta de concientización ambiental, el bajo coste del vertido respecto al reciclado, la escasa separación en origen de los materiales a recuperar y la ausencia de un mercado competitivo para los materiales recuperados y para su posterior reutilización (Moliner et al., 2010).

En la presente tesis se conocerá que el gran incremento que hay en la actualidad de las construcciones en edificaciones urbanas han proporcionado un gran desperdicio de residuos y el por qué una gestión previa ayudaría a que dichos desperdicios ya no tengan un alto porcentaje al momento de construir o demoler una obra, ya que hoy en día todo es válido con el fin de construir más y más, sin importar el uso inadecuado de los distintos residuos de materiales y la falta de reutilización u valorización de estos, por ende en la actualidad la construcción es vista como una actividad en constante evolución, existiendo una tendencia mínima de empresas de distintos países que realicen un plan de gestión de RCD previa a la ejecución de la obra.

El análisis de gestión de los residuos de materiales juega un rol muy importante en las construcciones y demoliciones para edificaciones, ya que el no hacer una gestión previa podría traer varios impactos a futuro, donde implica un uso ineficiente de los restos, conllevando a generar contaminación en el medio ambiente, y problemas económicos a la empresa, ya que estos problemas irán aumentando acorde con tamaño de la construcción o demolición a realizar, todo esto por motivos de los usos desmedidos e inadecuados de los RCD que se presentan en la actualidad, es por ello que se puede aplicar estrategias mediante un plan adecuado que enfrenten los problemas e impactos que se derivan de dichas actividades en obras civiles, tales como el reciclaje y la reutilización de los residuos en la demolición y de los originados en la construcción, esta medida acabará parcialmente con el impacto ambiental y económico con respecto a actividades constructivas a futuro.

## 1.2. Antecedentes de la investigación

Morocho (2017) propuso una Gestión Interna de residuos de construcción asociado a la ejecución de obras civiles. (Pg.5). Realizó una investigación descriptiva y explicativa, usó una modalidad de investigación con Información Bibliográfica. Investigación de Campo (Observaciones). Las obras analizadas son distintas en magnitud y en concepto. Para la estimación de cantidades de los desechos fue utilizado el mismo método inspección visual, pero para la cuantificación de cantidades se implementaron diferentes procedimientos para cada una. (pg.31). Todo proyecto antes de comenzar las actividades de construcción se debería implementar un plan de gestión interna para la operación de los residuos de construcción y mitigar las cantidades que se vayan a generar a través de una de una identificación temprana y oportuna de este tipo de materiales a medida que van apareciendo en la construcción del mismo, para en su momento poder ser reutilizado para beneficio del cliente. (pg.36). La implementación de un Plan de Gestión Interna de residuos de construcción durante el proceso de la ejecución de Obras Civiles; realizara la prevención, control y disposición, de residuos, con la ayuda de una Plantilla o Matriz de Gestión de los residuos. (Pg.43).

En la presente investigación el autor nos enseña una propuesta de una gestión interna de los residuos de construcción en la ejecución de obras civiles, demostrando la importancia de un plan de control de la disposición de residuos al hacerlo a través de una ejecución temprana y oportuna.

Pizón y Cortés (2018) consideraron que los RCD no aprovechables son: disolventes orgánicos, luminarias, emulsiones, alquitrán, resinas, tintas, plastificantes, aceites, barnices, betunes, tejas de asbesto, pinturas, escorias, desechos de productos químicos. (Pg.73). Se estableció como unidad de análisis para el presente estudio cada uno de los proyectos constructivos inscritos ante la Oficina de Planeación Municipal del Guamo, Tolima. Como instrumento para recolectar información de campo, se estructura un cuestionario que permite

establecer el manejo de RCD a partir de la medición del comportamiento lineal de variables (temporal y espacialmente) (pg.69). En orden descendente de importancia, los indagados consideran que los siguientes RCD pueden ser reutilizados: acero, arenas, PVC, cerámicas, gravas, maderas, papel, cauchos, gravas, concretos, aluminio, baldosín, ladrillos, vidrios, siliconas, cobre, residuos de tierra negra, arcillas, cartones. (pg.69). La mayor cantidad de obra de construcción es direccionada por personal empírico, por lo cual el manejo de la información técnica es básico y se ve caracterizada por el entorno cultural en el que se desarrolla esta actividad; esta situación conlleva a que no exista una idea clara de qué responsabilidad se debe asumir a la hora de gestionar los RCD para reducir el impacto de este tipo de material en el medio natural. Al realizar los planes y programas de la administración municipal no se identifica un compromiso claro con respecto a campañas de acompañamiento para desarrollar una conciencia ambiental en este sector de la economía; asimismo, los proyectos en la temática involucrados en el PGIRS municipal no permiten el desarrollo a corto plazo de soluciones adecuadas a la norma en aspectos como disposición final, control y reutilización de residuos de construcción y demolición. (Pg.73).

En la presente investigación el autor determina mediante encuestas la medición del manejo de los residuos en construcción y demolición que se viene dando en dichas empresas, lo cual nos mostró que no existe un control, muy poca responsabilidad y falta de concientización con el medio ambiente al momento de realizar un manejo de los RCD.

Suárez et al. (2016) identificaron la situación actual, los obstáculos y las herramientas que podrían ayudar a gestionar los RCD en Villavicencio. (Pg.226). Realizaron la revisión del marco teórico asociado a la temática, la elección del caso de estudio, el diseño de métodos de recolección de datos y el uso de encuestas a las empresas constructoras de Villavicencio. (pg.229). Según las encuestas realizadas, se identificó que 17 empresas o generadores de RCD, de estas 13 se enfocan en actividades de construcción, 3 en actividades de construcción y demolición y 1 a otras actividades no especificadas por la empresa. Es así como el 72% de las empresas encuestadas se dedican en actividades constructivas. (pg.232).

En la ciudad de Villavicencio, los residuos de construcción y demolición no siempre reciben el tratamiento adecuado y la mayoría se envía a relleno sanitario sin ningún tratamiento previo. Pocas empresas implementan la segregación de residuos en la fuente, lo que dificulta su reutilización y el reciclaje de los mismos. La falta de conocimiento en la reglamentación del manejo de los RCD y la falta de desconocimiento de los distintos sistemas de tratamiento para estos residuos, la falta de infraestructuras de plantas de reciclaje en la ciudad contribuye a esta tasa de utilización de residuos. valores que son muy bajos o cercanos a cero. (Pg.240).

En la presente investigación el autor nos da a conocer mediante encuestas cuantas empresas cumplen con las gestiones de residuos de construcción y demolición (RCD), lo cual nos mostró que muy pocas empresas cumplen, conllevando consigo mismo que residuos terminen en vertederos, en vez de lograr su reutilización.

Suarez et al. (2018) realizaron un diagnóstico de la gestión actual de los RCD en Ibagué y analizar sus fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas con el fin de proponer mejoras. (Pg.10). Ejecutaron un estudio descriptivo para diagnosticar el estado actual de la gestión de los RCD en la ciudad de Ibagué. Emplearon el método de observación y el método inductivo. Partiendo de la situación concreta de Ibagué, y su análisis posterior con un marco teórico general, se pueden establecer pautas aplicables a situaciones similares. (pg.69). De las 56 empresas constructoras contactadas, el 21% aportó información confidencial de los procesos que realizan en las obras de construcción que ejecutan o han ejecutado. El 79% restante, a pesar de enviar recordatorios 7 y 15 días después del primer contacto, no respondieron o se negaron a responder el cuestionario debido a políticas de privacidad de la empresa o a otros motivos que no les permitieron describir la cantidad y características de los residuos generados por su negocio. (pg.18). De acuerdo a las encuestas realizadas, los residuos generados de las actividades constructivas en la ciudad de Ibagué se encuentran constituidos en su mayoría por tierras de excavación. Debido al alto volumen de

tierras de excavación generadas (80% del total de RCD), es conveniente asegurar el aprovechamiento de este. (Pg.73).

En la presente investigación el autor realiza un diagnóstico de una gestión actual de un lugar determinado, el cual solo se trabajó con un 21% del total de las empresas a analizar, dando como resultado que las excavaciones generan el 80% del total de los RCD generados en las obras, llegando a la conclusión tomar más importancia a este material ya mencionado para un mejor aprovechamiento.

Amaya y Morón (2017) generaron estrategias que permitan la reutilización de los residuos de construcción y demolición durante el ciclo de vida de los proyectos civiles en la ciudad de Barranquilla. (Pg.10). Para la aplicación utilizaron como base los instrumentos estadísticos que permitieran la investigación de los ejes proyectados. En la recopilación de información escogieron un espacio físico adecuado donde acudieron los seleccionados aleatoriamente a trabajar ofreciendo la información solicitada en los instrumentos. (pg.69). Las empresas dedicadas al rubro de la construcción en la ciudad de Barranquilla según los resultados arrojados por las encuestas y las entrevistas detalladas en la sección 4.2 de la presente investigación, no están realizando una adecuada gestión de RCD's. (pg.64). De acuerdo al análisis de datos obtenidos sobre la oferta existente de residuos de construcción y demolición en el sector de la construcción en la ciudad de barranquilla, se decidió elaborar un manual de buenas prácticas sobre el manejo adecuado para estos tipos de materiales, esto a manera de propuesta para que sea estudiado y/o implementado por las empresas que generan este tipo de residuos. (Pg.73).

En la presente investigación se realiza un análisis del aprovechamiento y disposición que final que se puede dar a los RCD, pero mediante encuestas se determinó que no se está realizando una adecuada gestión en los proyectos, lo cual conllevó al autor elaborar un

manual para un manejo adecuado por tipo de material, esperando que sea estudiado y aplicado.

Abarca y Leandro (2016) enriquecieron los datos de la encuesta para garantizar la posterior elaboración e interpretación de los resultados obtenidos. Entrevistaron 31 personas, correspondientes a 20 trabajadores en sitio de obra. (Pg.115). Los datos se recolectaron mediante encuestas al personal de empresas constructoras, entrevistas estructuradas, visitas a sitios de construcción y una discusión con un panel de expertos, quienes validan la información recopilada. (pg.115). La encuesta fue respondida por un total de 30 empresas, pero se descartó una porque poseía información incompleta. La tasa de respuesta efectiva es del 7% (29/419). Las respuestas provienen de empresas pequeñas, medianas y grandes, de acuerdo con nuestra definición. (pg.116). Las categorías más importantes de residuos generados son: madera limpia y mezclada, metal proveniente de tuberías, pedazos de hierro galvanizado para techos, cables eléctricos, escombros, materiales de empaque, papel, cartón, concreto, acero estructural, cemento, piezas de block, restos de pinturas y piezas de ladrillo. (Pg.119).

En la presente investigación el autor nos muestra entrevistas realizadas a distintas empresas pequeñas, medianas, grandes, y una categorización para poder determinar los residuos de acuerdo a su importancia en una obra en ejecución, cabe recalcar que se realizaron 30 entrevistas a dichas empresas.



### **1.3. Bases teóricas**

#### **1.3.1 Gestión de residuos:**

Toda actividad técnica administrativa de planificación, estrategias, concertación, coordinación, aplicación, diseño, evaluación de políticas, plan y programas de acción para el control apropiado de los residuos sólidos a nivel local, regional y nacional (Ministerio del Ambiente, s.f.).

#### **1.3.2 Plan de gestión:**

Un Plan de Gestión es un instrumento que establece objetivos, roles y responsabilidades, metas cuantificables, mecanismos de verificación, plazos y actividades aplicables a un ámbito definido (Geográfica y temáticamente) (MEF,2013).

#### **1.3.3 Definición de residuos sólidos de la construcción y demolición:**

Se consideran residuos sólidos generados por la construcción y demolición a aquellos que cumplen la definición de residuo sólido contenida en la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos, son generados durante el proceso de construcción de edificaciones e infraestructura, esto incluye las obras nuevas, las de rehabilitación, ampliación, demolición, cercado, remodelación, obras menores, acondicionamiento o refacción u otros” (MINEM, 2013).

### 1.3.4 Plan de Manejo de Residuos Sólidos:

Para efectos de la aplicación del presente Reglamento se considera la siguiente clasificación de residuos sólidos de la construcción y demolición:

- ✓ Residuos Peligrosos:

**Figura 1:**

*Residuos sólidos peligrosos de la construcción y demolición (MINEM)*

Residuos	Elementos peligrosos presentes	posiblemente	Peligrosidad
Restos de madera tratada	Arsénico, pentaclorofenol	plomo, formaldehido,	Tóxicos, inflamables
Envases de removedores de pinturas, aerosoles	Cloruro de metileno	Tricloroetileno	Inflamables, irritantes
Envases de: removedores de grasa, adhesivos, líquidos para remover pintura	Tricloroetileno		Inflamable y tóxico
Envases de: pinturas, pesticidas, contrachapados de madera, colas, lacas	Formaldehido		Tóxico, corrosivo.
Restos de tubos fluorescentes, transformadores, condensadores, etc.	Mercurio, Bifenilos policlorados (BPCs)		Tóxicos.
Restos de PVC (solo luego de ser sometidos a temperaturas mayores a 40° C)	Aditivos: plastificantes	Estabilizantes, colorantes,	Inflamable, Tóxico
Restos de planchas de fibrocemento con asbesto, pisos de vinilo asbesto, paneles divisores de asbesto.	Asbesto o amianto		Tóxico (Cancerígeno)
Envases de pinturas y solventes.	Benceno		Inflamable
Envases de preservantes de madera.	Formaldehido, pentaclorofenol		Tóxico, inflamables
Envases de pinturas	Pigmentos: Cadmio, Plomo		Tóxico
Restos de cerámicos, baterías	Níquel		Tóxico
Filtros de aceite, envases de lubricantes.	Hidrocarburos		Inflamable, tóxico

Los residuos enumerados en este Anexo están clasificados como materiales peligrosos de acuerdo a la Resolución Legislativa N° 26234.

- ✓ Residuos no peligrosos (reciclables, reutilizables, aprovechables):

**Tabla 1:**

*Relación de residuos reciclables o reutilizables en la construcción y demolición (MINEM)*

<b>Instalaciones</b>	<b>Cubiertas</b>	<b>Fachada</b>	<b>Particiones interiores</b>	<b>Acabados interiores.</b>	<b>Estructura</b>
Mobiliario fijo de cocina.	Tejas	Puertas.	Mamparas.	Cielo raso (escayola).	Vigas y pilares.
Mobiliario fijo de cuartos de baño.	Tragaluces y claraboyas.	Ventanas	Tabiquerías móviles o fijas.	Pavimentos flotantes.	Elementos prefabricados de hormigón
	Soleras prefabricadas.	Revestimientos de piedra.	Barandillas.	Alicatados	
	Tableros.	Elementos prefabricados de hormigón.	Puertas	Elementos de decoración	
	Placas sándwich.		Ventanas		

### 1.3.5 Manejo de Residuos:

El manejo de los residuos debe ser desarrollado de forma, sanitaria, selectiva y ambientalmente óptima, tomando en cuenta la clasificación, su destino de los mismos y los lineamientos de política establecidos en la Ley General de Residuos Sólidos, con el fin de prevenir riesgos sanitarios, proteger y promover la calidad ambiental y el bienestar de la humanidad (MINEM, 2013).

### **1.3.6 Reaprovechamiento y comercialización de residuos sólidos de la construcción y demolición:**

El objetivo del reaprovechamiento de residuos sólidos de las obras de construcción y demolición es reducir la cantidad de residuos sólidos que van a disposición final y obtener beneficios del reciclaje y reutilización. De no ser posible el reaprovechamiento de residuos sólidos, el generador aplica estrategias preventivas, técnicas o procedimientos orientados a reducir al mínimo posible su volumen y peligrosidad. El reaprovechamiento y la minimización de los citados residuos sólidos se consideran en el diseño del proyecto o en la planificación de manejo de residuos sólidos, según corresponda”. (MINEM, 2016).

### **1.3.7 Segregación de residuos:**

La clasificación de los residuos es una estrategia para para promover la reutilización y la comercialización. Esto se puede realizar en el proyecto a ejecutar o en una instalación destinada para su tratamiento. Si se prevén operaciones básicas de acondicionamiento del residuo antes de su comercialización, esta actividad puede ser realizada por EPS-RS o EC-RS. (MINEM, 2016).

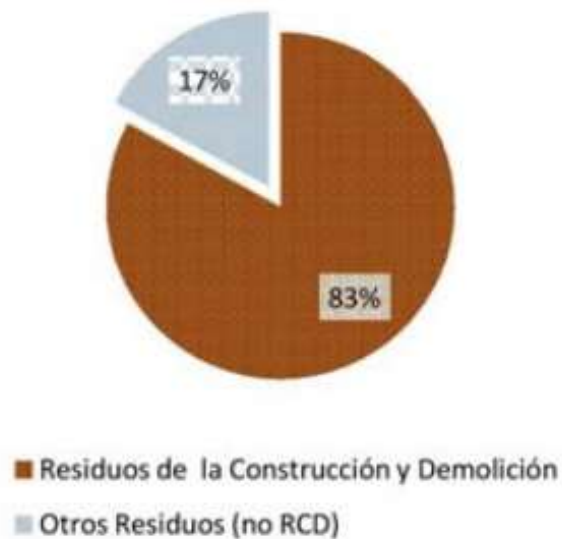
El desmonte limpio u otros residuos reutilizables luego de ser clasificados, segregados, y haber retomado sus propiedades originales o su calidad y su compatibilidad con los materiales empleados, podrán incorporarse al proceso constructivo como materia prima. (MINEM, 2016).

### 1.3.8 Diagnóstico periódico de RCD depositados en espacios públicos:

En la figura 2 se presenta el origen de los residuos en porcentaje, en donde se resalta que el 83 % son residuos de construcción y demolición, en tanto que el 17% restante son otros residuos no relacionados al ámbito de la construcción y demolición.

**Figura 2:**

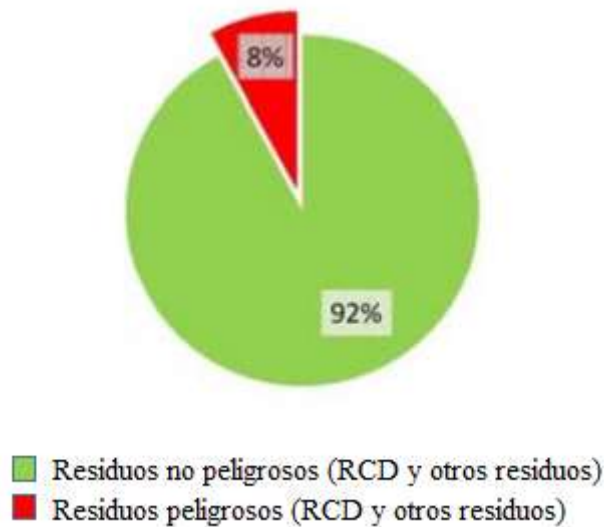
*Origen de los residuos, según evaluación. (MEF)*



En la figura 3 se presenta los porcentajes de residuos peligrosos y no peligrosos, en donde se destaca que el 92 % son residuos no peligrosos y el 8% restante son residuos peligrosos.

**Figura 3:**

*Residuos peligrosos y no peligrosos. (MEF)*



**1.3.9 Edificaciones urbanas:** La unidad de estudio del presente informe viene hacer el resultado de construir una obra cuyo propósito es involucrar al ser humano en el desarrollo de sus actividades. El que incluye las instalaciones fijas y complementarias adscritas a el (Decreto Supremo, 2016).

**1.3.10 Plazo de almacenamiento de residuos sólidos de construcción y demolición:**

El artículo 18 del Decreto Supremo 2016 Vivienda, nos dice que:

En el caso de obras correspondientes a proyectos de inversión no incluidos en la lista de Inclusión de los Proyectos de Inversión sujetos al SEIA se considera un período de

almacenamiento temporal en el lugar de generación de los residuos sólidos, siempre que se garantice las condiciones de higiene y seguridad durante la construcción. Dicho período es determinado por el gobierno local correspondiente.

El almacenamiento o acopio temporal de residuos sólidos en vía pública, los cuales provenientes de un proceso constructivo o ejecución de una obra autorizada, en un espacio público o en alguna propiedad privada, no debe interferir con el libre tránsito peatonal, vehicular y regulado por el gobierno local correspondiente que establece mediante Ordenanza, las condiciones y plazo para la ocupación temporal que en ningún caso puede ser mayor al tiempo de la ejecución".

### **1.3.11 Prohibición de abandono de residuos sólidos de construcción y demolición en espacios públicos:**

El artículo 19 del Decreto Supremo 2016 Vivienda, nos dice que se prohíbe el abandono de residuos sólidos de construcción y demolición en bienes de propiedad pública: Parques, áreas reservadas, plazas, playas, vías, caminos, bienes reservados y afectados en uso a la defensa nacional; áreas naturales protegida; áreas arqueológicas; los cuerpos de agua, marinas y continentales, acantilados; de la misma manera que en bienes de dominio hidráulico tales como: Riberas, Lechos, riberas de los cuerpos de agua, cauces, playas, restingas, entre otros considerados en la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos, o que sean considerados de dominio público.

### **1.3.12 Almacenamiento y recolección de residuos sólidos de obras**

#### **Menores:**

El artículo 20 del Decreto Supremo 2016 Vivienda, nos dice que el gobierno local puede llevar a cabo centros acopio o depósitos de almacenamientos de forma temporal para residuos sólidos que provienen de obras menores, en condiciones de seguridad e higiene, hasta su disposición final. Cabe recalcar que el almacenamiento temporal no puede exceder los treinta (30) días calendario.

### **1.3.13 Servicio de recojo de residuos sólidos de construcción y demolición:**

El artículo 21 del Decreto Supremo 2016 Vivienda, nos dice que los vehículos destinados al recojo de residuos sólidos deben estar suministrados de una tolva, la cual tiene que ser de metal y hermética, con un toldo o algo similar que sirva como cubierta, con el fin de brindar las condiciones de higiene y seguridad que se necesita, evitando la disgregación de elementos, partículas y polvo.

## **1.4. Justificación**

Los residuos de materiales en la construcción y demolición de edificaciones son abundantes y así como cada día existen más obras constructivas, a la par los residuos también van en aumento, ya que siempre se generan desechos en cada actividad de obras civiles y tienen un gran impacto económico y ambiental, sin embargo, no se le da mucha importancia, es por ello que al conocer dichos residuos se podría realizar un planeamiento de gestión para su reutilización., sirviendo esta investigación como fuente base para abordar dichas soluciones.



## **1.5. Formulación del problema**

¿Cuál es el Análisis de gestión de los residuos de materiales de construcción y demoliciones en edificaciones urbanas en el mundo 2021?

## **1.6. Objetivos**

### **1.6.1 Objetivo general**

Analizar la gestión de los residuos de materiales de construcción y demoliciones en edificaciones urbanas en el mundo 2021

### **1.6.2 Objetivos específicos**

O.E.1. Describir la caracterización de materiales de construcción y demolición en edificaciones urbanas en el mundo 2021.

O.E.2. Identificar los problemas existentes y soluciones en las gestiones de residuos de construcción y demolición en edificaciones urbanas en el mundo 2021.

O.E.3. Describir las ventajas al realizar una adecuada gestión de residuos de construcción y demolición en edificaciones urbanas en el mundo 2021.

## **1.7. Hipótesis**

### **1.7.1 Hipótesis General**

- El análisis de la gestión de los residuos de materiales de construcción y demolición encontrará que muy pocas empresas implementan la separación de los residuos, lo que conlleva a que se dificulte la reutilización y el reciclaje de los mismos en el mundo 2021.

## **CAPÍTULO II: METODOLOGÍA**

### **2.1 Enfoque de investigación**

El enfoque de la presente investigación fue cualitativo, por lo que se midió la variable de estudios, utilizando el método deductivo, ya que se extrajo conclusiones lógicas de distintas premisas contrastadas, la validez de dichas premisas organiza la aproximación de la realidad de este estudio.

### **2.2 Tipo de investigación**

#### **2.2.1 Por el propósito**

La presente investigación por el propósito fue de tipo aplicada, ya que su estudio se basó en una teoría existente u otras investigaciones realizadas, en conocimientos existentes básicos aplicados para contrastar y utilizarlos en la presente tesis para contribuir a dichos conocimientos.

#### **2.2.2 Según el diseño de investigación:**

La presente investigación según el diseño fue de tipo no experimental, porque no existe manipulación de la variable.

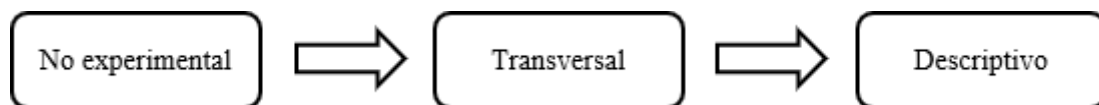
### 2.3 Diseño de investigación

Fue de diseño transversal, porque la medición de la variable se realiza en un solo periodo del tiempo y fue de diseño de investigación descriptivo, porque se va hacer el análisis de la variable, que en este caso viene hacer de una sola variable. (Gestión de los residuos de materiales de construcción y demoliciones).

En la figura 4 se presenta el diagrama de diseño de investigación y en la Tabla 2 el esquema del diseño de investigación.

**Figura 4:**

*Diagrama de diseño de investigación.*



**Tabla 2:**

*Esquema del diseño de investigación*

<b>Estudio</b>	<b>T1</b>
M: Gestión de los residuos de materiales de construcción y demoliciones.	O: Edificaciones urbanas

Donde:

- M: Muestra
- O: Observación y descripción de la variable tal como se muestra en su entorno natural.

## 2.4 Variables

### 2.4.1 Gestión de los residuos de materiales de construcción y demoliciones

El Ministerio de Economía y Finanzas (2013) define que un Plan de Gestión es un instrumento que establece objetivos, roles y responsabilidades, metas cuantificables, mecanismos de verificación, plazos y actividades aplicables a un ámbito definido. Por otra parte, Ministerio de Energía y Minas (2013) menciona que los residuos sólidos de la construcción y demolición a los que cumpliendo el concepto de residuo sólido contenida en la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos, son generados durante el proceso de construcción de edificaciones e infraestructura, esto incluye las obras nuevas, rehabilitación, remodelación, ampliación, demolición, cercado, obras menores, acondicionamiento o refacción, entre otros”.

### 2.4.2 Clasificación de variables (matriz de clasificación de variables)

En la Tabla 3 se presenta la identificación de las variables que se utilizaron en este estudio.

**Tabla 3:**

*Identificación de las variables:*

VARIABLES	CLASIFICACIÓN				
	Relación	Naturaleza	Escala de medición	Dimensión	Forma de medición
Gestión de los residuos de materiales de construcción y demoliciones.	Independiente	Cualitativa	Nominal	Multidimensional	Indirecta

### 2.4.3 Operacionalización de variables /Matriz de operacionalización de variables.

En la Tabla 4 se presenta la matriz de operacionalización de las variables.

**Tabla 4:** *Matriz de operacionalización de la variable independiente*

<b>Variable Independiente</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala de Medición</b>
Gestión de los residuos de materiales de construcción y demoliciones .	MEF (2013) define que un Plan de Gestión es un instrumento que establece objetivos, roles y responsabilidades, verificación, plazos a un ámbito definido. Por otra parte, MINEM (2013) menciona que los residuos sólidos de la construcción y demolición a aquellos que son generados durante el proceso de construcción de edificaciones.	Se buscó información sobre gestiones de RCD, de los materiales que tienen mayor impacto y artículos científicos de distintas bases de datos confiables, cumpliendo con criterios de inclusión y exclusión.	Caracterización de RCD	Resultados con aportes de caracterización de RCD	Nominal
			Problemas existentes y soluciones para la recolección de RCD.	Resultados con aportes de problemas y soluciones en la gestión de RCD.	Nominal

Ventajas de realizar una adecuada gestión de RCD.	Resultados con aportes de las ventajas al realizar una gestión de residuos en la ejecución de una obra.	Nominal
---	---	---------

---

## **2.5 Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)**

### **2.5.1 Población.**

Todos los estudios de gestiones de materiales de construcción y demolición en edificaciones urbanas, en el mundo, 2021.

### **2.5.2 Muestra.**

Fueron 32 estudios seleccionados relacionados a la gestión de residuos de construcción y demolición, los cuales se listan en la Tabla 7.

#### **2.5.2.1 Técnicas de muestreo:**

La muestra está determinada por la técnica de muestreo no probabilístico por juicio de experto, porque la unidad de estudio no será toda la población, y solo serán algunas investigaciones, artículos y tesis seleccionadas de bases de datos confiables utilizando criterios de inclusión, ya que se está tomando los documentos más idóneos que aporten a

este trabajo, siendo de estos treinta y dos seleccionados, los cuales cumplen con los criterios de inclusión.

- ✓ Los estudios que traten sobre los residuos de materiales de construcción y demolición de la unidad de estudio.

En la Tabla 5 se presentan las características de los estudios seleccionados según el tipo de documento y en la Tabla 6 se presentan las características de los estudios seleccionados según el año de publicación.

**Tabla 5:**

*Características de los estudios seleccionados según el tipo de documento.*

<b>Tipo de documento</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
Artículos científicos	20	62.50
Artículos de revista	2	6.25
Tesis	10	31.25
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

**Tabla 6:**

*Características de los estudios seleccionados según el año de publicación.*

<b>Año de publicación</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
2007	2	6.250
2010	2	6.250
2011	1	3.125
2012	1	3.125
2013	1	3.125
2014	4	12.50
2015	1	3.125
2016	4	12.50
2017	4	12.50
2018	5	15.625
2019	7	21.875
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

### 2.5.2.2 Tamaño de muestra



En esta investigación el tamaño de muestra fue de 32 estudios que fueron seleccionados en base a temas relacionados y que cumplan con introducción, metodología, resultados y discusión.

**Tabla 7:**

*Matriz de base de datos.*

<b>Código</b>	<b>Nombre del Artículo</b>	<b>País</b>	<b>Año</b>	<b>Base de datos</b>
E01	Temas y tendencias sobre residuos de construcción y demolición: un metaanálisis	Colombia y Chile	2012	Scielo
E02	Estudio de Caracterización y Propuestas de Revalorización de Residuos de Construcción y Demolición en la Ciudad de Cochabamba	Bolivia	2016	Scielo
E03	Cuantificación Económica de los Residuos de Construcción de una Edificación en Altura: Un Caso de Estudio	Chile	2018	Scielo
E04	Gestión interna de residuos de construcción en la ejecución de obras civiles	Ecuador	2017	Repositorio
E05	Metodología para el control y manejo de residuos de construcción y demolición de edificaciones de la ciudad de Machala	Ecuador	2017	Repositorio
E06	Urbanización de viviendas y gestión ecoeficiente de residuos de construcción en Chile: aplicación del modelo español	España	2019	Scielo
E07	Uso de materiales reciclados en compuestos cementicios	Colombia	2019	Scielo
E07	La gestión de los residuos de construcción y demolición en Villavicencio: estado actual, barreras e instrumentos de gestión	Colombia	2019	Scielo
E08	Caracterización de residuos de demolición y construcción para la identificación de su potencial de reúso.	Colombia	2018	Scielo

E09	Residuos de construcción y demolición (RCD), una perspectiva de aprovechamiento para la ciudad de barranquilla desde su modelo de gestión.	Colombia	2017	Scielo
E10	Gestión integral de residuos de construcción y demolición en Colombia: una aproximación basada en la metodología del marco lógico.	Colombia	2016	Scielo
E11	Situación actual de la gestión de los materiales de construcción en Costa Rica	Costa Rica	2016	Dialnet
E12	Aplicación de los residuos de hormigón en materiales de construcción	Chile y Colombia	2011	Redalyc
E13	Gestión logística y operacional de la unidad de reciclaje de residuos de construcción y demolición	Colombia	2014	Dialnet
E14	Estudio para aprovechamiento de RCD en Santiago de Cali como agregado en materiales de construcción	Colombia	2019	Dialnet
E15	Manejo de residuos de construcción y demolición en el municipio Guamo, Tolima	Colombia	2018	Dialnet
E16	Diagnóstico de la gestión de residuos en una obra de construcción en el municipio de Varadero	Cuba	2010	Dialnet
E17	Diagnóstico y propuestas para la gestión de los residuos de construcción y demolición en la ciudad de Ibagué (Colombia)	Colombia	2018	Dialnet
E19	Nuevas estrategias en la gestión de residuos de construcción y demolición	España	2010	Repositorio
E20	Cuantificación Económica de los Residuos de Construcción de una Edificación en Altura: Un Caso de Estudio	Chile	2019	Dialnet
E21	Metodologías para la estimación de la producción y composición de residuos de construcción y demolición. Métodos aplicables al área metropolitana de Bucaramanga.	Colombia	2016	Google académico

E22	Estudio de los resultados en obra y a largo plazo de la utilización de materiales reciclados de residuos de construcción y demolición (RCD) en firmes de carreteras y urbanizaciones.	España	2015	Dialnet
E23	Reinserción de los residuos de construcción y demolición al ciclo de vida de la construcción de viviendas.	México	2007	Redalyc
E24	Caracterización de lixiviados producto de residuos sólidos de construcción.	México	2007	Redalyc
E25	Guía técnica para la implementación de la Resolución 0472/2017 -Residuos generados en las actividades de construcción y demolición con énfasis en las obligaciones de la autoridad ambiental en Villavicencio	Colombia	2019	Google académico
E26	Análisis del aprovechamiento y disposición final de los residuos de construcción y demolición durante el ciclo de vida de los proyectos civiles en la ciudad de Barranquilla.	Colombia	2017	Repositorio
E27	Sistema de gestión de residuos de construcción y demolición en obras de edificación residencial. Buenas prácticas en la ejecución de obra.	España	2014	Google académico
E28	El residuo de construcción y demolición (RCD) como árido en la elaboración de prefabricados no estructurales.	España	2013	Google académico
E29	Planteamiento de un manual para la gestión de los residuos de construcción y demolición en edificaciones urbanas.	Perú	2014	Repositorio
E30	Estrategias para reducir el impacto ambiental en pequeños generadores de residuos de construcción y demolición.	Colombia	2018	Redalyc
E31	Unidad logística de recuperación de residuos de construcción y demolición: estudio de caso Bogotá D.C.	Colombia	2014	Scielo
E32	Microzonificación ambiental de los residuos sólidos en el distrito de ciudad nueva.	Perú	2019	Google académico

### 2.5.3 Materiales

En la Tabla 8 se presentan los materiales empleados para el desarrollo de esta investigación, el uso de la computadora, del internet y de Softwares de Microsoft, como el Word y el Excel.

**Tabla 8:**

*Matriz de materiales*

---

Materiales
Computadora
Internet
Softwares de Microsoft

---

## 2.6 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

### 2.6.1 Técnica de recolección de datos.

#### 2.6.1.1. Revisión documental:

Esta técnica permitió apoyarse en fuentes de carácter documental para ampliar los conocimientos sobre gestión de los residuos de materiales de construcción y demoliciones, para ello se usaron tesis, artículos científicos, libros, los cuales sirvieron como base de datos para este trabajo.

### 2.6.2. Instrumento de recolección de datos

Los instrumentos a usar son los siguientes:

**2.6.2.1. Ficha resumen:** Para tener en resumen los datos y guardar lo más importante.  
(Anexo 1)

**2.6.2.2. Matriz de categorías:** Para tener una mejor categorización de la información recolectada y este de una forma más ordenada. (Anexo 2)

### 2.6.3 Validación del instrumento de recolección datos.

Validez de los instrumentos de recolección: (Anexo 3 y 4) La validez lo realizaron:

La ingeniera Roxana Milagros Aguilar Villena, profesional en Ingeniería Civil colegiada y habilitada para ejercer la profesión por el Colegio de Ingenieros de La Libertad, con experiencia en el Sector Público en el área de Proyectos de Inversión Pública, con estudios y conocimientos acerca de la Formulación de Proyectos y las Contrataciones del Estado.

El ingeniero Josualdo Carlos Villar Quiroz, egresado del Doctorado en Ciencias e Ingeniería en la Universidad Nacional de Trujillo, MBA Magister en Administración de Empresas de la Universidad ESAN con especialización en Dirección Avanzada de Proyectos, Estudios de Maestría en Gerencia de Operaciones en la Universidad Nacional de Trujillo, Ingeniero civil de la Universidad Privada Antenor Orrego, especialista en la línea de Transporte, Certificación en Pedagogía y Docente virtual, Catedrático en la Universidad Nacional de Trujillo y en la Universidad Privada del Norte.

## 2.6.4 Análisis de datos:

### 2.6.4.1 Técnicas de análisis de datos

#### Estadística descriptiva

La presente investigación fue de diseño no experimental y transversal porque solo se realizó el estudio en un solo periodo de tiempo, por lo tanto, se utilizó el método de estadística descriptiva cuyos instrumentos a aplicar son el uso de tablas o gráficos estadísticos.

En la Tabla 9 se presentan las técnicas e instrumentos de recolección de datos que se utilizaron en este estudio.

**Tabla 9:**

*Técnicas e instrumentos de recolección de datos*

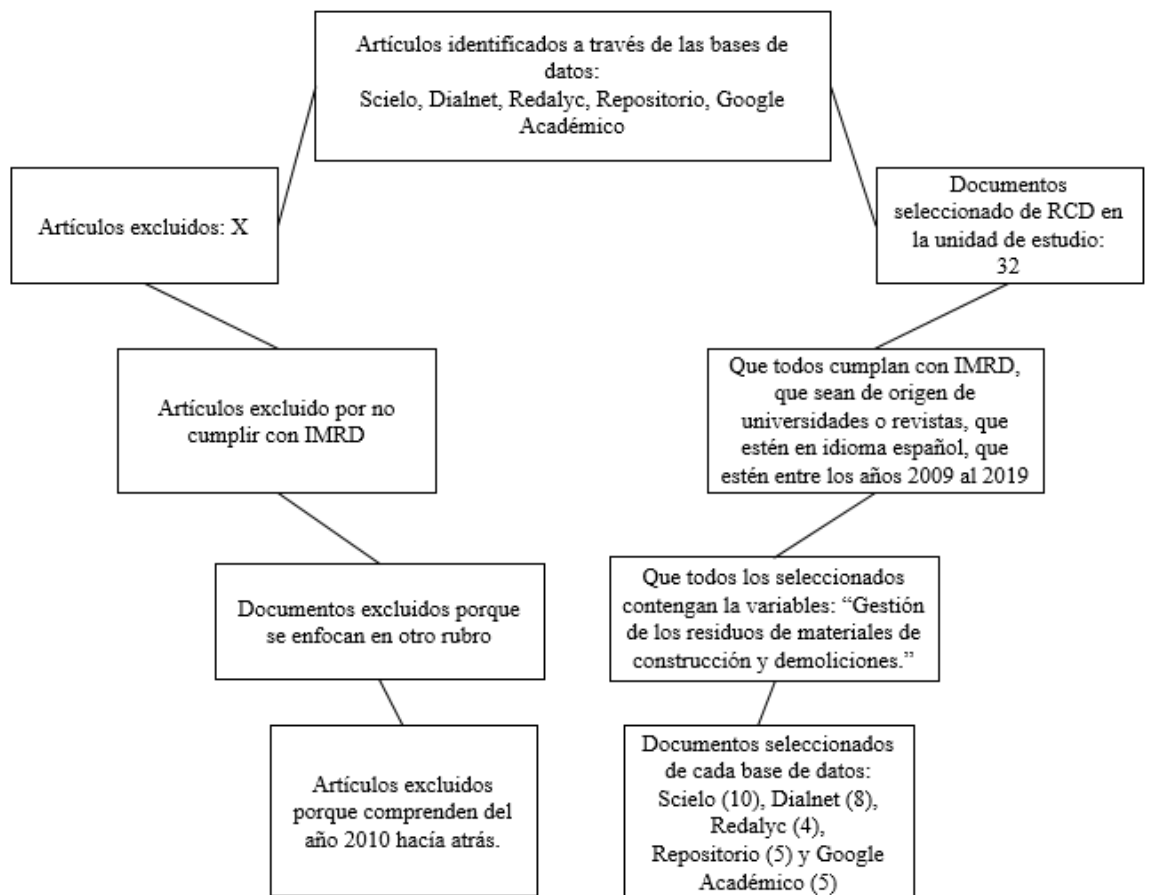
<b>RECOLECCIÓN DE DATOS</b>				
<b>VARIABLES</b>	<b>Fuente</b>	<b>Técnica</b>	<b>Herramienta</b>	<b>Instrumento</b>
Gestión de los residuos de materiales de construcción y demoliciones.	.-SciELO -Dialnet -Repositorio -Redalyc	Revisión documental	Softwares de Microsoft	.-Ficha Resumen -Matriz de categorías

## 2.7 Procedimientos

En la Figura 5 se presenta el procedimiento para el desarrollo de investigación de los artículos que fueron seleccionados en este estudio.

**Figura 5:**

*Cuadro sinóptico del procedimiento paso a paso para el desarrollo de investigación de los artículos seleccionado.*



Se incluyeron artículos originales publicados en bases de datos científicas confiables, entre los años 2007 y 2021, que describieran la variable (Gestión de los residuos de

materiales en Construcciones y demoliciones), asimismo que estuviesen asociados a universidades o revistas científicas únicamente relatados en idioma español y que cada artículo seleccionado contenga como mínimo: Introducción, metodología, resultados y discusiones o conclusiones. El protocolo de búsqueda y de inclusión de la información fue aplicado de forma independiente, cabe recalcar que cada artículo fue analizado y resueltos para que cumplan con los criterios ya mencionados.

Para garantizar el proceso del recojo de información de cada artículo se definieron bases de datos confiables y especializadas para la búsqueda, encontrando en cada una de ella lo siguiente: Ocho artículos y dos tesis de Scielo, siete artículos y una tesis de Dialnet, tres artículos y una tesis de Redalyc, tres artículos y dos tesis de Repositorio, un artículo y cuatro tesis de Google Académico, dando un parcial de diez tesis y veintidos artículos seleccionados.

Como criterio de exclusión se definió que el abordaje del artículo a analizar contenga la variable a tratar en el presente trabajo de investigación, así mismo otros descartes se hicieron porque no contenían introducción, metodología, resultados y discusiones o conclusiones, también por el motivo de que algunos se enfocaban un distinto rubro; llevando todo ello a la inclusión de veinte artículos.

### **2.7.1 Gestión y manejo de los RCD:**

El Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición, el cual está aprobado por el Decreto Supremo N° 003-2013-VIVIENDA, en adelante el Reglamento, regula la gestión y manejo de los residuos sólidos



generados por las actividades y procesos de construcción y demolición, con el fin de disminuir los posibles impactos ambientales y prever los riesgos, proteger la salud y el bienestar de los humanos y contribuir al desarrollo sostenible del país (Decreto Supremo, 2016).

### **2.7.2 Residuos de materiales de construcción y demoliciones en edificaciones urbanas:**

Se consideran residuos sólidos de la construcción y demolición a algunos que cumpliendo el concepto de residuo sólido contenida en la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos, son generados en el proceso de construcción de edificaciones e infraestructura, esto abarca las obras nuevas, remodelación, demolición, ampliación, rehabilitación, cercado, obras menores, acondicionamiento o refacción u otros"(Decreto Supremo, 2016).

- ✓ **Residuos Sólidos de la Construcción y Demolición:** Residuos esencialmente inertes que son generados durante las actividades de construcción y demolición de estructuras como edificios.
- ✓ **Demolición:** Es el acto de demoler total o parcialmente una edificación existente para construir una nueva edificación o para cumplir con las normas dictadas por una autoridad competente.
- ✓ **Excedente de obras:** Materiales de construcción procesados o sin procesar sobrantes de la construcción. Se puede dividir en reutilización, reciclaje y disposición final.

- ✓ **Excedente de remoción:** Esto incluye todo el material excedente generado por el movimiento de tierras.
- ✓ **Obra menor:** Las construcciones que cumplen las características establecidas en la Norma G.040 Definiciones del Reglamento Nacional de Edificaciones, la cuales no genera volúmenes de residuos de construcción o de demolición mayores a 3.00 m<sup>3</sup>.

### **2.7.3 Reaprovechamiento de residuos sólidos de la construcción y demolición:**

El artículo 23 nos dice que el reaprovechamiento de residuos sólidos de las obras de construcción y demolición tiene como objetivo reducir la cantidad de residuos sólidos que terminan en disposición final, así como beneficiarse, partiendo de su reciclaje y reutilización. De no ser posible el, reaprovechamiento de residuos sólidos, el generador aplica estrategias preventivas, técnicas o procedimientos orientados a reducir al mínimo posible su volumen y peligrosidad. Cabe recalcar que el reaprovechamiento y la minimización de los citados residuos sólidos se consideran en el diseño del proyecto o en el plan de manejo de residuos sólidos, según corresponda" (Decreto Supremo, 2016).

## **2.8 Aspectos éticos**

Los datos obtenidos en el presente trabajo de investigación no serán divulgados, se mantendrá la privacidad y confidencialidad de cada uno de los participantes. Por otro parte, contempla, la entrega de los resultados obtenidos, considerando la veracidad de la información recogida. Cabe mencionar, que los riesgos que puedan afectar a los sujetos de

investigación son las carencias o deficiencias encontradas; pero, para mitigar esos riesgos se plantean posibles soluciones ante los resultados que se han obtenido. El beneficio que tendrán los participantes serán las conclusiones planteadas en esta investigación para llevar a cabo un mejor control en las gestiones de los proyectos.

## **2.9 Desarrollo de tesis (Anexos de tabla 17 a tabla 80)**

### **2.9.1 Caracterización de residuos:**

Para la investigación de esta dimensión de caracterización de residuos, primero se buscó artículos científicos relacionados al tema, verificando el año de publicación, que todos los seleccionados cumplan con IMRD (Introducción, metodología, resultados, discusiones o conclusiones), después de ello se usó la ficha resumen, con el fin de organizar la información más relevante y la matriz de categoría para determinar la importancia de dichas investigaciones, concluyendo con aportes que den respuesta a esta dimensión.

### **2.9.2 Problemas existentes y soluciones para la recolección de RCD:**

Para la investigación de esta dimensión de problemas existentes y soluciones para la recolección de RCD primero se buscó artículos científicos relacionados al tema, verificando el año de publicación, que todos los seleccionados cumplan con IMRD (Introducción, metodología, resultados, discusiones o conclusiones), después de ello se usó la ficha resumen, con el fin de organizar la información más relevante y la matriz de categoría para determinar la importancia de dichas investigaciones , concluyendo con aportes que den respuesta a esta dimensión.

### **2.9.3 Ventajas de realizar una adecuada gestión de RCD:**

Para la investigación de esta dimensión de ventajas de realizar una adecuada gestión de RCD primero se buscó artículos científicos relacionados al tema, verificando el año de publicación, que todos los seleccionados cumplan con IMRD (Introducción, metodología, resultados, discusiones o conclusiones), después de ello se usó la ficha resumen, con el fin de organizar la información más relevante y la matriz de categoría para determinar la importancia de dichas investigaciones , concluyendo con aportes que den respuesta a esta dimensión.

## CAPÍTULO III. RESULTADOS

### 3.1 Caracterización de RCD

En la Tabla 10 se presentan los resultados de caracterización de los residuos de construcción y demolición.

**Tabla 10:**

*Resultados de caracterización de RCD.*

Dimensión	Título	Aportes
<b>Caracterización de RCD</b>	Temas y tendencias sobre residuos de construcción y demolición: un metaanálisis.	La generación de residuos en los diferentes obras constructivas y de demolición se da desde etapas muy temprana, su terminación suele ser casi infinita debido a que, cuando la vida útil de una obra civil llega a su final, estos se convierten en residuos, salvo que esto se recupere, y además si se llega a recuperar, esta no llegaría a su 100% (Aldana ; Serpell, 2012).
	Caracterización de residuos de demolición y construcción para la identificación de su potencial de reúso.	En los países industrializados en la construcción de infraestructura se utilizan alrededor de un 40% de los recursos naturales extraídos, y se emplea cerca de un 70% de la electricidad, cabe recalcar que se producen entre el 35% y el 65% de los residuos dispuestos en los botaderos. Esto conlleva que la industria de la construcción sea responsable del más alto porcentaje volumétrico de residuos totales en las naciones desarrolladas. (Chica; Beltrán, 2018).
	Caracterización de residuos de demolición y construcción para la identificación de su potencial de reúso.	En la Unión Europea, la cantidad total proveniente de residuos que fueron generados en el año 2013, este fue de 2500 millones de toneladas, de los cuales un 34% resultan de la construcción y demolición. Por otra parte, en Asia, el porcentaje de residuos de demolición y construcción (RCD) que se generan en cada año, respecto del volumen total generado es de un 25% en Hong Kong y el 48% en Corea del Sur. Se estima entonces, que la cantidad de residuos, asociados a las actividades de construcción en las naciones desarrolladas y están a razón de 450 kg por año por habitante (Chica; Beltrán, 2018).

Temas y tendencias sobre residuos de construcción y demolición: un metaanálisis.	En los últimos años se ha despertado el interés de la investigación en estos temas relacionados con la gestión de residuos de construcción y demolición ha aumentado en los últimos años. Para evitar o reducir la generación de los mencionados residuos, es importante promover la reutilización y el reciclaje y mejorar la gestión de los residuos no procesables. (Aldana ; Serpell, 2012).
Estudio de Caracterización y Propuestas de Revalorización de Residuos de Construcción y Demolición en la Ciudad de Cochabamba.	Los resultados obtenidos de la caracterización de los residuos de construcción, evidencia los residuos provenientes de excavación representan el 72,71% de los residuos de construcción. Además, se genera una gran cantidad de residuos por la mala manipulación de los materiales en uso, siendo la arena y la grava el 20,09% del total de residuos generados. Asimismo, el porcentaje en volumen de residuos de perforación alcanza el 68,35%, la arena el 12,53% y el ladrillo el 8,27%. (Vargas; Luján, 2016).
Estudio de Caracterización y Propuestas de Revalorización de Residuos de Construcción y Demolición en la Ciudad de Cochabamba.	Por otra parte, la caracterización de los residuos de demolición comprende una gran parte de hormigón y ladrillos alcanzando valores de 76,9% y 17,6% en masa respectivamente. En términos de porcentajes de volumen, los valores fueron de 53% para hormigón y 31,4% para los ladrillos y demás cerámicos. Para el caso de la demolición de una casa construido con muros de adobe, el adobe representa el 63,6% del total de los residuos, seguido de la arena con el valor de 30,33% en masa. En términos de porcentaje de volumen este generó un valor de 65% de adobe y el 18,2% en arena (Vargas; Luján, 2016).
Residuos de construcción y demolición (RCD), una perspectiva de aprovechamiento para la ciudad de barranquilla desde su modelo de gestión.	La cantidad de residuos que se genera en el ladrillo, la madera, el concreto y los materiales cerámicos suelen tener una mayor proporción con respecto a los otros que componen los RCD en la ciudad de Barranquilla, (Pacheco; Fuentes; Sánchez; Rondón, 2017).

Cuantificación

Económica de los Residuos de Construcción de una Edificación en Altura: Un Caso de Estudio. En la etapa de Terminaciones, las partidas que comprenden una mayor influencia al momento de generar residuos son tabiques (divisores interiores) con un total de 84% seguido por guardapolvos con un 8% (Bravo; Valderrama; Ossio, 2018).

Situación actual de la gestión de los materiales de construcción en Costa Rica. Los residuos más importantes generados en obra son: madera limpia y mezclada, metal, este último proveniente de tuberías, pedazos de hierro galvanizado para techos, cables eléctricos, escombros, materiales de empaque, papel, cartón, concreto, acero estructural, cemento, piezas de block, restos de pinturas y piezas de ladrillo (Abarca; Leandro, 2016).

Gestión logística y operacional de la unidad de reciclaje de residuos de construcción y demolición. En la caracterización de los residuos de construcción y demolición se observó que la mayor parte son reciclables; concluyéndose que un 61% es objetivo para la Unidad Piloto (Chávez; Guarín, 2014).

Diagnóstico de la gestión de residuos en una obra de construcción en el municipio de Varadero. El tipo de residuo que se genera depende de la fase constructiva. Cabe recalcar que la etapa de estructura: la madera y en las de cerramiento y acabado: el hormigón y cerámica, por lo que hay que concentrar las acciones de minimización de residuos en cada fase según el tipo de residuos que se genere (Santana; Pérez; García; Gómez; Morales, 2010).

Diagnóstico y propuestas para la gestión de los residuos de construcción y demolición en la ciudad de Ibagué (Colombia). De acuerdo a las encuestas realizadas, los residuos generados de los trabajos constructivos en la ciudad de Ibagué se encuentran constituidos en su mayoría por tierras de excavación. Esto debido al alto volumen de tierras de excavación generadas (80% del total de RCD), es conveniente asegurar el aprovechamiento de este residuo, bien sea dentro del mismo proyecto, o para utilizarlo en proyectos alternos (Suárez; Andrés; Mahecha; Calderón, 2018).

Estrategias para reducir el impacto ambiental en pequeños generadores de residuos de construcción y demolición.	El empleo de RCD durante el proceso de edificación se implementó en actividades de construcción como rellenos y detrás de algunos muros de contención, ya que estos funcionan como tamiz reemplazando la grava y asimismo direccionando la humedad hasta los filtros colectores. De acuerdo a esto la cantidad de escombros reutilizada representa un 13,4% del total de los escombros producidos hasta la fecha los cuales suman un total de 82 m <sup>3</sup> .(Gómez, 2018).
---	---

### 3.2 Problemas existentes y soluciones en RCD

En la Tabla 11 se presentan los resultados de los problemas existentes y soluciones en los residuos de construcción y demolición.

Tabla 11:

*Resultados de problemas existentes y soluciones en RCD*

Dimensión	Título	Aportes
<b>Problemas existentes y soluciones en RCD</b>	La gestión de los residuos de construcción y demolición en Villavicencio: estado actual, barreras e instrumentos de gestión.	En su minoría, las empresas implementan el control y separación de los residuos en la fuente, lo que implica a que se dificulte la reutilización y el reciclaje de los mismos (Suárez; Betancourt; Molina; Mahecha, 2019).
	Manejo de residuos de construcción y demolición en el municipio Guamo, Tolima.	La mayor cantidad de obra de construcción es direccionada por personal empírico, por lo cual el manejo de la información técnica es básico y se ve caracterizada por el entorno cultural en el que se desarrolla esta actividad; esta situación conlleva a que no exista una apreciación clara acerca de la responsabilidad que se debe asumir frente al control de RCD para reducir el impacto que genera este tipo de residuos causa sobre el medio natural (Pinzón; Cortes, 2018).



---

Residuos de construcción y demolición (RCD), una perspectiva de aprovechamiento para la ciudad de Barranquilla desde su modelo de gestión.	La informalidad que se presenta en la recolección de los RCD y la falta de interés por parte de las empresas ejecutoras acerca de la disposición final de los residuos, esto ha fomentado la aparición de lugares de disposición ilegal, por lo que las entidades ambientales deben ejercer un mejor control, para un mejor futuro, puesto que ello poco a poco se puede transformar en potenciales focos, generando enfermedades, contaminación por la mala disposición (Pacheco; Fuentes; Sánchez; Rondón, 2017).
Manejo de residuos de construcción y demolición en el municipio Guamo, Tolima.	Al realizar los planes y programas sobre la administración municipal no se identifica un compromiso claro; asimismo, los proyectos involucrados en esto no permiten el desarrollo a corto plazo de soluciones adecuadas y en la norma en aspectos como disposición final, control y reutilización de residuos de construcción y demolición (Pinzón; Cortes, 2018).
Diagnóstico de la gestión de residuos en una obra de construcción en el municipio de Varadero.	No se realiza una planificación previa a la ejecución de obras, lo que conlleva a no aprovechar los materiales que están contenidos en los residuos. La gestión de residuos se limita a eliminar en el vertedero las cantidades que han sido generadas. (Santana; Pérez; García; Gómez; Morales, 2010).
Diagnóstico y propuestas para la gestión de los residuos de construcción y demolición en la ciudad de Ibagué (Colombia).	Tras el análisis FODA efectuado, se constató que más del 50% de las empresas encuestadas desconocen la problemática asociada a los RCD ni los distintos sistemas de gestión de estos residuos, dándole poca importancia, es por ello que no se está llevando a cabo una gestión integral de los RCD en Ibagué (Suárez; Andrés; Mahecha; Calderón, 2018).

---

<p>Nuevas estrategias en la gestión de residuos de construcción y demolición.</p>	<p>Las principales limitaciones para una gestión eficiente de los RCD, es la falta de concienciación ambiental, el bajo coste del vertido respecto al reciclado, la escasa separación en origen de los materiales a recuperar y la ausencia de mercados competitivo para los materiales recuperados (Moliner; Sanfélix; Garraín; Vidal, 2010).</p>
<p>Gestión integral de residuos de construcción y demolición en Colombia: una aproximación basada en la metodología del marco lógico.</p>	<p>En este contexto, inversiones significativas en torno a la gestión integral de RCD pueden generarse a partir de recursos provenientes de las gobernaciones, alcaldías y recursos privados. Por lo cual se podría garantizar en los años venideros una amplia formulación e implementación de iniciativas y proyectos enfocados en la gestión integral de RCD que, a su vez permitirá a Colombia ser un país líder en este tema que pueda apoyar a otros países en su transición hacia mejores gestores de RCD en el contexto de la producción más limpia y la sostenibilidad (Carvajal; Esperanza, 2016).</p>
<p>Sistema BIM de cuantificación automática de los residuos de construcción y demolición.</p>	<p>Sería de gran utilidad la creación de una herramienta complementaria a Revit, el cual contuviera una base de coeficientes de ponderación o normalización de las cantidades y que mediante la asignación de los mismos a los materiales devolviera en tiempo real la cantidad total de material del proyecto y los residuos generados. PO lo que ayudaría a tomar decisiones de diseño encaminadas a la reducción de la generación de residuos durante la ejecución de obras civiles (Mercader; Ramírez; Cózar; Ruesga, 2017).</p>
<p>Guía técnica para la implementación de la Resolución 0472/2017 - Residuos generados en las actividades de construcción y demolición con énfasis en las obligaciones de la autoridad ambiental en Villavicencio</p>	<p>El 50% de los encuestados manifestaron tener sitios de almacenamiento de RCD donde se separan de acuerdo al tipo de material usado en la obra, de este modo, se da a conocer que existen dificultades que se pueden solucionar. Cabe recalcar que existen falencias que no permiten el cumplimiento de la obligación, por ejemplo, el costo que representa tener un sitio de almacenamiento temporal de RCD adecuado en la obra, además de la pérdida de tiempo al realizar dicha separación de acuerdo al tipo de material utilizado en obra. (Guerrero, 2019).</p>

---

Caracterización de lixiviados producto de residuos sólidos de construcción.	Se tiene que la principal estrategia de gestión con respecto a los residuos de demolición, debería ser orientada a no considerar los residuos de demolición y construcción como inertes, es por ello que con esta investigación se demuestra que aún y a pesar de no contar con metodologías adecuadas para analizar este tipo de comportamientos se deben de considerar como peligrosos y contaminantes. (Vera; Nieves; Rolón; Garza, 2007).
Análisis del aprovechamiento y disposición final de los residuos de construcción y demolición durante el ciclo de vida de los proyectos civiles en la ciudad de Barranquilla	Las personas relacionadas al sector construcción manifestaron que la contaminación causada por los RCD se ha incrementado en los últimos años, debido a faltas de políticas existentes en la ciudad, ya que muy pocas veces son penalizados el vertimiento de los RCD en lugares clandestinos, y al tener una mayor facilidad de transporte, tiempo y ahorro de dinero, ven como preferible utilizar estos lugares en vez de trasladar a algún sitio destinado al vertimiento final de RCD's avalado por el Distrito, por el cumplimiento de parámetros ambientales de la ciudad, sin embargo son consiente que no es la adecuada gestión y que mayormente no se cumple a cabalidad con lo plasmado. Dicho ello es evidente la falta de gestión de residuos de construcción y demolición liderados por empresas dedicadas al sector construcción civil. (Amaya; Morón, 2017).
Unidad logística de recuperación de residuos de construcción y demolición: estudio de caso Bogotá D.C.	Uno de los problemas de la zona urbana es la generación de "Residuos en la construcción, demolición, rehabilitación y remodelación - RCD" el cual empeora con el pasar del tiempo por la gestión y control dada para la correcta disposición final de éstos; así mismo por el reducido uso potencial de reintegración en las cadenas productivas, lo cual genera impactos socio-ambientales y económicos, como es el caso específico en la ciudad de Bogotá D.C.; es por ellos se requiere dar una solución al problema de los vertimientos ilegales que abundan en la ciudad. (Chávez; Palacio; Palacio, 2014).

---

Microzonificación ambiental de los residuos sólidos en el distrito de ciudad nueva.	En el distrito de Ciudad Nueva, ubicado en la provincia de Tacna, se encuentran lugares sujetos a ser contaminados por toda clase residuos de construcción y demolición, siendo la Municipalidad de Ciudad Nueva la encargada de realizar el adecuado la adecuada gestión para el destino de estos residuos, bajo la supervisión de la Dirección de Vivienda Construcción y Saneamiento. (Lazo; Herrera, 2019).
---	---

### 3.2 Ventajas de realizar una adecuada gestión de RCD

En la Tabla 12 se presentan los resultados de las ventajas al realizar una adecuada gestión en los residuos de construcción y demolición.

**Tabla 12:**

*Ventajas de realizar una adecuada gestión de RCD.*

<b>Dimensión</b>	<b>Título</b>	<b>Aportes</b>
Ventajas de realizar una adecuada gestión de RCD	. Urbanización de viviendas y gestión ecoeficiente de residuos de construcción en Chile: aplicación del modelo español	La gestión de RCD a partir de la clasificación de residuos en obra según la naturaleza y en la ejecución de la obra, debido al gran volumen de tierras y hormigones que pueden ser buenamente reutilizados y reciclados permite que el potencial de ahorro pueda llegar a más del 50%. Sin embargo, para trabajos donde no se puede reutilizar todas las tierras u hormigones, el ahorro puede ser mucho menor, alrededor del 25%. (Muñoz; Rivero; Marrero; Cereceda, 2019).
	Aplicación de los residuos de hormigón en materiales de construcción.	Utilizar reciclado en la fabricación de hormigón y bloques de hormigón colabora con problemas medioambientales, todo esto provocados por la extracción de áridos naturales y la generación de residuos producto de la actividad de la construcción (Valdés; Reyes; González, 2011).

<p>Estudio para aprovechamiento de RCD en Santiago de Cali como agregado en materiales de construcción.</p>	<p>Es posible desarrollar materiales de construcción que cumplan con los todos los requerimientos técnicos realizando un adecuado aprovechamiento de más del 90% de los RCD (Jimenez; Trochez; Díaz, 2019).</p>
<p>Metodologías para la estimación de la producción y composición de residuos de construcción y demolición. Métodos aplicables al área metropolitana de Bucaramanga.</p>	<p>Estudios indican que la desviación de los RCD de las escombreras a la reutilización y reciclaje, son alternativas de solución a la problemática del actual manejo de residuos, generando beneficios directos para la sociedad, la economía y el medio ambiente, la creación de nuevos puestos de trabajo, extensión de la vida útil de los lugares de disposición final, reducción de la demanda de materiales originarios de canteras, la conservación del suelo y el hábitat, la reducción de los costos globales de eliminación, así como también de las emisiones de gases de efecto invernadero. (Mateus, 2016).</p>
<p>Estudio de los resultados en obra y a largo plazo de la utilización de materiales reciclados de residuos de construcción y demolición (RCD) en firmes de carreteras y urbanizaciones.</p>	<p>El empuje al mercado de áridos reciclados de los RCD, conllevaría a la disminución del volumen de escombros que se depositan en vertederos; además la reducción del número de explotaciones (canteras) necesarias para suministrar la materia prima original, con beneficios en la minimización del impacto ambiental global del sector de la construcción. (García, 2015).</p>
<p>Reinserción de los residuos de construcción y demolición al ciclo de vida de la construcción de viviendas</p>	<p>Este trabajo se espera que sea de utilidad a los productores de materiales y los constructores de viviendas en México y otros países con situación socioeconómica similar; y para las autoridades que buscan promover la llamada “construcción verde” mediante una correcta gestión, ya que se ha demostrado que los materiales resultantes pueden ser utilizados en la construcción de viviendas, brindando una alternativa con la calidad adecuada, con tendencia a revertir la</p>

	<p>contradicción que crea la construcción de viviendas, ya que por un lado generan el satisfactor de una necesidad básica, pero por otro lado se constituye en una gran consumidora de recursos y generadora de residuos contaminantes. (Domínguez; Martínez, 2007).</p>
<p>Planteamiento de un manual para la gestión de los residuos de construcción y demolición en edificaciones urbanas.</p>	<p>El manual de residuos de construcción es un instrumento que nos permite conocer un conjunto de medidas a tomar y procedimientos que ayudará al almacenamiento, control y disposiciones de RCD, ya que el hacerlo de la manera incorrecta se convierte en un problema constante. Con esto se busca fomentar la minimización de la generación de los RCD, promover la responsabilidad de los productos, generadores y todos los involucrados en la obra en ejecución, a realizar la estimación, segregación y la recolección de los RCD, fomentando la reutilización y reciclaje de los residuos, con el objetivo de reducir el volumen para disposición final en los vertederos. (Arce; Tapia, 2014).</p>
<p>El residuo de construcción y demolición (RCD) como árido en la elaboración de prefabricados no estructurales.</p>	<p>Los empresarios de las plantas de residuos de construcción y demolición modifiquen el procedimiento de fabricación para obtener una distribución granulométrica adecuada, para una buena ejecución de los proyectos para el buen uso previsto del árido que se llevará a obra. En consecuencia, se obtendrían beneficios en los productos con la rentabilidad técnica y económica garantizada, además de respetar el medioambiente, evitando la aplicación de tratamientos demasiado rigurosos, que encarecerían considerablemente el producto final reciclado. (Morales, 2013).</p>
<p>Sistema de gestión de residuos de construcción y demolición en obras de edificación residencial. Buenas prácticas</p>	<p>El coste asociado a la segregación en origen alcanza el 63% del coste total de gestión de los RCD, el coste de transporte varía en torno al 9-19%, el de deposición entorno al 5-18%, el de la valorización supone un 0,5-6,0%, es por ello que con una segregación en origen y, por consiguiente, una deposición final de residuo limpio (8,22€ de media), se obtiene un ahorro en el coste de deposición del 59,24%, frente a la deposición de RCD mezclado o escombro (20,16€). Además, el</p>

---

en la ejecución de obra. menor coste para la gestión de RCD se consigue cuando la distancia al lugar de deposición es menor a 10-15km, todo lo mencionado conlleva a un ahorro en el coste total de la obra con la gestión de RCD. (Villoria, 2014).

---

## CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1 Respuesta a la pregunta de investigación:

El análisis de gestión de los residuos de materiales de construcción y demoliciones en edificaciones urbanas, en el mundo 2021 con los resultados obtenidos según nuestras dimensiones se obtuvo que la construcción de infraestructura utiliza alrededor de 40% de los bienes naturales extraídos, se emplea cerca de 70% de la electricidad y se producen el 35% y 65% de los residuos en los vertederos. Para tener un mejor conocimiento de la caracterización de residuos que más abundan se realizó un estudio de cuantificación, en el que para el ámbito constructivo la excavación alcanzó un 72.71% de residuos, mientras tanto la grava y la arena alcanzaron un 20.09% en volumen total de los residuos generados y en el ámbito de la demolición el hormigón y ladrillos alcanzaron un 76,9% y 17.6% en masa respectivamente (Vargas & Luján, 2016). Uno de los principales problemas para que la construcción siga generando dichos efectos en el medio ambiente es debido a que más del 50% de las empresas no conocen la problemática asociada a los RCD, mucho menos los distintos sistemas de gestión de estos residuos, señaló una encuesta realizada tras el análisis FODA (Suárez et al., 2018). En este contexto se podría realizar soluciones con iniciativas de gestiones de proyectos enfocados en promover los RCD, mediante una producción más limpia y sostenible. Consecuente de ello uno de los beneficios y ventajas debido a la gran proporción de tierras y hormigones sería que estos pueden ser fácilmente reutilizados y reciclados permitiendo que el potencial de ahorro llegue a más del 50%. (Muñoz et al., 2019).



Con estos resultados obtenidos se acepta la hipótesis planteada en esta investigación, la cual nos dice que con el análisis de gestiones se encontrará que la mayoría de empresas no trabajan realizando una gestión de RCD previo a la ejecución de una obra, llevando consigo consecuencias negativas en el mundo, 2021, esto se obtuvo con la revisión de los documentos seleccionados mediante la verificación de los resultados.

### **Interpretación de los resultados:**

De la tabla 10, se puede apreciar la caracterización de los residuos en construcción y demolición, se obtuvieron 20 investigaciones, de las cuales se recopilaron que la generación de residuos se da desde etapas muy tempranas, por ende, no es posible recuperar al 100%, pero si una parte de ella, cabe recalcar que la industria de la construcción es responsable del más alto volumen de residuos totales en las naciones desarrolladas, y que en la Unión Europea según datos generados en el año 2013 de 2500 millones de toneladas de residuos el 34 % es proveniente de construcción y demolición. En la ciudad de Cochabamba (Bolivia) el 68.35% de residuos de construcción proviene de excavaciones, y en la arena un valor de 12.53% y 8.27% en ladrillos, por otra parte, en el caso de la demolición el hormigón alcanza un 53%, el ladrillo y demás cerámicos un 31.4% respectivamente y en el caso de demolición de una casa de adobe, el adobe llega a alcanzar valores de 65% y 18.2 en arena, todo esto en porcentajes volumétricos.

De la tabla 11, se puede apreciar los problemas existentes y soluciones en RCD, se obtuvo que la mayor parte de empresas tanto privadas como públicas no implementan gestiones de

residuos en sus proyectos y no existe la percepción clara acerca de la responsabilidad en el manejo de RCD. En una encuesta realizada en Ibagué (Colombia), el 50% de entidades desconocen esta problemática, conllevando a la falta de reutilización de los mismos. En los aportes de la tabla 8 también se puede apreciar soluciones en las que explican que inversiones significativas en torno a las gestiones integrales de RCD pueden generarse a partir de las gobernaciones, alcaldías, lo cual garantizaría en los próximos años una implementación de iniciativas y proyectos enfocados en las gestiones de residuos en las construcción y demolición y así misma la creación de herramientas complementarias al Revit en el que se pueda ver en tiempo real la cantidad total de material del proyecto y los residuos generados.

De la tabla 12, se puede apreciar las ventajas de realizar una adecuada gestión de RCD, se obtuvo que a partir de la separación de residuos y el gran volumen de tierras y de hormigón que generan las construcciones en Chile, estos podrían ser fácilmente reutilizados y reciclados, lo cual permitiría que el potencial de ahorro pueda llegar al 50%, y en obras en las que no es posible reutilizar todos los sobrantes de tierras y hormigones se puede llegar a un porcentaje menor de un 25% aproximadamente. Por otra parte, en Cali (Colombia) de determino que también es posible desarrollar materiales de construcción que, los cuales cumplan con los requerimientos técnicos, realizando con ello un adecuado aprovechamiento de más del 90% de los RCD.

### **Comparación de los resultados con los antecedentes:**

En la investigación de Morocho (2017) da como resultado que en todo proyecto antes de comenzar las actividades de constructivas se debería implementar un plan de gestión interno para una adecuada operación de los residuos de construcción, esto coincide con los resultados obtenidos en esta investigación, ya que en la tabla 8 nos menciona que la generación de residuos se dan en etapas tempranas, por ende realizar una gestión a tiempo y de forma oportuna es la mejor manera de poder reutilizar y brindar beneficios al cliente.

En la investigación de Pizón & Cortes (2018), nos da como resultado que los RCD no aprovechables son los disolventes orgánicos, luminarias, emulsiones, alquitrán, resinas, tintas, plastificantes, aceites, barnices, betunes, tejas de asbesto, pinturas, escorias, desechos de productos químicos, y comparando a los resultados obtenidos en esta investigación se puede corroborar ello, ya que, en la caracterización, en los porcentajes obtenidos por los distintos aportes en ninguno de ellos nos menciona dichos materiales.

En la investigación de Suarez et al. (2016), nos da como resultado que, en la ciudad de Villavicencio, Colombia, no se realiza una correcta gestión de residuos de construcción y de demolición, porque la mayor parte de lugares de disposición final terminan sin darle ningún tipo de tratamiento a los residuos, esto verifica lo que, obtenido en esta investigación, ya que la mayor parte de empresas no realiza una gestión, quitándole importancia a la ejecución de esta.

En la investigación de Suarez et al. (2018) nos da como resultado que el 80% del volumen total de RCD es generado por excavaciones, lo cual corrobora los datos obtenidos

en los aportes de esta investigación, ya que en su mayoría los movimientos de tierras alcanzaban mayor porcentaje de residuos totales.

En la investigación de Amaya & Morón (2017), nos da como resultados encuestas y entrevistas en ciudad de Barranquilla, Colombia, las cuales detallan que las entidades dedicadas al rubro de la construcción no están realizando una adecuada gestión y por ello se elaboró un manual de buenas prácticas sobre el adecuado manejo para los materiales, lo cual coincide con los resultados obtenidos en la tabla 11 de esta investigación, ya que una propuesta de un manual de RCD sería una solución.

En la investigación de Abarca & Leandro (2016), nos da como resultados encuestas realizadas a personal de obras constructoras, de un total de 29 empresas, pequeñas, medianas y grandes, determinado que los residuos más importantes generados son madera limpia, metal que proviene de tuberías, piezas de hierro galvanizado para techos o coberturas, cables eléctricos, escombros, materiales de empaque, papel, cartón, concreto, acero estructural, cemento, piezas de block, restos de pinturas y piezas de ladrillo. Esto valida la información recopilada en este trabajo, pero no se coincide que son los más importantes, ya que en la mayoría de aportes de los resultados de esta investigación nos menciona que la excavación, tierra, el hormigón y los ladrillos son los que tienen mayor relevancia en los RCD.

### **Limitaciones de la investigación y aportes de estudio:**

En cuanto a las limitaciones de esta investigación se obtiene que la mayoría de artículos encontrados no cumplen con IMRD (Introducción, metodología, resultados, discusiones o conclusiones), otras no cumplen con la unidad de estudio, provocando todo ello la exclusión de los mismos y que la muestra para este trabajo no sea tan amplia, ya que 20 fueron los seleccionados que cumplieron con las pruebas de inclusión.

### **Ubicar los resultados en la unidad de estudio:**

La caracterización de los RCD de acuerdo a las investigaciones realizadas, de los aportes seleccionados, se presentaron que en obras de edificaciones urbanas los mayores porcentajes de residuos de materiales de construcción y demolición se da en las partidas de movimientos de tierra y en el hormigón. Por otro parte los problemas existentes en las obras urbanas están en la falta de importancia que se le da a las gestiones de RCD, y las soluciones sería implementar manejos de gestiones, los cuales se cumplan en su totalidad desde etapas tempranas en la ejecución de un proyecto. Por consiguiente, esto traerá ventajas para las empresas, generando ahorros potenciales mediante la reutilización de los residuos o realizando materiales de construcción que cumplan con los requerimientos técnicos en edificaciones urbanas.

### **Breve resumen:**

Por último, el presente trabajo de investigación se desarrolló primero recopilando información documental de fuentes confiables, después de ello la información fue evaluada mediante criterios ya mencionado en el trabajo, quedando 20 investigaciones seleccionadas,

los cuales fueron clasificados mediante fichas resumen y matriz de categorías, para dar resultados a las dimensiones de este trabajo, como la caracterización de RCD, problemas existentes y soluciones para la recolección de RCD y las ventajas de realizar una adecuada gestión de RCD, finalmente con los aportes seleccionados se dio respuesta a las dimensiones ya mencionadas.

## **4.2 Conclusiones**

Se realizó un análisis descriptivo de las gestiones de residuos de materiales de construcción y demoliciones en edificaciones urbanas y se describió la caracterización de los RCD, los problemas existentes y las soluciones para la recolección de RCD y se describió las ventajas al realizar una adecuada gestión como el potencial ahorro económico que se puede llegar a tener y también el poder desarrollar materiales de construcción que cumplan con los requerimientos técnicos.

Se logró describir la caracterización de residuos de materiales de construcción y demolición mediante aportes que dan respuesta a las dimensiones, encontrando que la gran mayoría de estos forman parte de los residuos provenientes de las partidas de excavaciones, de hormigón y de ladrillos, siguiéndole a ello con un volumen también considerable son los residuos que provienen del inadecuado manejo de los materiales al ser utilizados.

Se logró identificar los problemas existentes y soluciones en las gestiones de residuos de construcción y demolición en edificaciones urbanas, mediante aportes seleccionados, y se determinó que la mayor parte de empresas no implementan la separación de los residuos, dándole poca importancia a ello, provocando que el reciclaje y reutilización de estos no se ejecute de una manera correcta, concluyendo que la solución para este problema sería comenzar a cambiar desde las municipalidades para que se realice un control de proyectos en ejecución, con el fin de llevar una formalidad, que se cumpla con lo establecidos en las normas vigentes desde etapas tempranas para aprovechar al máximo su reutilización.

Se logró describir mediante aportes de investigaciones, las ventajas al realizar una adecuada gestión de residuos de construcción y demolición en edificaciones urbanas, se determinó que las ventajas sería un mayor reciclaje de residuos y de reutilización, conllevando evitar gastos en exceso, generando ahorros potenciales y así lograr en un futuro obras civiles limpias y sostenibles.

### **4.3 Recomendaciones**

#### **A las entidades públicas:**

Se recomienda a las entidades del estado realizar controles de reutilización y reciclaje cada cierto tiempo para evitar la informalidad de las empresas constructoras y la falta de implementación de gestiones de residuos de materiales en construcciones y demoliciones en edificaciones urbanas y así mismo concientizar y mostrar el ejemplo desde las obras publicas ejecutadas por el mismo estado.

#### **A las entidades privadas:**

Se recomienda a las entidades constructoras la reutilización de materiales de obras al momento de realizar una demolición de una edificación, se podría realizar una valoración de estos como material de segunda mano y al momento de la construcción se recomienda el control de materiales, para evitar un desperdicio en exceso, y evitar posteriores gastos de más tan solo con realizar una adecuada gestión de RCD a tiempo.

#### **A los ingenieros especialistas y a los futuros ingenieros:**

Se recomienda a los ingenieros especialistas y futuros ingenieros dar más importancia a este tema y realizar gestiones de RCD de forma oportuna, desde el inicio de la ejecución hasta el final de ella, porque como se pudo encontrar en los resultados de esta investigación la mayor parte de los residuos se da en las etapas más tempranas, es decir en las excavaciones, es por ello que realizar la gestión de forma responsable evitará problemas de altos porcentajes de residuos en edificaciones urbanas.



## REFERENCIAS

- Abarca L & Leandro A. (2016). Situación actual de la gestión de los materiales de construcción en Costa Rica. *Tecnología en marcha*, 29 (4), 111-122. Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5829057>
- Aldana J & Serpell A. (2012). Temas y tendencias sobre residuos de construcción y demolición: un metaanálisis. *Revista de la construcción*, 12 (22), 4-16. Scielo: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rconst/v11n2/art02.pdf>
- Amaya A & Morón A. (2017). *Análisis del aprovechamiento y disposición final de los residuos de construcción y demolición durante el ciclo de vida de los proyectos civiles en la ciudad de Barranquilla*. [Tesis de pregrado, Universidad de la Costa]. Repositorio: <https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/250>
- Arce J & Tapia, E. (2014). *Planteamiento de un manual para gestión de los residuos de construcción y demolición en edificaciones urbanas*. [Tesis de pregrado, Universidad de San Martín de Porres]. Scielo: <http://www.scielo.org.co/pdf/inde/v35n2/2145-9371-inde-35-02-00533.pdf>
- Bravo J, Valderrama C & Ossio F. (2019). Cuantificación Económica de los Residuos de Construcción de una Edificación en Altura: Un Caso de Estudio. *Información Tecnológica*, 30 (2), 85-93. Scielo: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v30n2/0718-0764-infotec-30-02-00085.pdf>

- Muñoz, C., Rivero, C., Marrero, M. & Cereceda, G. (2019). Urbanización de viviendas y gestión ecoeficiente de residuos de construcción en Chile: aplicación del modelo español. *Ambiente construido*, 19 (3), 275-294. Scielo: <https://doi.org/10.1590/s1678-86212019000300338>
- Carvajal J & Carmona C. (2016). Gestión integral de residuos de construcción y demolición en Colombia: una aproximación basada en la metodología del marco lógico. *Producción Limpia*, 11 (1), 117-128. Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5746927>
- Castaño J, Rodríguez R, Lasso L, Gómez A & Ocampo M. (2013). Gestión de residuos de construcción y demolición (RCD) en Bogotá: perspectivas y limitantes. *Tecnura* 17 (38), 121 - 129. Google académico: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/Tecnura/article/view/6933>
- Chávez A & Guarín N. (1 de abril de 2014). Gestión logística y operacional de la unidad de reciclaje de residuos de construcción y demolición. *Revista ingeniería industrial*, 13 (2), 7-18. Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4999963>
- Chávez A & Palacio O. (2014). Unidad logística de recuperación de residuos de construcción y demolición: estudio de caso Bogotá D.C. *Ciencia e ingeniería*, 23 (2), 95-118. Scielo: <http://www.scielo.org.co/pdf/cein/v23n2/v23n2a06.pdf>

Chica L & Beltrán J. (2018). Caracterización de residuos de demolición y construcción para la identificación de su potencial de reúso. *DYNA*, 28 (206), 338-347. Redalyc: <https://www.redalyc.org/journal/496/49659032040/html/>

Domínguez J & Martínez E. (2007). Reinserción de los residuos de construcción y demolición al ciclo de vida de la construcción de viviendas. *Ingeniería*, 11 (3), 43-54. Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46711305>

El peruano (2016). *Decreto Supremo que modifica el Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición, aprobado por Decreto Supremo N° 003-2013-VIVIENDA*. MINEM N°019-2016-VIVIENDA: [https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGGAE/ARCHIVOS/5\\_%20DECRETO%20SUPREMO%20N%C3%82%C2%BA%20003-2013-VIVIENDA.pdf](https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGGAE/ARCHIVOS/5_%20DECRETO%20SUPREMO%20N%C3%82%C2%BA%20003-2013-VIVIENDA.pdf)

García D. (2016). *Estudio de los resultados en obra y a largo plazo de la utilización de materiales reciclados de residuos de construcción y demolición (RCD) en firmes de carreteras y urbanizaciones*. [Tesis doctoral, Universidad de Sevilla]. Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=48321>

Guerrero J. (2019). *Guía técnica para la implementación de la Resolución 0472/2017 - Residuos generados en las actividades de construcción y demolición con énfasis en las obligaciones de la autoridad ambiental en Villavicencio*. [Tesis de pregrado, Universidad Santo Tomás]. Repositorio: <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/18435>

- Jimenez L, Trochez N & Díaz Y. (2019). Estudio para aprovechamiento de RCD en Santiago de Cali como agregado en materiales de construcción. *Revista de la Facultad de Ciencias Básicas*, 17 (1), 87-93. Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6939076>
- Lazo R & Herrera M. (2019). Microzonificación ambiental de los residuos sólidos en el distrito de ciudad nueva. *Arquitek*, (16), 58-63. Google Académico: <https://revistas.upt.edu.pe/ojs/index.php/arquitek/article/view/168>
- MEF (2013). *Plan de gestión de RCD (meta 32)*. [https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu\\_publica/capacita/4\\_present\\_residuos\\_constr.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu_publica/capacita/4_present_residuos_constr.pdf)
- Mercader P, Ramírez A, Cózar E & Ruesga D. (2017). Sistema BIM de cuantificación automática de los residuos de construcción y demolición. *Estudios del Hábitat*, 15 (2), e024. Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6523054>
- Ministerio de Energía y Minas (2013). *Aprueban Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición*. MINEM: [https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGGAE/ARCHIVOS/5\\_%20DECRETO%20SUPREMO%20N%C3%82%C2%BA%20003-2013-VIVIENDA.pdf](https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGGAE/ARCHIVOS/5_%20DECRETO%20SUPREMO%20N%C3%82%C2%BA%20003-2013-VIVIENDA.pdf)
- Ministerio del Ambiente (s.f.). *Guía metodológica para el desarrollo del Plan de Manejo de Residuos Sólidos*. MINAM: <https://redrrss.minam.gob.pe/material/20150302183324.pdf>
- Moliner E, Sanfélix J & Rosario D. (2010). *Nuevas estrategias en la gestión de residuos de construcción y demolición*. [Paper presentado a congreso] XIV Internacional Congress on Project Engineering, Madrid España. Repositorio:

<http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/82786/Nuevas%20estrategias%20en%20la%20gestion%20de%20residuos%20de%20construccion%20y%20demolicion.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Morales M. (2013). *El residuo de construcción y demolición (RCD) como árido en la elaboración de prefabricados no estructurales*. [Tesis doctoral, Universidad de Granada, España]. Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=59230>

Morocho J. (2017). *Gestión interna de residuos de construcción en la ejecución de obras civiles*. [Tesis de Magister, Unidad Académica Ingeniería Civil, Machala, Ecuador]. Repositorio: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/10723>

Municipalidad provincial de Trujillo (2013). *Plan de gestión de residuos de construcción y demolición depositados en espacios públicos y de obras menores del distrito de Trujillo 2014 – 2017*. SEGAT: <http://sial.segat.gob.pe/documentos/plan-gestion-residuos-construccion-demolicion-depositados-espacios>

Nava C, Nieves D, Rolón J & Garza R. (2007). Caracterización de lixiviados producto de residuos sólidos de construcción. *CienciaUAT*, 1 (2), 65-66. Redalyc: <https://www.redalyc.org/pdf/4419/441942906013.pdf>

Pacheco C, Fuentes L, Sánchez E & Rondón H. (Diciembre de 2017). Residuos de construcción y demolición (RCD), una perspectiva de aprovechamiento para la ciudad de barranquilla desde su modelo de gestión. *Ingeniería y desarrollo*, 35 (2), 533-555. Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85252030015>

- Pinzón S & Cortes F. (5 de diciembre de 2018). Manejo de residuos de construcción y demolición en el municipio Guamo, Tolima. *Lámpsakos*, (21), 65-74. Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7019202>
- Ruiz J. (2017). *Metodología para el control y manejo de residuos de construcción y demolición de edificaciones de la ciudad de Machala*. [Tesis de Magister, UTMACH, Unidad Académica Ingeniería Civil, Machala, Ecuador]. Repositorio: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/10596>
- Santana D., Pérez G, García M, Gómez J & Morales M. (2010). Diagnóstico de la gestión de residuos en una obra de construcción en el municipio de Varadero. *Avanzada Científica*, 13 (2), 28-38. Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5074449>
- Suárez S, Andrés J, Mahecha L & Calderón L. (5 de diciembre de 2018). Diagnóstico y propuestas para la gestión de los residuos de construcción y demolición en la ciudad de Ibagué (Colombia). *Gestión y Ambiente*, 21 (1), 9-21. Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6687508>
- Suárez S, Betancourt C, Molina J & Mahecha L. (Enero de 2019). La gestión de los residuos de construcción y demolición en Villavicencio: estado actual, barreras e instrumentos de gestión. *Entramado*, 15 (1), 224-244. Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7839420>
- Valdés G, Reyes O & González G. (Junio de 2011). Aplicación de los residuos de hormigón en materiales de construcción. *Ingeniería y Desarrollo*, 29 (1), 17-33. Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85222642003>

Vargas R & Luján M. (22 de julio del 2016). Estudio de Caracterización y Propuestas de Revalorización de Residuos de Construcción y Demolición en la Ciudad de Cochabamba. *RevActaNova*, 7 (4), 399-429. *Scielo*: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1683-07892016000200004&lng=es&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1683-07892016000200004&lng=es&nrm=iso&tlng=en)

Villoria P. (2014). *Sistema de gestión de residuos de construcción y demolición en obras de edificación residencial. Buenas prácticas en la ejecución de obra*. [Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid]. Google Académico: <https://oa.upm.es/32681/>

Xargay H, Ripani M, Caggiano A, Folino P & Martinelli E. (14 de febrero del 2019). Uso de materiales reciclados en compuestos cementicios. *Tecnura*, 23(60), 38-51. Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=257059817004>

## ANEXOS

**Tabla 13:**

*Anexo 1: Ficha Resumen*

<b>Título:</b>	
<b>Autor (es):</b>	
<b>Año:</b>	
<b>Resumen:</b>	



**Tabla 14:***Anexo 2: Matriz de categorización*

<b>Título</b>	
<b>Objetivos</b>	
<b>Pregunta</b>	
<b>Tipo de investigación</b>	
<b>Categoría</b>	
<b>Resultados:</b>	

Tabla 15:

Anexo 3: Matriz para evaluación de experto.



<b>MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS</b>				
<b>Título de la investigación:</b>	Análisis de gestión de los residuos de materiales de construcción y demoliciones para su uso en edificaciones urbanas, Mundo 2020.			
<b>Línea de investigación:</b>	Desarrollo sostenible y Gestión empresarial.			
<b>Apellidos y nombres del experto:</b>	Aguilar Villena, Roxana Milagros			
<b>El instrumento de medición pertenece a la variable:</b>	Gestión de los residuos de materiales de construcción y demoliciones.			
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.				
Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
7	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
8	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
9	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se pueda obtener los datos requeridos?	X		
<b>Sugerencias:</b>				
<b>Firma del experto:</b>		 <small>Roxana M. Aguilar Villena            Ing. Civil            N. CIP 126101</small>		

Tabla 16:

Anexo 4: Matriz para evaluación de experto.

<b>MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS</b>				
<b>Título de la investigación:</b>	Análisis de la gestión de los residuos de materiales de construcción y demoliciones en edificaciones urbanas, en el mundo.			
<b>Línea de investigación:</b>	Desarrollo Sostenible y Gestión empresarial.			
<b>Apellidos y nombres del experto:</b>	Villar Quiroz, Josualdo Carlos			
<b>El instrumento de medición pertenece a la variable:</b>	Gestión de los residuos de materiales de construcción y demoliciones.			
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.				
Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
7	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
8	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
9	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se pueda obtener los datos requeridos?	X		
<b>Sugerencias:</b>				
<p><b>Firma del experto:</b></p> <div style="text-align: center;">  <p>Mg. Ing. Josualdo Villar Quiroz, CIP 106994</p> </div>				

**Tabla 17:**  
*Ficha resumen E01*

<b>Título:</b>	Estudio de Caracterización y Propuestas de Revalorización de Residuos de Construcción y Demolición en la Ciudad de Cochabamba
<b>Autor (es):</b>	Rodrigo Vargas Meneses y Marcos Luján Pérez
<b>Año:</b>	2016
<p><b>Resumen:</b> El presente estudio se centra en la evaluación de las oportunidades de revalorización de los residuos de construcción y demolición generados en la ciudad de Cochabamba, como elemento fundamental para la propuesta del sistema de gestión de dichos residuos. Para el propósito de la caracterización, se realizó una estimación a través del análisis de los residuos sólidos que generaría una “Vivienda tipo”.</p>	

**Tabla 18:**  
*Ficha resumen E02*

<b>Título:</b>	Cuantificación Económica de los Residuos de Construcción de una Edificación en Altura: Un Caso de Estudio
<b>Autor (es):</b>	Jorge Bravo, Claudia Valderrama y Felipe Ossio
<b>Año:</b>	2018
<p><b>Resumen:</b> El caso de estudio corresponde a un proyecto de edificación en altura de 21 pisos con una superficie útil de 13.375 m<sup>2</sup> ubicado en un sector residencial de la Región Metropolitana (Chile). Wu et al., (2014) muestran en su revisión analítica de 57 investigaciones relativas a los RCD que, si bien la metodología de estimación de residuos ha sido fuente de interés, la evaluación</p>	

económica de los mismos y su impacto en el presupuesto a raíz de la gestión, transporte y disposición final de estos son un tópico relativamente inexplorado.

**Tabla 19:**

*Ficha resumen E03*

<b>Título:</b>	GESTIÓN INTERNA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN EN LA EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES
<b>Autor (es):</b>	Marcia Janeth Morocho Morocho.
<b>Año:</b>	2017
<b>Resumen:</b> Con la revisión bibliografía realizada a artículos de revistas científicas se ha recopilado datos que nos permite conocer la correcta práctica de modelo para la Gestión Interna de Residuos de Construcción y demolición.	

**Tabla 20:**

*Ficha resumen E04*

<b>Título:</b>	METODOLOGÍA PARA EL CONTROL Y MANEJO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE EDIFICACIONES DE LA CIUDAD DE MACHALA
<b>Autor (es):</b>	JOSÉ AGUSTÍN RUIZ VEINTIMILLA
<b>Año:</b>	2017
<b>Resumen:</b> La construcción es sido considerada como una de las actividades más importantes para el desarrollo de la sociedad, pero es una actividad que causa impactos ambientales, ya que utiliza los recursos naturales, modifica el medio ambiente y genera un gran volumen de residuos.	

**Tabla 21:**

*Ficha resumen E05*

<b>Título:</b>	Urbanización de viviendas y gestión ecoeficiente de residuos de construcción en Chile: aplicación del modelo español
<b>Autor (es):</b>	Claudia Marcela Muñoz Sanguinetti, Cristina Rivero Camacho, Madelyn Marrero Meléndez, Gabriel Cereceda Balic
<b>Año:</b>	2019
<b>Resumen:</b> El caso estudiado corresponde a la construcción de 17 viviendas unifamiliares ubicadas en un condominio habitacional en la ciudad de Temuco, Región de la Araucanía. Para su implementación se aplicó una metodología basada en un modelo de gestión de residuos desarrollado en España para estimar los RCD. C	

**Tabla 22:**

*Ficha resumen E06*

<b>Título:</b>	Uso de materiales reciclados en compuestos cementicios
<b>Autor (es):</b>	Hernán Xargay, Marianela Ripani, Antonio Caggiano, Paula Folino, Enzo Martinelli
<b>Año:</b>	Experimental
<b>Resumen:</b> La producción de hormigón se caracteriza por una importante demanda de energía y materias primas, emitiendo grandes cantidades de gases de efecto invernadero (GEI). Asimismo, la construcción, mantenimiento y	

demolición de edificios genera enormes cuantías de residuos que requieren costosos y ambientalmente sensibles procedimientos de disposición final.

**Tabla 23:**

*Ficha resumen E07*

<b>Título:</b>	La gestión de los residuos de construcción y demolición en Villavicencio: estado actual, barreras e instrumentos de gestión
<b>Autor (es):</b>	Sindy Sofía Suárez-Silgado, Carolina Betancourt Quiroga, Juan Molina Benavides, Leandro Mahecha Vanegas
<b>Año:</b>	2019
<p><b>Resumen:</b> Así mismo, los residuos provenientes de la industria de la construcción, denominados residuos de construcción y demolición (RCD) y que corresponden principalmente a ladrillos, tejas, cerámica, artículos sanitarios, mezclas de hormigón y restos de yeso, se constituyen en un problema ambiental grave, ya que su generación y mala disposición, ocasiona diversos impactos negativos como: la contaminación del agua, la tierra y el aire, y afectación en los ecosistemas y en la salud humana.</p>	

**Tabla 24:**

*Ficha resumen E08*

<b>Título:</b>	Caracterización de residuos de demolición y construcción para la identificación de su potencial de reúso.
<b>Autor (es):</b>	Lina María Chica-Osorio y Juan Manuel Beltrán-Montoya
<b>Año:</b>	2018
<p><b>Resumen:</b> La construcción de infraestructura se utilizan alrededor del 40% de los recursos naturales extraídos, se emplea cerca del 70% de la electricidad, y se producen entre el 35% y el 65% de los residuos dispuestos en los botaderos. Esto implica, que la industria de la construcción es responsable del más alto porcentaje volumétrico de residuos totales en las naciones desarrolladas. En la Unión Europea, la cantidad total de residuos generados en el año 2013 fue de 2500 millones de toneladas, un 34% de los cuales resultan de la construcción y demolición. En Asia, el porcentaje de residuos de demolición y construcción (RCD) que se generan por año, respecto del volumen total es 25% en Hong</p>	

Kong y 48% en Corea del Sur. Se estima entonces, que la cantidad de residuos, asociados a las actividades de construcción en las naciones desarrolladas, están a razón de 450 kg por año por habitante.

**Tabla 25:**

*Ficha resumen E09*

<b>Título:</b>	Residuos de construcción y demolición (RCD), una perspectiva de aprovechamiento para la ciudad de barranquilla desde su modelo de gestión.
<b>Autor (es):</b>	Carlos Albeiro Pacheco Bustos, Luis Guillermo Fuentes Pumarejo, Édgar Humberto Sánchez Cotte, Hugo Alexander Rondón Quintana.
<b>Año:</b>	2017
<p><b>Resumen:</b> La informalidad que se presenta en la recolección de los RCD y el desinterés por parte del gremio constructor acerca de la disposición final de los mismos, está fomentando la aparición de lugares de disposición ilegal, tal como se evidenció en este documento, por lo que las entidades ambientales deben ejercer un mejor control, para su pronto control, puesto que se pueden convertir en potenciales focos generadores de enfermedades, contaminación y mala disposición</p>	

**Tabla 26:**

*Ficha resumen E10*

<b>Título:</b>	Gestión integral de residuos de construcción y demolición en Colombia: una aproximación basada en la metodología del marco lógico.
<b>Autor (es):</b>	Juan Sebastián Carvajal Muñoz, Charlie Esperanza Carmona García
<b>Año:</b>	2016
<p><b>Resumen:</b> Como es evidente, la gestión de RCD en Colombia está no solamente asociada a las fuentes de generación de estos (pequeñas o grandes construcciones), sino que también depende de otros factores como las actividades de terceros en torno al transporte, aprovechamiento y disposición final de RCD.</p>	



**Tabla 27:**
*Ficha resumen E11*

<b>Título:</b>	Situación actual de la gestión de los materiales de construcción en Costa Rica.
<b>Autor (es):</b>	Lilliana Abarca-Guerrero, Ana Grettel Leandro-Hernández
<b>Año:</b>	2016
<p><b>Resumen:</b> La industria de la construcción se considera un pilar en la economía de los países, ya que provee vivienda, edificaciones e infraestructura a una población en crecimiento y un proceso de urbanización continua, especialmente en el mundo en desarrollo. Sin embargo, este sector también es un gran consumidor de recursos naturales y produce una cantidad significativa de residuos. Los datos sobre la generación de residuos del sector de la construcción en Costa Rica son escasos. Por lo tanto, se realizó un estudio con la finalidad de desarrollar una línea de base sobre las cantidades y composición de estos materiales, y determinar los motivadores y las barreras para lograr una actividad más sostenible.</p>	

**Tabla 28:**
*Ficha resumen E12*

<b>Título:</b>	Estudio para aprovechamiento de RCD en Santiago de Cali como agregado en materiales de construcción
<b>Autor (es):</b>	Leydi M. Jimenez Bolaños , Nilson F. Trochez Sánchez , Yessica D. Díaz Rosero
<b>Año:</b>	2019
<p><b>Resumen:</b> El sector de la construcción aporta alrededor del 50% de la contaminación de residuos sólidos inorgánicos en el planeta; generando contaminación en el aire, agua y suelo modificando el ecosistema. En la ciudad de Santiago de Cali (Colombia) se produce aproximadamente 2500 metros cúbicos de residuos de construcción y demolición (RCD) por día, situando a</p>	

esta ciudad en el segundo puesto de las capitales colombianas con mayor generación de este tipo de residuos.

**Tabla 29:**

*Ficha resumen E13*

<b>Título:</b>	Manejo de residuos de construcción y demolición en el municipio Guamo, Tolima
<b>Autor (es):</b>	Sandra Pinzón Galvis y Fredy Geney Cortes Montealegre
<b>Año:</b>	2018
<p><b>Resumen:</b> La mayor cantidad de obra de construcción es direccionada por personal empírico, por lo cual el manejo de la información técnica es básico y se ve caracterizada por el entorno cultural en el que se desarrolla esta actividad; esta situación conlleva a que no exista una percepción clara acerca de la responsabilidad que se debe asumir frente al manejo de RCD para disminuir el impacto que este tipo de materiales causa sobre el medio natural.</p>	

**Tabla 30:**

*Ficha resumen E14*

<b>Título:</b>	Diagnóstico y propuestas para la gestión de los residuos de construcción y demolición en la ciudad de Ibagué (Colombia)
<b>Autor (es):</b>	Sindy Suárez-Silgado, Juan David Andrés Molina, Leandro Mahecha, Lucrecia Calderón
<b>Año:</b>	2018
<p><b>Resumen:</b> La gestión de los residuos es un tema de vital importancia a tener en cuenta en las políticas y planes de desarrollo de una localidad. Una de las condiciones necesarias para implementar la buena gestión de los residuos es un estudio preliminar o diagnóstico sobre la generación de los mismos en la zona. En este artículo se presenta, a modo de diagnóstico, la gestión actual de los residuos de construcción y demolición (RCD) en la ciudad de Ibagué (Colombia) y se analizan sus fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas. Para llevar a cabo el estudio, además de la revisión bibliográfica, se estableció contacto directo con 56 empresas constructoras localizadas en Ibagué.</p>	

**Tabla 31:**
*Ficha resumen E15*

<b>Título:</b>	Cuantificación Económica de los Residuos de Construcción de una Edificación en Altura: Un Caso de Estudio
<b>Autor (es):</b>	Jorge Bravo, Claudia Valderrama y Felipe Ossio
<b>Año:</b>	2019
<p><b>Resumen:</b> La etapa más influyente en la generación de residuos es Terminaciones, la que genera 3,56 veces los residuos que produce el de obra gruesa, su predecesora (544,79 m<sup>3</sup> vs 1.949,37 m<sup>3</sup> respectivamente). En la etapa de Terminaciones, las partidas que poseen mayor influencia en la generación de residuos son tabiques (o divisiones interiores) con 84% seguido por guardapolvos con un 8%. Dentro de la etapa de Obra Gruesa, se evidencia que las partidas más influyentes en producción de residuos corresponden a hormigón con un 91% aproximadamente y luego a partidas de techumbre y hojalatería, moldajes y enfierradura. El volumen de residuos generados por superficie construida, para este caso de estudio es de 0,186 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> de RC&amp;D con un costo total de 188.234,44 US\$ correspondiente al 1,19% del presupuesto</p>	

**Tabla 32:**
*Ficha resumen E16*

<b>Título:</b>	GESTIÓN LOGÍSTICA Y OPERACIONAL DE LA UNIDAD DE RECICLAJE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
<b>Autor (es):</b>	Álvaro Chávez Porrasy Nataly Lorena Guarín Cortés
<b>Año:</b>	2014
<p><b>Resumen:</b> La escasez de las reservas de recursos naturales e impactos medioambientales causados por los procesos de desarrollo, con el crecimiento demográfico y la industrialización de las grandes ciudades, conllevan a una reforma en la gestión de los Residuos de Construcción</p>	

y Demolición –RCD (enfocándose en su reducción, reutilización y reciclaje, permitiendo su aprovechamiento y valorización).

**Tabla 33:**

*Ficha resumen E17*

<b>Título:</b>	Temas y tendencias sobre residuos de construcción y demolición: un metaanálisis
<b>Autor (es):</b>	Aldana, J y Serpell, A
<b>Año:</b>	2012
<p><b>Resumen:</b> En los últimos años se ha despertado un interés de investigación en los temas de gestión de RC&amp;D, con el propósito de evitar y reducir la generación de estos, promover la reutilización y el reciclaje, y mejorar la gestión de aquellos residuos que no se puedan evitar.</p>	

**Tabla 34:**

*Ficha resumen E18*

<b>Título:</b>	Aplicación de los residuos de hormigón en materiales de construcción.
<b>Autor (es):</b>	Gonzalo Valdés Vidal, Óscar Javier Reyes-Ortiz, Giovanni González Peñuela.
<b>Año:</b>	2011
<p><b>Resumen:</b> El hormigón es uno de los materiales más ampliamente utilizado en la construcción de obras de infraestructura, pero también es el generador de grandes volúmenes asociados a los procesos de demolición y desperdicio. En el mejor de los casos, estos residuos van a parar a un vertedero autorizado, con el consiguiente impacto ambiental y social importante, que repercute significativamente en la calidad de vida de una región.</p>	

**Tabla 35:**

*Ficha resumen E19*

<b>Título:</b>	Diagnóstico de la gestión de residuos en una obra de construcción en el municipio de Varadero
<b>Autor (es):</b>	Damarys Santana Díaz., Georgia Alina Pérez Falcón, Mónica García Villarino, Jesús Tomás Gómez Moldes, Maykel Morales González.
<b>Año:</b>	2010
<p><b>Resumen:</b> Se consultaron diagnósticos ambientales efectuados a diferentes empresas constructoras en el territorio, se aplicaron entrevistas a especialistas de las empresas pertenecientes al Grupo empresarial de la construcción de Varadero y a trabajadores en la obra objeto de estudio. En el trabajo se realiza el cálculo de la cantidad estimada de residuos sólidos que se generan en la obra según la etapa de ejecución y el tipo.</p>	

**Tabla 36:**

*Ficha resumen E20*

<b>Título:</b>	Nuevas estrategias en la gestión de residuos de construcción y demolición
<b>Autor (es):</b>	Enrique Moliner, Javier Sanfélix, Daniel Garraín, Rosario Vidal
<b>Año:</b>	2010
<p><b>Resumen:</b> España es uno de los principales productores de residuos de construcción y demolición (RCDs) de la Unión Europea, sin embargo, presenta un nivel de recuperación reducido (en torno al 17%) y muy distante del objetivo de la Directiva Marco de Residuos para el año 2020 (recuperación del 70% de RCDs no peligrosos).</p>	

**Tabla 37:**

*Ficha resumen E21*

<b>Título:</b>	Metodologías para la estimación de la producción y composición de residuos de construcción y demolición. Métodos aplicables al área metropolitana de Bucaramanga.
<b>Autor (es):</b>	Wilson Orlando Mateus Almendrales
<b>Año:</b>	2016
<p><b>Resumen:</b> Este trabajo presenta una revisión de las distintas metodologías que existen en la literatura y propone un método para la estimación de la producción y composición de los residuos durante el proceso de construcción y demolición, considerando unos criterios claves y unas características técnicas, evaluadas bajo unas condiciones locales para el área metropolitana de Bucaramanga, además, este proyecto busca contribuir a direccionar futuras investigaciones en la gestión de estos residuos.</p>	

**Tabla 38:**

*Ficha resumen E22.*

<b>Título:</b>	Estudio de los resultados en obra y a largo plazo de la utilización de materiales reciclados de residuos de construcción y demolición (RCD) en firmes de carreteras y urbanizaciones.
<b>Autor (es):</b>	Del Lirio Garcia Garrido
<b>Año:</b>	2015
<p><b>Resumen:</b> En esta tesis se plantea si es viable técnicamente la utilización de estos materiales reciclados de RCD como zahorras recicladas de RCD o como suelos seleccionados reciclados en firmes y terraplenes de carreteras y urbanizaciones. Se intenta avanzar en el estudio de su comportamiento, estudiando áridos o materiales reciclados de RCD con características menos estrictas o diferentes que las que se piden a los materiales naturales, pero siempre sin rebajar el nivel de calidad que se exige a las obras de carreteras y urbanizaciones.</p>	



**Tabla 39:**

*Ficha resumen E23.*

<b>Título:</b>	Reinserción de los residuos de construcción y demolición al ciclo de vida de la construcción de viviendas
<b>Autor (es):</b>	Domínguez Lepe. J. y Martínez L. Emilio
<b>Año:</b>	2007
<p><b>Resumen:</b> La reinserción de los residuos al ciclo productivo de la construcción es una alternativa con la calidad necesaria, y el módulo de vivienda representa un ejemplo demostrativo para la transferencia de tecnología a la sociedad, además de los beneficios ecológicos implícitos.</p>	

**Tabla 40:**

*Ficha resumen E24.*

<b>Título:</b>	Caracterización de lixiviados producto de residuos sólidos de construcción.
<b>Autor (es):</b>	Nava Vera, C. Z.; Nieves Mendoza, D.; Rolón Aguilar, J. C.; Garza Flores, R.
<b>Año:</b>	2007
<p><b>Resumen:</b> En este trabajo se presentan los resultados obtenidos de pruebas de laboratorio realizadas a residuos sólidos de demolición de obras de concreto (viviendas, pavimentos, comercios) a través de una lixiviación (proceso de disolución</p>	

de un sólido por un líquido) por medio mecánico, caracterizándolo con procedimientos de espectrofotometría y reacciones de óxido-reducción, con la finalidad de establecer la presencia de constituyentes o compuestos indicativos de contaminación y peligrosidad tanto para la salud humana como para el medio ambiente.

**Tabla 41:**

*Ficha resumen E25.*

<b>Título:</b>	Guía técnica para la implementación de la Resolución 0472/2017 - Residuos generados en las actividades de construcción y demolición con énfasis en las obligaciones de la autoridad ambiental en Villavicencio
<b>Autor (es):</b>	Juliana Andrea Guerrero Cruz
<b>Año:</b>	2019
<p><b>Resumen:</b> Se generó una guía técnica para mayor comprensión acerca de los procedimientos que deberán realizar la Autoridad Ambiental, Generadores y Gestores para el cumplimiento de las obligaciones establecidas en la Resolución 0472 de 2017, además se realizaron mesas técnicas con los funcionarios de Cormacarena para la socialización.</p>	



**Tabla 42:**

*Ficha resumen E26.*

<b>Título:</b>	Análisis del aprovechamiento y disposición final de los residuos de construcción y demolición durante el ciclo de vida de los proyectos civiles en la ciudad de Barranquilla
<b>Autor (es):</b>	Ana María Amaya Carbonó y Álvaro Fernando Morón Martínez
<b>Año:</b>	2017
<p><b>Resumen:</b> Los residuos de construcción y demolición; RCD en Colombia generan un problema ambiental fuerte, entre el que se destaca la contaminación de suelos y acuíferos incontrolados; sin embargo este problema se acrecienta debido a la falta de política y gestión en cuanto a la disposición final y el aprovechamiento de estos residuos; considerándose estos como residuos que se generan en el entorno urbano y no se encuentran dentro de la clasificación de los residuos domiciliarios y comerciales; tratándose de residuos inertes que se producen por el movimiento de tierras, construcción de edificación nuevas, obras de infraestructura y por las demolición o reparación de edificaciones.</p>	



**Tabla 43:**

*Ficha resumen E27.*

<b>Título:</b>	Sistema de gestión de residuos de construcción y demolición en obras de edificación residencial. Buenas prácticas en la ejecución de obra.
<b>Autor (es):</b>	Paola Villoria Sáez
<b>Año:</b>	2014
<p><b>Resumen:</b> En el sector de la edificación, las grandes constructoras comienzan a considerar aspectos medioambientales, no limitándose a lo establecido por la legislación vigente, y buscando la implementación de buenas prácticas. Si bien este hecho es una realidad para las grandes empresas constructoras, todavía falta que la gran mayoría de las empresas del sector (pequeñas y medianas) adopten ésta tendencia. En este sentido, las publicaciones y estadísticas consultadas revelan que el sector de la construcción sigue siendo el sector con menor número de Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) certificados en comparación con otros sectores industriales, debido principalmente a las peculiaridades de su actividad.</p>	



**Tabla 44:**

*Ficha resumen E28.*

<b>Título:</b>	El residuo de construcción y demolición (RCD) como árido en la elaboración de prefabricados no estructurales.
<b>Autor (es):</b>	María Martín Morales
<b>Año:</b>	2013
<p><b>Resumen:</b> Resulta prioritario proporcionar un nuevo enfoque en el uso de los materiales granulares reciclados que actualmente se producen en las plantas de tratamiento españolas, de manera que se derive su empleo hacia aplicaciones estandarizadas de una exigencia prestacional no estructural, permitiendo el uso de un producto que hasta ahora se ha considerado como material de rechazo en las plantas de tratamiento, y cuyo destino final ha sido prácticamente su traslado a vertedero. En consecuencia, se obtendrían productos con la rentabilidad técnica y económica garantizada, además de respetuosos con el medioambiente, evitando la aplicación de tratamientos demasiado rigurosos, que encarecerían considerablemente el producto final reciclado.</p>	

**Tabla 45:***Ficha resumen E29.*

<b>Título:</b>	Planteamiento de un manual para la gestión de los residuos de construcción y demolición en edificaciones urbanas.
<b>Autor (es):</b>	Luis Alberto Arce Jáuregui y Eduardo Luis Isaías Tapia Gonzalez
<b>Año:</b>	2014
<b>Resumen:</b> El crecimiento exponencial de las edificaciones urbanas genera cada vez más Residuos de Construcción y Demolición (RCD), regulados por el Reglamento para la gestión y manejo de los residuos de las actividades de la construcción y demolición (RCD). En él, se indican los puntos para una correcta gestión; almacenamiento, transporte, control, entidades reguladoras, disposición final de RCD, entre otros.	

**Tabla 46:**

*Ficha resumen E30.*

<b>Título:</b>	Estrategias para reducir el impacto ambiental en pequeños generadores de residuos de construcción y demolición.
<b>Autor (es):</b>	Angélica María Gómez Arteaga
<b>Año:</b>	2018
<p><b>Resumen:</b> El cambio climático es una realidad, cada vez los eventos extremos como altas temperaturas y precipitaciones son más comunes. En algunas ciudades de Colombia, como Medellín y Bogotá la emisión de gases de efecto invernadero y de material particulado son más evidentes. Una gran participación a estos efectos lo añade la industria de la construcción, no sólo por la extracción de materiales, sino por el transporte de los mismos.</p>	



**Tabla 47:**

*Ficha resumen E31.*

<b>Título:</b>	Unidad logística de recuperación de residuos de construcción y demolición: estudio de caso Bogotá D.C.
<b>Autor (es):</b>	Álvaro Chávez Porras; Óscar Palacio León; Óscar Palacio León
<b>Año:</b>	2014
<p><b>Resumen:</b> Uno de los problemas de los centros urbanos es la generación de “Residuos en la construcción, demolición, rehabilitación y remodelación – RCD” el cual empeora por la gestión y control dada para la correcta disposición final de éstos; además, por el poco uso potencial de reincorporación en las cadenas productivas, generando impactos socio-ambientales y económicos; caso específico de la ciudad de Bogotá D.C.</p>	



**Tabla 48:**

*Ficha resumen E32.*

<b>Título:</b>	Microzonificación ambiental de los residuos sólidos en el distrito de ciudad nueva.
<b>Autor (es):</b>	Richard Sabino Lazo Ramos y Milagros Herrera Rejas
<b>Año:</b>	2019
<p><b>Resumen:</b> La presente investigación tiene como propósito realizar la caracterización de los residuos sólidos, elaborar una microzonificación de los lugares donde los pobladores disponen de manera inadecuada los residuos provenientes de la construcción y demolición, así como proponer un diseño óptimo de una nueva ruta de camiones recolectores en el distrito de Ciudad Nueva.</p>	



**Tabla 49:**

*Matriz de categorización E01*

<b>Título:</b>	Estudio de Caracterización y Propuestas de Revalorización de Residuos de Construcción y Demolición en la Ciudad de Cochabamba	
<b>Objetivos:</b>	Se elaboró una propuesta de revalorización de los residuos de construcción y demolición en la ciudad de Cochabamba, basados en su composición característica.	
<b>Tipo de investigación:</b>		Experimental
<b>Año:</b>	2016	
<p><b>Resultado:</b> Los resultados obtenidos de la caracterización de los residuos de construcción, evidencia que son en gran parte formados por los residuos de la excavación que alcanza un porcentaje de 72,71%, además existe gran cantidad de residuos a causa del mal manejo de los materiales a ser utilizados, siendo que la arena y grava alcanzan un 20,09% en masa del total de los residuos generados. En un porcentaje volumétrico los residuos de excavación alcanzan un valor de 68,35% y en el caso de la arena un valor de 12,53%, y 8,27% en el caso de los ladrillos.</p>		




**Tabla 50:**
*Matriz de categorización E02*

<b>Título:</b>	Cuantificación Económica de los Residuos de Construcción de una Edificación en Altura: Un Caso de Estudio	
<b>Objetivos:</b>	Se cuantificó la cantidad de residuos generados y, al mismo tiempo, evaluar económicamente el costo/m <sup>2</sup> que implica la generación, almacenamiento, transporte interno y retiro a disposición final de estos.	
<b>Tipo de investigación:</b>		Descriptiva
<b>Año:</b>	2018	
<b>Resultado:</b> En la etapa de Terminaciones, las partidas que poseen mayor influencia en la generación de residuos son tabiques (o divisiones interiores) con 84% seguido por guardapolvos con un 8% (Bravo; Valderrama; Ossio, 2018).		

**Tabla 51:**
*Matriz de categorización E03*

<b>Título:</b>	GESTIÓN INTERNA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN EN LA EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES	
<b>Objetivos:</b>	Se propuso una Gestión Interna de residuos de construcción en la ejecución de obras civiles.	
<b>Tipo de investigación:</b>		Experimental
<b>Año:</b>	2017	
<p><b>Resultado:</b> Las causas que generan los residuos de construcción de forma general son: deficiente organización de las tareas a realizarse en la obra, el bajo control, excesiva disposición de materiales para la realización de actividades y la falta de capacitación al personal sobre el uso de los recursos dispuestos en la obra.</p>		

**Tabla 52:**
*Matriz de categorización E04*

<b>Título:</b>	METODOLOGÍA PARA EL CONTROL Y MANEJO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE EDIFICACIONES DE LA CIUDAD DE MACHALA	
<b>Objetivos:</b>	Se determinó una metodología para el control y manejo adecuado de residuos de construcción y demolición que se generan en edificaciones de la ciudad de Machala.	
<b>Tipo de investigación:</b>		Descriptiva
<b>Año:</b>	2017	
<p><b>Resultado:</b> Los procesos de control y procedimientos para el manejo de RCD fueron identificados en la investigación y puestos en práctica, determinando como principal proceso de control a la valorización de RCD en obra y a la reutilización y reciclaje como procedimientos de los cuales se puede obtener beneficios.</p>		

**Tabla 53:**
*Matriz de categorización E05*

<b>Título:</b>	Urbanización de viviendas y gestión ecoeficiente de residuos de construcción en Chile: aplicación del modelo español	
<b>Objetivos:</b>	Incluye dos objetivos de reciclado y recuperación para 2020: el primero corresponde al 50% de preparación para reutilización y reciclaje de ciertos materiales de desecho de los hogares y otros orígenes similares a los hogares; el segundo se refiere al 70% de preparación para reutilización, reciclaje y otra recuperación de los RCD.	
<b>Tipo de investigación:</b>		Descriptiva
<b>Año:</b>	2019	
<p><b>Resultado:</b> La gestión de RCD a partir de la separación de residuos en obra según su naturaleza – y en la obra analizada en este artículo en particular, debido al gran volumen de tierras y hormigones que pueden ser fácilmente reutilizados y reciclados – permite que el potencial de ahorro llegue a más del 50%. Sin embargo, en obras en las que no es posible reutilizar todas las tierras y/o hormigones, el ahorro puede ser significativamente menor, de alrededor de 25%</p>		

**Tabla 54:**

*Matriz de categorización E06*

<b>Título:</b>	Uso de materiales reciclados en compuestos cementicios	
<b>Objetivos:</b>	Se investigó diversas soluciones para reducir el impacto ambiental de los procesos asociados al ciclo de vida del hormigón.	
<b>Tipo de investigación:</b>		Descriptiva
<b>Año:</b>	2019	
<p><b>Resultado:</b> S El uso de agregados gruesos reciclados degradó las características mecánicas del hormigón debido a su mayor porosidad y capacidad de absorción de agua. Sin embargo, su combinación con cenizas volantes mostró un efecto sinérgico, mitigando las consecuencias adversas mencionadas. La respuesta posfisuración del hormigón reforzado con fibras de acero recicladas se caracterizó por una menor tenacidad y ductilidad respecto a los compuestos con fibras industriales. Específicamente, las mezclas con fibras recicladas mostraron una etapa de ablandamiento más pronunciada.</p>		

**Tabla 55:**

*Matriz de categorización E07*

<b>Título:</b>	La gestión de los residuos de construcción y demolición en Villavicencio: estado actual, barreras e instrumentos de gestión	
<b>Objetivos:</b>	Se identificó el estado actual, las barreras y los instrumentos que podrían ayudar a la gestión de los RCD en dicha ciudad.	
<b>Tipo de investigación:</b>		Experimental
<b>Año:</b>	2019	
<p><b>Resultado:</b> Según las encuestas realizadas, se identificaron 17 empresas o generadores de RCD, de los cuales 13 se dedican a actividades de construcción, 3 a actividades de construcción y demolición y 1 a otra actividad no detallada por la empresa. Es así como el 72% de las empresas consultadas se dedican a actividades constructivas. De las encuestas se obtuvo que el lugar donde se genera la mayor cantidad de RCD es en la zona urbana como consecuencia de las actividades constructivas. De acuerdo con POGOTECH (2017), en el mundo, cada año se producen más de 6,5 mil millones de toneladas de RCD, de las cuales entre 2,6 y 3</p>		

mil millones de toneladas corresponden a residuos inertes de la construcción y de la demolición. Muy pocas empresas implementan la separación de los residuos en la fuente, lo que conlleva a que se dificulte la reutilización y el reciclaje de los mismos

**Tabla 56:**

*Matriz de categorización E08*

<b>Título:</b>	Caracterización de residuos de demolición y construcción para la identificación de su potencial de reúso.
<b>Objetivos:</b>	Se presentó un ejemplo de aplicación de la identificación del potencial de reúso de residuos de demolición y construcción de la ciudad de Medellín.
<b>Tipo de investigación:</b>	Experimental
<b>Año:</b>	2018
<b>Resultado:</b> Indicadores de este impacto en los países industrializados es el hecho que en la construcción de infraestructura se utilizan alrededor del 40% de los recursos naturales extraídos, se emplea cerca del 70% de la electricidad, y se producen entre el 35% y el 65% de los residuos dispuestos en los botaderos. Esto implica, que la industria de la construcción es responsable del más alto porcentaje volumétrico de residuos totales en las naciones desarrolladas. (Chica; Beltrán, 2018).	

**Tabla 57:**

*Matriz de categorización E09*

<b>Título:</b>	Residuos de construcción y demolición (RCD), una perspectiva de aprovechamiento para la ciudad de barranquilla desde su modelo de gestión.
<b>Objetivos:</b>	Se presentó los resultados de un estudio realizado a 75 obras localizadas en las diferentes zonas de la ciudad de Barranquilla.
<b>Tipo de investigación:</b>	Experimental
<b>Año:</b>	2017
<b>Resultado:</b> La cantidad de residuos del concreto, la madera, el ladrillo y los materiales cerámicos es mayor con respecto a los otros que componen los RCD en la ciudad de Barranquilla, lo que les da ventaja para las prácticas de	

aprovechamiento, además de contar con un grado de avance en la investigación efectuada sobre estos a nivel mundial.

**Tabla 58:**

*Matriz de categorización E10*

<b>Título:</b>	Gestión integral de residuos de construcción y demolición en Colombia: una aproximación basada en la metodología del marco lógico.
<b>Objetivos:</b>	Es servir de base para la formulación de proyectos a ejecutarse en Colombia u otros países con necesidades similares en torno a la gestión adecuada.
<b>Tipo de investigación:</b>	Experimental
<b>Año:</b>	2016
<b>Resultado:</b> En este contexto, inversiones significativas en torno a la gestión integral de RCD pueden generarse a partir de recursos provenientes de las gobernaciones, alcaldías (p.e., regalías) y recursos privados. De esta forma se podría garantizar en los años venideros una amplia formulación e implementación de iniciativas y proyectos enfocados en la gestión integral de RCD que, a su vez permitirá a Colombia ser un país líder en este tema que pueda apoyar a otros países en su transición hacia mejores gestores de RCD en el contexto de la producción más limpia y la sostenibilidad.	

**Tabla 59:**

*Matriz de categorización E11*

<b>Título:</b>	Situación actual de la gestión de los materiales de construcción en Costa Rica.
<b>Objetivos:</b>	Se determinó la cantidad y composición de los residuos de la construcción. Además, se incluyen las causas de la producción de residuos investigando los procesos de diseño y construcción.
<b>Tipo de investigación:</b>	Experimental
<b>Año:</b>	2016

**Resultado:** Las categorías más importantes de residuos generados son: madera limpia y mezclada, metal proveniente de tuberías, pedazos de hierro galvanizado para techos, cables eléctricos, escombros, materiales de empaque, papel, cartón, concreto, acero estructural, cemento, piezas de block, restos de pinturas y piezas de ladrillo.

**Tabla 60:**

*Matriz de categorización E12*

<b>Título:</b>	Estudio para aprovechamiento de RCD en Santiago de Cali como agregado en materiales de construcción
<b>Objetivos:</b>	Se presentó como alternativa el aprovechamiento de los RCD de la estación de transferencia del sur de la ciudad para ser empleados como agregados.
<b>Tipo de investigación:</b>	Experimental
<b>Año:</b>	2019
<b>Resultado:</b> Es posible desarrollar materiales de construcción que cumplan con los requerimientos técnicos realizando un aprovechamiento de más del 90% de los RCD.	

**Tabla 61:**
*Matriz de categorización E13*

<b>Título:</b>	Manejo de residuos de construcción y demolición en el municipio Guamo, Tolima	
<b>Objetivos:</b>	Se identificó las prácticas con las cuales se manejan los RCD,	
<b>Tipo de investigación:</b>		Descriptiva
<b>Año:</b>	2018	
<p><b>Resultado:</b> Al realizar los planes y programas de la administración municipal no se identifica un compromiso claro con respecto a campañas de acompañamiento para desarrollar una conciencia ambiental en este sector de la economía; asimismo, los proyectos en la temática involucrados en el PGIRS municipal no permiten el desarrollo a corto plazo de soluciones adecuadas a la norma en aspectos como disposición final, manejo y reutilización de residuos de construcción y demolición.</p>		



**Tabla 62:**
*Matriz de categorización E14*

<b>Título:</b>	Diagnóstico y propuestas para la gestión de los residuos de construcción y demolición en la ciudad de Ibagué (Colombia)	
<b>Objetivos:</b>	Realizar un diagnóstico de la gestión actual de los RCD en Ibagué y analizar sus fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas con el fin de proponer mejoras.	
<b>Tipo de investigación:</b>		Descriptiva
<b>Año:</b>	2018	
<p><b>Resultado:</b> De acuerdo a las encuestas realizadas, los residuos generados de las actividades constructivas en la ciudad de Ibagué se encuentran constituidos en su mayoría por tierras de excavación. Debido al alto volumen de tierras de excavación generadas (80% del total de RCD), es conveniente asegurar el aprovechamiento de este residuo, bien sea dentro del mismo proyecto, y/o para utilizarlo en proyectos alternos. Cabe recalcar que tras el análisis DOFA efectuado, se constató que más del 50% de las empresas encuestadas no conocen la problemática asociada a los RCD ni los diferentes sistemas de gestión de estos residuos, por lo que no se está llevando a cabo una gestión integral de los RCD en Ibagué.</p>		

**Tabla 63:**
*Matriz de categorización E15*

<b>Título:</b>	Cuantificación Económica de los Residuos de Construcción de una Edificación en Altura: Un Caso de Estudio	
<b>Objetivos:</b>	Se cuantificó la cantidad de residuos generados y, al mismo tiempo, evaluar económicamente el costo/m <sup>2</sup> que implica la generación, almacenamiento, transporte interno y retiro a disposición final de estos.	
<b>Tipo de investigación:</b>		Descriptiva
<b>Año:</b>	2019	
<p><b>Resultado:</b> El estudio elaboró una base de datos con 1.627 elementos, cuyos residuos fueron clasificados según la Lista Europea de Residuos (Gobierno de España, 2002). Los principales residuos esperados en el proyecto de estudio, que tal como se observa, no necesariamente corresponden a la mayor cantidad de materiales utilizados, dado que la generación de residuos varía de elemento a elemento. En efecto, el 85% de los residuos esperados se clasifican en tres categorías a saber: 170407 – Metales Mezclados (49%); 170107 - Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos (20%); y 170802 - Materiales de construcción a base de yeso (16%).</p>		

**Tabla 64:**

*Matriz de categorización E16*

<b>Título:</b>	GESTIÓN LOGÍSTICA Y OPERACIONAL DE LA UNIDAD DE RECICLAJE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	
<b>Objetivos:</b>	Se cuantificó la materia prima o medición de la generada en la Ciudad por los diferentes proveedores urbanos de RCD (domiciliarios e industriales).	
<b>Tipo de investigación:</b>		Descriptiva
<b>Año:</b>	2014	
<b>Resultado:</b> Al analizar la composición de los RCD se observó que la mayor parte son reciclables; concluyéndose que un 61% es objetivo para la Unidad Piloto.		

**Tabla 65:**

*Matriz de categorización E17*

<b>Título:</b>	Temas y tendencias sobre residuos de construcción y demolición: un metaanálisis	
<b>Objetivos:</b>	Se presentó un meta-análisis de los contenidos de las publicaciones sobre la gestión de RC&D y recopila los avances sobre los temas más tratados en los últimos años.	
<b>Tipo de investigación:</b>		Descriptiva
<b>Año:</b>	2012	
<b>Resultado:</b> La generación de residuos en los proyectos de construcción se da desde etapas muy tempranas y su terminación es casi infinita dado que, cuando la vida útil de una obra civil llega a su fin, se convierte en residuos a menos que se recupere, y sin embargo si se llega a recuperar, esta recuperación no llega al 100%		

**Tabla 66:**
*Matriz de categorización E18*

<b>Título:</b>	Aplicación de los residuos de hormigón en materiales de construcción.	
<b>Objetivos:</b>	Se determinó la viabilidad del uso de áridos reciclados de residuos de hormigón en la fabricación de hormigón y bloques de hormigón en Chile.	
<b>Tipo de investigación:</b>		Descriptiva
<b>Año:</b>	2011	
<b>Resultado:</b> Utilizar reciclado en la fabricación de hormigón y bloques de hormigón colabora con problemas medioambientales provocados por la extracción de áridos naturales y la generación de residuos producto de la actividad de la construcción.		

**Tabla 67:**
*Matriz de categorización E19*

<b>Título:</b>	Diagnóstico de la gestión de residuos en una obra de construcción en el municipio de Varadero	
<b>Objetivos:</b>	Se realizó el diagnóstico de la gestión de los residuos en una obra de construcción en el municipio Varadero.	
<b>Tipo de investigación:</b>		Descriptiva
<b>Año:</b>	2010	
<b>Resultado:</b> El tipo de residuo que se genera depende de la fase constructiva. En la etapa de estructura: madera y en las de cerramiento y acabado: hormigón y cerámica, por lo que hay que concentrar las acciones de minimización de residuos en cada fase según el tipo de residuos que se genere. No se realiza una planificación previa con el fin de aprovechar los materiales contenidos en los residuos. La gestión de residuos se limita a eliminar en el vertedero las cantidades ya generadas.		

**Tabla 68:**

*Matriz de categorización E20*

<b>Título:</b>	NUEVAS ESTRATEGIAS EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	
<b>Objetivos:</b>	Mejora de la situación actual en materia de gestión de RCDs en España.	
<b>Tipo de investigación:</b>		Descriptiva
<b>Año:</b>	2010	
<p><b>Resultado:</b> as principales limitaciones para la gestión eficiente de los RCDs son la falta de concienciación ambiental, el bajo coste del vertido respecto al reciclado, la escasa separación en origen de los materiales a recuperar y la ausencia de un mercado competitivo para los materiales recuperados.</p>		

**Tabla 69:**

*Matriz de categorización E21*

<b>Título:</b>	Metodologías para la estimación de la producción y composición de residuos de construcción y demolición. Métodos aplicables al área metropolitana de Bucaramanga.	
<b>Objetivos:</b>	Determinar criterios y características técnicas que se deben tener en cuenta para seleccionar un método de gestión de residuos en el contexto local, así como también, para un posible escenario local para el Área Metropolitana de Bucaramanga.	
<b>Tipo de investigación:</b>		Experimental
<b>Año:</b>	2016	
<p><b>Resultado:</b> Los artículos se evaluaron y se clasificaron con base en los criterios locales claves planteados en la metodología para un posible escenario en el Área Metropolitana de Bucaramanga. La propuesta metodológica planteada, recopila cada uno de los diferentes métodos usados para la estimación de la composición</p>		

y cuantificación de los RCDs, los cuales tienen en común factores característicos y determinantes para su aplicación y evaluación para el AMB.

**Tabla 70:**

*Matriz de categorización E22*

<b>Título:</b>	Estudio de los resultados en obra y a largo plazo de la utilización de materiales reciclados de residuos de construcción y demolición (RCD) en firmes de carreteras y urbanizaciones.
<b>Objetivos:</b>	Estudiar los materiales reciclados de residuos de construcción y demolición.
<b>Tipo de investigación:</b>	Experimental
<b>Año:</b>	2015
<p><b>Resultado:</b> Se han obtenido resultados en obra y a largo plazo que nos indican que es viable la utilización de zahorras recicladas de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) y suelos seleccionados reciclados de RCD en la construcción de firmes de carreteras y viales de urbanizaciones.</p>	

**Tabla 71:**

*Matriz de categorización E23*

<b>Título:</b>	Reinserción de los residuos de construcción y demolición al ciclo de vida de la construcción de viviendas	
<b>Objetivos:</b>	Demostrar que es posible reinsertar estos residuos al ciclo de vida de la construcción de viviendas y segundo, contribuir al conocimiento de estos materiales, con sus características particulares para fomentar su uso.	
<b>Tipo de investigación:</b>		Experimental
<b>Año:</b>	2007	
<p><b>Resultado:</b> En términos generales los investigadores desde décadas pasadas (Buck, 1977), (Malhotra, 1976), (Frondistou-Yannas, 1985) y hasta en años más recientes (Kasai, 1993), (Gómez, 1999), (Dal Molin, 2003) coinciden en que las principales diferencias entre agregados reciclados y naturales la constituyen por un lado la mayor absorción de humedad por parte de los primeros, acentuándose en los agregados finos (14.03% en este estudio), lo cual se atribuye a la porosidad de la pasta de cemento, que tiende a concentrarse en la parte fina. La otra diferencia es la densidad del agregado reciclado que es menor, pero las variantes de densidad no son tan marcadas como las que se tienen en absorción.</p>		

**Tabla 72:**

*Matriz de categorización E24.*

<b>Título:</b>	Caracterización de lixiviados producto de residuos sólidos de construcción.	
<b>Objetivos:</b>	Estudiar los residuos en particular los de construcción y demolición de obras.	
<b>Tipo de investigación:</b>		Experimental
<b>Año:</b>	2007	
<p><b>Resultado:</b> Se tiene que la principal estrategia de gestión con respecto a los residuos de de molición, debe orientarse a no considerar los residuos de demolición y/o construcción como inertes, con esta investigación se demuestra que aún y a pesar de no contar con metodologías adecuadas para analizar este tipo de comportamientos se deben de considerar como peligrosos y contaminantes.</p>		



**Tabla 73:**
*Matriz de categorización E25.*

<b>Título:</b>	Guía técnica para la implementación de la Resolución 0472/2017 -Residuos generados en las actividades de construcción y demolición con énfasis en las obligaciones de la autoridad ambiental en Villavicencio	
<b>Objetivos:</b>	Realizar el diagnóstico del estado actual de la disposición de RCD y el control que realiza la Autoridad Ambiental Competente con los residuos sólidos generados en las actividades de construcción y demolición en Villavicencio.	
<b>Tipo de investigación:</b>		Descriptiva
<b>Año:</b>	2019	
<p><b>Resultado:</b> Se busca reducir la informalidad e ilegalidad en la recolección y transporte de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición, debido a que la ciudadanía y los grandes generadores (constructoras) desconocen que deben cumplir los requerimientos exigidos en la norma además del servicio que prestan entidades privadas o públicas autorizadas.</p>		

**Tabla 74:**

*Matriz de categorización E26*

<b>Título:</b>	Análisis del aprovechamiento y disposición final de los residuos de construcción y demolición durante el ciclo de vida de los proyectos civiles en la ciudad de Barranquilla	
<b>Objetivos:</b>	Generar estrategias que permitan la reutilización de los residuos de construcción y demolición durante el ciclo de vida de los proyectos civiles en la ciudad de Barranquilla.	
<b>Tipo de investigación:</b>		Descriptiva
<b>Año:</b>	2017	
<p><b>Resultado:</b> Las personas relacionadas al sector construcción expresaron que la contaminación causada por los RCD's se ha incrementado en los últimos años, debido a faltas de políticas existentes en la ciudad, el vertimiento de los mismos en lugares clandestinos muy pocas veces son penalizados, por lo que por mayor facilidad de transporte y ahorro de dinero prefieren utilizar estos sitios en vez de la escombrera "los pocitos", sitio destinado al vertimiento final de RCD's avalado por el Distrito, por el cumplimiento de parámetros ambientales.</p>		

**Tabla 75:**

*Matriz de categorización E27*

<b>Título:</b>	Sistema de gestión de residuos de construcción y demolición en obras de edificación residencial. Buenas prácticas en la ejecución de obra.	
<b>Objetivos:</b>	Mejorar la gestión de los RCD en obras de edificación a través de la definición e implementación de un Sistema de gestión de RCD que ayude a los técnicos no solo a gestionar los RCD de acuerdo a la legislación vigente, sino también a minimizar su generación en origen con la aplicación de buenas prácticas, lo que se traduce de manera firme e inequívoca en lograr la meta de residuos cero en obras de edificación.	
<b>Tipo de investigación:</b>		Descriptiva
<b>Año:</b>	2014	
<p><b>Resultado:</b> El uso de este Sistema de gestión de RCD ayuda a los técnicos de la construcción en el desarrollo de los documentos "Estudio de gestión de RCD " y "Plan de gestión de RCD " - requeridos por ley -. Además, el Sistema promueve la gestión ambiental de la empresa, favoreciendo la cohesión del proceso constructivo, estableciendo responsabilidades en el ámbito de RCD y proporcionando un mayor control sobre el proceso.</p>		

**Tabla 76:**

*Matriz de categorización E28*

<b>Título:</b>	El residuo de construcción y demolición (RCD) como árido en la elaboración de prefabricados no estructurales.	
<b>Objetivos:</b>	Estudiar de la situación legal y socioeconómica en la que se encuentran enmarcados los residuos de construcción y demolición que se utilizan para la elaboración de árido reciclado.	
<b>Tipo de investigación:</b>		Experimental
<b>Año:</b>	2013	
<p><b>Resultado:</b> Se recomienda que los empresarios de las plantas de residuos de construcción y demolición modifiquen el procedimiento de fabricación para obtener una distribución granulométrica adecuada para una buena ejecución de los proyectos para el buen uso previsto del árido.</p>		

**Tabla 77:**

*Matriz de categorización E29*

<b>Título:</b>	Planteamiento de un manual para la gestión de los residuos de construcción y demolición en edificaciones urbanas.	
<b>Objetivos:</b>	Promover la política de reutilización y minimización de los RCD en edificaciones y Incentivar a la inversión privada para crear nueva oportunidad de negocio y crear empleo.	
<b>Tipo de investigación:</b>		Descriptiva
<b>Año:</b>	2014	
<p><b>Resultado:</b> El manual de residuos de construcción es un instrumento nos permite conocer un conjunto de acciones y procedimientos que facilitará el almacenamiento, manejo y disposiciones de RCD, ya que el hacerlo de la manera incorrecta se convierte en un problema constante.</p>		

**Tabla 78:**

*Matriz de categorización E30*

<b>Título:</b>	Estrategias para reducir el impacto ambiental en pequeños generadores de residuos de construcción y demolición.
<b>Objetivos:</b>	Abordar la problemática de la generación de emisiones de gas carbónico que representan las construcciones menores a 2.000 m <sup>2</sup> y estudiar estrategias para reducir este impacto ambiental.
<b>Tipo de investigación:</b>	Experimental
<b>Año:</b>	2018
<p><b>Resultado:</b> El empleo de residuos de construcción y demolición durante el proceso de edificación se implementó en actividades como rellenos en vías tanto peatonales como vehiculares y detrás de algunos muros de contención ya que funcionan como tamiz reemplazando la grava y direccionando la humedad hasta los filtros colectores. De acuerdo a esto la cantidad de escombros reutilizada representa un 13,4% del total de los escombros producidos hasta la fecha los cuales suman 82 m<sup>3</sup>.</p>	

**Tabla 79:**

*Matriz de categorización E31*

<b>Título:</b>	Unidad logística de recuperación de residuos de construcción y demolición: estudio de caso Bogotá D.C.
<b>Objetivos:</b>	Recuperar los residuos de construcción y demolición en la ciudad de Bogotá.
<b>Tipo de investigación:</b>	Experimental
<b>Año:</b>	2014
<p><b>Resultado:</b> Según la caracterización y el análisis se estructuró el proceso de recuperación y reciclaje donde las actividades principales que lo componen son: Recepción del material, control y peso, separación magnética, clasificación primaria, por tamaños o granulo métrica; separación neumática, y las operaciones de trituración primaria y secundaria.</p>	

**Tabla 80:**
*Matriz de categorización E32*

<b>Título:</b>	Microzonificación ambiental de los residuos sólidos en el distrito de ciudad nueva.	
<b>Objetivos:</b>	Realizar la caracterización de los residuos sólidos	
<b>Tipo de investigación:</b>		Experimental
<b>Año:</b>	2019	
<p><b>Resultado:</b> En la caracterización de los residuos sólidos municipales, se obtuvo una composición de residuos sólidos de 53.72% correspondientes a residuos orgánicos, 5.89% de cartón; 5.44% de papel; 5.39% bolsas y 3.64% de plástico PET, entre otros.</p>		