



TRABAJO DE GRADO

Opción Seminario-Diplomado

La economía circular como instrumento de desarrollo de la economía en la industria de la construcción en Colombia

Corporación Universitaria Remington

facultad de Ciencias Empresariales

Marketing

Juan Carlos Paredes Arias.

Lina María Villa Henao.

Opción de Trabajo de grado Seminario

2024.

Dedicatoria

Agradecimientos

Tabla de Contenidos

Resumen.....	7
1. Marco conceptual y contextual	9
1.1 Elementos conceptuales de la economía circular (EC).....	10
1.1.1 Características de la EC	12
1.1.2 La Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC) en Colombia	14
1.2 Estado actual de la Construcción en Colombia.....	15
2. Desarrollo e implementación del aprendizaje.....	19
2.1 Análisis DOFA.....	19
2.2.1 Fortalezas	19
2.2.2 Oportunidades	20
2.2.3 Amenazas	22
2.2.4 Debilidades	23
3. Resultados obtenidos	26
3.1 Estrategias ofensivas.....	26
3.2 Estrategia Defensivas.....	28
3.3 Estrategias de Reorientación.....	29
3.4 Estrategias de Supervivencia	29
4. Conclusiones	31
Referencias.....	32
Anexos	37

Lista de Tablas

Tabla 1 Resumen de productos y acciones	38
Tabla 2 Normatividad de la construcción sostenible y la EC	40

Lista de Figuras

Figura 1 Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030	37
Figura 2 Ventas y Vivienda	39

Resumen

El modelo económico lineal ha tenido efectos significativos en el impacto climático y general. Este enfoque, caracterizado por la extracción de recursos, la producción, el consumo y la eliminación de residuos, ha contribuido a problemas como la sobreexplotación de recursos naturales, la generación masiva de residuos y las desigualdades sociales. Estos impactos negativos han llevado a un aumento de la conciencia sobre la necesidad de adoptar modelos más sostenibles, como la economía circular, para abordar los desafíos actuales. El sector de la construcción suele ser reconocido como uno de los principales impulsores del crecimiento económico y del desarrollo productivo y social de Colombia. La observación del impacto ecológico significativo generado por el sector de la construcción subraya la urgencia de desarrollar estrategias que lo guíen hacia estándares más sostenibles dentro del marco de la economía circular. Establecer un respaldo documental y teórico se vuelve esencial para respaldar estas iniciativas y proporcionar la base necesaria para la implementación efectiva de prácticas más sostenibles en la construcción. La actual investigación proyecta estudiar el progreso de la Economía Circular (EC) en Colombia, con la intención de ser un respaldo documental y teórico, destinado a profesionales, personal de obra o cualquier interesado que aspire a implementar de manera eficaz y eficiente el modelo de EC en sus procesos constructivos, y si puede convertirse en instrumento del crecimiento económico sostenible de las economías; para ello, se diseñará una matriz denominada DOFA, aplicando como fuente de información la bibliografía; igualmente se propondrán estrategias para la implementación. La metodología es de tipo cualitativo que lleva al análisis de resultados y las conclusiones. Se concluye que, mediante la recopilación documental y la aplicación de una metodología de enfoque, se identificaron los componentes DOFA más

significativos y concluyentes en el contexto de la construcción en Colombia, en la E.C. Estos factores DOFA, servirán como base para realizar análisis detallados y recopilar la información esencial necesaria para las estrategias propuestas.

Palabras clave: Economía Circular, análisis DOFA, manutención, reparación, reutilización, remanufactura, restauración, reciclaje.

1. Marco conceptual y contextual

La economía en el mundo ha estado controlada por un modelo lineal de producción y consumo, cuya primordial particularidad es una dinámica en una sola dirección en la producción, (Sariatli, 2017), es decir, se fabrica partiendo de la materia prima, luego son comercializados y finalmente se eliminan o se queman.

Así mismo, la población, el urbanismo y la industria, aumentan exponencialmente, generando golpes perjudiciales en el ecosistema, lo que reafirma el peligro de seguir en la misma línea del modelo lineal, al no permitir una perspectiva favorable y un desarrollo sostenible (Bonciu, 2014).

En esta misma línea, estudiosos en el tema se proyectan al cambio de un modelo económico más acorde con el momento industrial y medioambiental actual, y por ello, la historia muestra un modelo de regeneración con un postulado de ejercicio respetando el medio ambiente (Martínez & Porcelli, 2018). Este modelo tiene gran acogida dentro de los eruditos en economía; igualmente, se habla del metabolismo industrial, es el caso de Herrero (2020), quien hace un análisis de los dispositivos de tráfico de materia prima en producción junto con los flujos de energía en los sistemas productivos; así mismo se postula la ecología industrial (Prieto, 2017), donde el autor hace énfasis en la optimización de la materia prima en la cadena productiva a partir de lo natural hasta el producto final; además, se encuentra el postulado de la Biomímesis, término que etimológicamente viene del griego *bio*, que significa “vida” y *mimesis*, que quiere decir “imitar” (Aqua, 2023), la cual, se describe como el descubrimiento estimulado en los recursos de la naturaleza como piloto para plagiar representaciones y técnicas para solucionar dificultades humanas.

En el siguiente paso se expone el capitalismo natural, teoría basada en los pensadores Paul Hawken y Amory Lovins, quienes aseguran la necesidad de dar un paso desde la economía de consumo a la economía de servicios, con el apalancamiento de los recursos naturales. Es así como Arriols (2023) parte de la evolución positiva hacia las ventajas de la protección de los recursos naturales.

Después de la anterior transición, entraron al escenario las escuelas de Cradle to Cradle, (McDonough, 2003), basado en tres pilares:

- 1) Eliminar el concepto de residuos
- 2) hacer uso de la energía renovable
- 3) Promover el diseño sostenible de productos, bienes y servicios

Enseguida se encuentra la Economía Azul, que se define como la utilización sostenible del recurso hídrico de los océanos en aras del incremento económico, la optimización de la calidad de vida, el trabajo, y el medio ambiente (Crespo, 2023), donde se da gran relevancia a los mares y los océanos como impulsores de las fianzas en la fabricación tanto de bienes, como de servicios con compromiso hacia los futuros habitantes del planeta.

Por último, se destaca el concepto de recirculación de recursos denominado Economía Circular.

1.1 Elementos conceptuales de la economía circular (EC)

Dentro de los muchos conceptos de la EC, se encuentra como proceso de regeneración el cual reduce el ingreso de recursos, la ida de basuras, las exposiciones y las evasiones de

electricidad, por medio de un esquema perenne, con manutención, reparación, reutilización, remanufactura, restauración y reciclaje (Geissdoerfer M. , 2017).

Este concepto, es reconocido en varios rubros no solo de la economía, sino también en la academia, las instituciones y la sociedad, atraída por las novedosas respuestas, encaminadas a generar un contexto social, económico y medioambiental en busca de la sostenibilidad.

Asimismo, la EC se liga conjuntamente con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS), postulados para el 2030 por la ONU (2021), como se aprecia en la Figura 1 (Ver Anexos)

Igualmente, en el parlamento europeo es considerada la EC como puntal importante de la sostenibilidad a corto plazo.

Otra definición relevante de la EC dice que, desde la revolución industrial, las empresas han desarrollado un modelo de negocio centrado en el reciclaje, la reutilización y la reducción de recursos naturales. Sin embargo, este enfoque ha llevado a la creación masiva de productos que fomentan el consumo y generan residuos, contribuyendo así a la contaminación ambiental sin una gestión adecuada posterior (Arroyo, 2018). El anterior concepto, coloca la relevancia que brinda la EC para que el rubro de bienes y servicios en el proceso que involucran las organizaciones que acertadamente apliquen este novedoso desarrollo eco innovador.

Es necesario resaltar, las investigaciones para cuantificar todas las ventajas que brinda la adopción de la EC en los rubros de la economía, como el estudio donde se valora la optimización del recurso con una factibilidad cuantificada en US\$630 mil millones al año solo para un subconjunto de los sectores manufactureros de la Unión Europea. (Ellen MacArthur Foundation, 2012). Además, de las ventajas mercantiles, sociales y al eco-sistema, al disminuir 9300 millones de toneladas de CO₂- (Materials Economics, 2018).

Los números mencionados en el párrafo anterior, han logrado crear una enorme responsabilidad y conciencia acerca de la importancia de la EC, lo que ha conducido a las organizaciones a adoptar este modelo para optimizar los recursos cuidando el medio ambiente. Del mismo modo, muchos estados están incorporando procedimientos de EC con el ánimo de promover estrategias y metas a la industria y el desarrollo sostenible de sus territorios (Ghosh & Ghosh, 2021)

1.1.1 Características de la EC

La principal característica de la EC corresponde al sustento en la conservación y el engrandecimiento del capital natural, por medio del control de las existencias definidas y la ponderación de los movimientos de tácticas renovables (Dangond, 2019); en otras palabras, se enfoca en preservar y mejorar el capital natural, con base en el equilibrio de sus fuentes.

En el mismo contexto, otra característica es la mejora del rendimiento de los recursos, los cuales, facilitan el flujo continuo de bienes y servicios, equipos y materia prima, asegurando que permanezcan en su nivel máximo de provecho en los procesos científicos y orgánicos (Cerdá & Khalilova, 2016). En el mismo concepto, los autores anteriores se refieren a optimizar el proceso que lleve a el resultado final o producto resultante, con altos estándares de calidad en el desarrollo del ciclo técnico y biológico.

La última característica, que no carece de importancia, es el respaldo de la Economía Circular, que se basa en fortalecer la certeza del sistema social en su totalidad al eliminar las externalidades de oposición. Esto implica abordar todos los efectos perjudiciales para la sociedad

derivados de ciertos movimientos mercantiles, los cuales no están reflejados en los costos de un producto final o servicio (Cerdá & Khalilova, 2016).

Consecuentemente, la afirmación anterior destaca el impulso a la certidumbre del método general en su contexto, dejando a un lado las circunstancias tóxicas que conllevan algunas prácticas comerciales ortodoxas, que afectaran considerablemente los márgenes de rentabilidad.

Los anteriores principios son el sustento de la EC, donde según la Agencia Europea de Medio Ambiente (2022) se sintetizan en:

1. Disminución de uso de materias primas y menor empleo del capital natural.
2. Mayores niveles de cooperación en el uso de la energía y los recursos renovables y reciclables.
3. Disminución de emisiones de gases de efecto contaminante para el planeta.
4. Mantenimiento del valor de los productos, componentes y materiales de las economías nacionales.

Las anteriores características se extractan de autores internacionales los cuales brindan un panorama mundial; en aras de ir de lo general a lo particular, se tocará el tema de la EC en nuestro país. Colombia ha querido implementar un sistema llamado ENEC, que sirva como una guía en el avance de la EC y así transformar la productividad en el proceso de las cadenas de fabricación y gasto por medio de la no apertura de ciclos de materia prima y otros materiales.

1.1.2 La Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC) en Colombia

Se trata de una iniciativa del estado colombiano que insta a reconsiderar el patrón de desarrollo, alineándose con el supuesto "Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad". (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023)

La estrategia ENEC en Colombia, se creó en 2018 por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; un año después la presidencia de la República estableció el marco legal a 2010, el cual perseguía el cambio de la economía lineal a la EC, respaldando a la ENEC como instrumento de avance y sostén de dicho cambio.

De acuerdo con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2018), esta estrategia categoriza algunas prioridades desde los flujos de materiales:

1. Flujo de materiales industriales y productos de consumo masivo.
2. Flujos de materiales de envases y empaques.
3. Flujos de biomasa.
4. Fuentes y flujos de energía.
5. Flujo del agua.
6. Flujos de materiales de construcción.

El Ministerio de Ambiente adoptó el lema "producir conservando y conservar produciendo", el cual es un gran desafío social e institucional, ya que implica una renovación del pensamiento para avanzar hacia un enfoque más eficiente en la utilización de los recursos. Esto implica partir del conocimiento de la reparación de los ecosistemas y adoptar prácticas circulares en el manejo de materia prima, líquidos y energía.

Además de estas prioridades, existen instrumentos que refuerzan la EC en Colombia, que son:

1. La Responsabilidad Extendida del Productor (REP).
2. Los nuevos modelos de negocio.
3. Los parques industriales eco-eficientes.
4. Las ciudades sostenibles.
5. Las cadenas de valor sostenibles.

La socialización de este programa se hizo por medio de sesiones de entrenamiento, talleres y pactos, uniendo la parte institucional y privada en todas las capitales de departamentos del país.

En estas capacitaciones se puntualizan los recursos, actores involucrados, la agenda de trabajo y las propuestas de indicadores y metas que se deben alcanzar en el corto y mediano plazo. Con respecto a los actores involucrados, se observa que la participación es mayoritariamente de instituciones gubernamentales:

1.2 Estado actual de la Construcción en Colombia El rubro de la construcción en Colombia en 2023 pasa por un delicado período, representando una significativa baja.

Una causa fundamental radica en el desarrollo de proyectos residenciales, los cuales experimentaron una reducción de aproximadamente el 50 % en sus ventas durante 2023. (Grupo Bancolombia, 2023)

El anterior grupo económico afirma que, influyen otros aspectos como la disminución en la ejecución de proyectos de infraestructura y la baja demanda de las diferentes materias primas.

En efecto, esta coyuntura no afecta únicamente al rubro de la construcción, sino que tiene repercusiones en la economía colombiana en su conjunto. En última instancia, la construcción representa el 17,6 % del Producto Interno Bruto (PIB) del país. Su caída se aprecia en la Tabla 1 (Ver Anexos)

En la Tabla 1 se aprecia, lo ratificado en el informe mensual de Construcción y Vivienda de Bancolombia, donde la actividad constructora en Colombia sigue mostrando un desempeño débil, lo que se refleja en la cadena de sectores asociados a los materiales de construcción.

No obstante, la construcción impacta negativamente, generando el 15% de gases de efecto invernadero (GEI) y el 10,5% de los GEI en el inventario nacional; además, consume aproximadamente el 60% de los materiales extraídos en el país y emite alrededor de 4.589.066 toneladas de dióxido de carbono (CO₂). (Consejo Colombiano de Construcción Sostenible, 2021).

Así mismo, en los últimos años, se ha tenido en cuenta a Colombia como un país importante en construcciones bioclimáticas, evidenciándose un progresivo logro y conciencia tanto en individuos como en empresas para reducir los impactos negativos de la construcción en el ecosistema.

Esta tendencia ha suscitado un incremento en el atractivo de las firmas por lograr certificaciones de sostenibilidad, tales como LEED, EDGE y CASA, centrados específicamente en la construcción. (Consejo Colombiano de Construcción Sostenible, 2021).

Es por lo anterior que, se proyecta que la situación ambiental generada por la construcción, mejore con la implementación de la EC en este rubro de la economía, y las metas de Colombia en busca de la descarbonización en el sector para 2050.

En este afán, la industria de la construcción se ha propuesto dinamizar el sector de la construcción sostenible, focalizado en la gestión de residuos de construcción y demolición. (Bao & Lu, 2020), igualmente, con la promoción y adopción de energías renovables, el servicio eficientemente del agua y en la producción de materiales e insumos para la industria. (Barros, 2021)

La adopción de un enfoque circular en la construcción abre el camino para fundamentar la sostenibilidad en este rubro, exigiendo el deber y el compromiso de todos los actores en este sector de la economía.

El impulso de pactos y la creciente exigencia de apuntar a la sostenibilidad en las economías a nivel mundial han llevado a que en Colombia se formulen estrategias para la implementación de un desarrollo sostenible, como las señaladas en la Tabla 2 donde se presenta la Normatividad de la construcción sostenible y la EC (Ver Anexos).

Una de las repercusiones de esta normatividad en el sector de la construcción ha sido el incremento en la cantidad de proyectos que persiguen certificaciones relacionadas con la eficacia energética y el compromiso climático.

La proyección para la EC se estima en un ahorro por año de materia prima y coyunturas para los emprendedores con novedosas unidades de negocio, aproximadamente en 11,7 millones de dólares (Lozano, 2019).

En este mismo sentido, no existe confianza en Colombia en cuanto a la eficacia en implementar exitosamente la EC debido a que casi toda la literatura existente proviene de Norteamérica Europa y Asia.

De este modo, se vuelve crucial la formulación de estrategias y normas destinadas a fomentar la EC iniciando con establecer el más alto potencial para la implementación de prácticas circulares, así como comprender los desafíos asociados y los beneficios que podría aportar la transición hacia una Economía Circular (EC) para la industria (Joensuu, Edelman, & Saari, 2020).

Sintetizando este apartado, similar a los pensamientos sobre la EC a nivel global, sucede en Colombia donde se esboza un giro hacia esta desde muchos rubros de la economía. Con las responsabilidades que se adeudan, se reconoce que la EC es un valioso instrumento para contribuir al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y a los objetivos de descarbonización, especialmente en el sector de la construcción, siendo uno de los rubros de mayor impacto negativo en el tema. Pese a esto, el cambio está apenas dando sus primeros pasos, por la falta de instrumentos que muestren las directrices a seguir y la toma de decisiones, debido a la precaria casuística se eficacia en Colombia.

2. Desarrollo e implementación del aprendizaje

2.1 Análisis DOFA

El instrumento FODA o DOFA, determinada SWOT inglés, resulta esencial y eficaz para examinar de manera detallada el momento que viven las empresas en un entorno focalizado.

(Sanchez, 2020)

Este enfoque puede ser empleado por personas, compañías y estados con el objetivo de hacer más fácil tomar decisiones en beneficio propio, porque, brinda la evaluación de la capacidad instalada y permite comprender las ventajas competitivas de la empresa.

El análisis FODA, una herramienta simple y cómoda de emplear, se destaca por abordar las fortalezas y debilidades de las pertenencias organizacionales, así como las oportunidades y amenazas externas que enfrenta. (Thompson, Peteraf, Gamble, & Strickland, 2012)

Es esencial identificar de manera precisa, el análisis DOFA en el sector de la construcción en Colombia, especialmente desde la perspectiva de la EC para establecer las bases necesarias que permitan realizar un análisis adecuado, alineándose así con los objetivos propuestos en la actual investigación.

2.2.1 Fortalezas

1. La gestión de recursos en la economía circular posibilita la disminución del consumo (y desperdicio) de recursos durante los procesos de producción. Este enfoque, alineado con la economía verde y circular, facilita una administración más eficiente de los recursos naturales, contribuyendo a evitar su agotamiento. (Sancha, 2018)

2. Se conoce la literatura de la EC, estableciendo como un nuevo paradigma cuyas estrategias para impulsar un desarrollo sostenible (Geissdoerfer, Savaget, Bocken, & Hultink, 2017).
3. En los últimos 30 años, Colombia ha destacado como líder en iniciativas bioclimáticas, y se ha observado un aumento en el interés y la conciencia tanto de individuos como de empresas en la reducción de los efectos adversos de la construcción en el medio ambiente. (Consejo Colombiano de Construcción Sostenible, 2021).
4. La economía circular facilita una utilización más eficiente y optimizada tanto de la materia prima y los despojos. En primer lugar, posibilita la prolongación de la vida útil de diversos productos o componentes, otorgándoles una segunda vida. En segundo lugar, asegura una eliminación adecuada de los residuos, evitando la generación de toxicidades. (Sancha, 2018) Este enfoque busca maximizar el valor de los materiales y minimizar los impactos ambientales asociados con la eliminación de residuos.
5. La economía circular se propone reducir el consumo de energía, lo que contribuye a disminuir su impacto en el medio ambiente. Este enfoque busca optimizar el uso de recursos, fomentar la eficiencia energética y, en última instancia, avanzar hacia un sistema más sostenible y menos intensivo en energía. (Barros, 2021)

2.2.2 Oportunidades

6. Existe la imperativa necesidad de mitigar las emisiones contaminantes, gestionar de manera eficiente los residuos y mermar el uso intensivo de materiales, ya que es

primordial en la prevención de los efectos generados por el cambio climático. (Gallego, Chen, Sharmina, & Mendoza, 2020).

7. La economía circular es adaptable a todos los rubros de la economía, incluyendo la fabricación, reconstrucción, invención, ejercicio y gestión del agua, entre otros. Esta versatilidad posibilita la expansión del modelo de la EC de manera amplia, permitiendo que sus beneficios sean aprovechados de manera generalizada por diversos sectores industriales, especialmente en la construcción. (Sancha, 2018)
8. La industria de la construcción ejerce una notable influencia y posee un considerable potencial para contribuir al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). (Benz, 2022)
9. La Economía Circular (EC) plantea optimar el uso de los medios y, al mismo tiempo, promover novedosas estrategias, profesionales al interior de las empresas constructoras. (OECD, 2005).
10. La construcción continúa siendo una de las industrias fundamentales para el desarrollo económico del país. Por lo tanto, la conciencia y responsabilidad de las partes involucradas en la cadena de valor de la industria son cruciales, ya que permiten la discusión y la demanda de alternativas. (CAMACOL, 2021)
11. La Unión Europea ha establecido unas directrices para la implementación de la E.C, con una serie integral de guías y estrategias, como el caso de España, donde está en proceso un borrador inicial de la Estrategia Española de Economía Circular 2030, que aborda diversas áreas de actuación. Este marco normativo es aplicable en Colombia hacia la transición a un modelo más sostenible y circular. (Sancha, 2018).

2.2.3 Amenazas

12. El periodo de transición hacia un modelo circular conlleva tensiones entre los actores que perciben amenazas ante la desaparición del modelo lineal. Además, se generan conflictos entre aquellos que carecen de la comprensión necesaria para adoptar el enfoque de economía circular. La resistencia y las fricciones pueden surgir tanto de la falta de familiaridad con el nuevo modelo como de la percepción de amenazas a intereses establecidos. Este proceso de cambio requiere estrategias efectivas de comunicación y educación para superar estas barreras. (Sancha, 2018)
13. El rubro de la construcción en Colombia en 2023 pasa por un delicado período, representando una significativa baja. Una causa fundamental radica en el desarrollo de proyectos residenciales, los cuales experimentaron una reducción de aproximadamente el 50 % en sus ventas durante 2023. (Grupo Bancolombia, 2023)
14. Aún no existe una normativa específica en el país para el desarrollo de la EC en Colombia.
15. Existen desafíos en el sector de la construcción en Colombia, como la informalidad del sector, falta de tecnificación y capacitación de la mano de obra, al igual que la cultura y liderazgo del gremio (CAMACOL, 2021).
16. La construcción tiene como reto el aumento reciente de precios en insumos, como hierros y aceros (40,6%), mallas (36%) y alambres (Leong, 2018).
La ausencia de modulación de modelos constituye un desafío significativo en la actualidad, en la E.C. (CAMACOL, 2021)

17. La ausencia de armonización de estándares representa un desafío en la actualidad, ya que el concepto de economía circular es relativamente novedoso y carece de definiciones estándar que aseguren un desarrollo coherente de las estrategias en este ámbito. Homogeneizar estos estándares es crucial para estandarizar las acciones y mediciones en la implementación de la economía circular en diversas industrias. La falta de normativas claras puede dificultar la adopción efectiva de prácticas circulares y limitar la comparación consistente entre diferentes iniciativas (Sancha, 2018).
18. El cambio de mentalidad es esencial para avanzar en la implementación y difusión del concepto de economía circular. La falta de conciencia medioambiental en diversos actores de nuestro sistema actúa como un obstáculo. Aunque se observa un desarrollo de conciencia sostenible a nivel de consumo, la sostenibilidad no siempre es el factor determinante ni la prioridad principal en las decisiones de compra. Es necesario un cambio cultural más profundo para impulsar la adopción generalizada de prácticas circulares. (Gallego, Chen, Sharmina, & Mendoza, 2020).
19. La Unión Europea ha destacado el papel de la economía verde en la creación de nuevos empleos, especialmente en sectores vinculados al medio ambiente o mejoras en procesos ambientales. Ocupaciones relacionadas con el ecodiseño, la reparación o refabricación, el reciclaje de residuos, y el alquiler ganarán relevancia gracias a la adopción de prácticas asociadas a la economía circular. Este enfoque no solo impulsa la sostenibilidad, sino que también contribuye al desarrollo del mercado laboral en áreas específicas. (Agencia Europea de medio ambiente, 2022)

2.2.4 Debilidades

20. La industria de la construcción es responsable de generar impactos negativos al medio ambiente, como contribuir al 15% de la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) en el ámbito de la construcción y al 10,5% del total de GEI. (Consejo Colombiano de Construcción Sostenible, 2021).
21. Se observa una carencia de conciencia ambiental por parte de proveedores y clientes. (CAMACOL, 2021).
22. Las barreras económicas y el acceso limitado a la financiación también constituyen obstáculo. (García, 2021).
23. Se identifican competencias y habilidades técnicas que aún no están plenamente desarrolladas en la fuerza laboral. (García, 2021).
24. La presencia de residuos de difícil reciclaje y transformación añade complejidad, y existen problemas de aceptación por parte de los consumidores. (Consejo Colombiano de Construcción Sostenible, 2021).
25. El rediseño de productos es esencial. Los productos deben ser concebidos y planificados desde el principio para permitir su reutilización en todos sus componentes. Este cambio de paradigma es más fácil de aplicar a nuevos productos que se diseñan teniendo en cuenta esta perspectiva, pero resulta más desafiante implementarlo en productos ya existentes. La adaptación y transformación de productos preexistentes para alinearse con principios de economía circular requieren consideraciones adicionales y ajustes. (Sancha, 2018).

26. Los costos asociados con la gestión del proceso de producción, pueden ser prohibitivos para la PYMES, así como para los pequeños constructores que emprendan.
27. El principio de reutilización de productos o componentes podría implicar la interconexión de diversas cadenas de suministro, donde los desechos o componentes de una industria se convierten en recursos o materias primas para otras. Esto da lugar a una red compleja de interdependencias que aumenta el riesgo de vulnerabilidades. La interrupción en una cadena de suministro se propaga a las que están directamente vinculadas, incrementando así la complejidad y la susceptibilidad a posibles perturbaciones. (García, 2021)

3. Resultados obtenidos

Es fundamental destacar que el estudio en cuestión se llevó a cabo siguiendo los conceptos de la EC delineados en el marco teórico, que persiguen:

1. Resguardar y optimizar el capital natural.
2. Optimizar el provecho de los recursos.
3. Suscitar la actividad y vigencia de los sistemas productivos.

Los anteriores parámetros, sirvieron como punto de partida para el presente estudio. De esta manera, se aspira a generar contribuciones en el área económica, ambiental y sociocultural vinculadas al sector de la construcción en Colombia.

De acuerdo con el análisis DOFA realizado con el estudio bibliográfico, se diseñan 4 estrategias basadas en los siguientes objetivos:

1. Las estrategias ofensivas implican mantener fortalezas y aprovechar oportunidades.
2. Las estrategias defensivas buscan mantener fortalezas y enfrentar amenazas.
3. Las estrategias de reorientación buscan corregir debilidades y aprovechar oportunidades.
4. Las estrategias de supervivencia buscan corregir debilidades y enfrentar amenazas.

3.1 Estrategias ofensivas

1. Precisar y realizar pautas de compra pública implica establecer políticas y lineamientos que orienten la adquisición de reciclaje para la ejecución de las obras, con la óptica de promover prácticas sostenibles y amigables con el medio ambiente en la adquisición de materiales y productos para proyectos de construcción pública.

2. Ejecutar prácticas de posibilidad de ubicación de fundamentos de acopio y tratamiento de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) a nivel municipal, lo que implica evaluar la posibilidad y conveniencia de establecer instalaciones para la gestión adecuada de estos residuos en áreas específicas. Estos estudios consideran factores como la demanda local, la logística, las regulaciones ambientales y económicas para determinar la viabilidad y eficiencia de la implementación de instalaciones de acopio y tratamiento de RCD en una determinada región o localidad.
3. Ejecutar investigaciones de individualización de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) constituye un ejercicio suplementario, abordado de manera sincrónica o completaría, como parte de un paquete único dentro de la misma, lo que brinda, conseguir un conocimiento más profundo de las características específicas de los residuos iniciales y posibilita una selección más precisa de la tecnología de tratamiento de RCD. Además, este mayor entendimiento orientará mejor el modelo de negocio asociado a la gestión de estos residuos.
4. Desarrollar la normatividad de separación en la fuente es esencial para avalar la calidad adecuada de la materia prima reciclada en el marco de la E.C, con el objetivo de instaurar pautas mínimas de separación en la fuente, haciéndose pertinente elaborar directrices comunes a nivel nacional. Esto implica definir procedimientos estandarizados para la clasificación y separación de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) desde el lugar de origen, contribuyendo así a mejorar la eficiencia en el proceso de reciclaje y fomentar prácticas más sostenibles.

5. La construcción y operación de plantas para el tratamiento de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) implica la creación de instalaciones especializadas diseñadas para recibir, clasificar, reciclar y gestionar adecuadamente estos residuos.
6. Digitalizar la trazabilidad de materiales y productos recuperados implica la implementación de sistemas tecnológicos que permitan seguir y documentar de manera electrónica el ciclo de vida de estos materiales a lo largo de su proceso de recuperación y reincorporación a nuevos productos o proyectos.

3.2 Estrategia Defensivas

1. Crear coaliciones empresarial-estado en el área de la construcción, implica establecer colaboraciones estratégicas entre entidades gubernamentales y empresas privadas en este ámbito.
2. Delinear y realizar una herramienta de apalancamiento que optimice el manejo, tratamiento y reciclaje de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) involucra la creación de un sistema financiero que incentive y respalde prácticas sostenibles en la gestión de estos residuos. Este instrumento económico puede adoptar diversas formas, como tasas, impuestos, incentivos fiscales o subsidios, con el propósito de influir en el comportamiento de los actores involucrados en la generación y gestión de RCD.
3. Reemplazar los camiones y otros vehículos utilizados en operaciones de carga con alternativas que emitan significativamente menos contaminantes atmosféricos. Estos vehículos de baja emisión pueden ser impulsados por tecnologías más limpias, como

motores eléctricos, híbridos, o que utilicen combustibles alternativos con menores impactos ambientales.

3.3 Estrategias de Reorientación

1. La creación de documentos que proporcionen directrices, prácticas y recomendaciones específicas para promover la implementación de principios de economía circular en proyectos de construcción. Estas guías pueden abordar diversos aspectos, como el diseño de edificaciones para la reutilización de materiales, la gestión eficiente de residuos de construcción, la selección de materiales sostenibles, y otras estrategias que fomenten la circularidad en el ciclo de vida de las construcciones. La divulgación de estas guías contribuye a difundir buenas prácticas y conocimientos para avanzar hacia un sector de la construcción más sostenible y alineado con los principios de la economía circular.

3.4 Estrategias de Supervivencia

1. Establecer lugares específicos designados para la recepción y acumulación temporal de residuos de construcción y demolición (RCD) generados en la zona urbana. Estos puntos de acopio facilitan la gestión adecuada de los escombros, evitando su disposición indiscriminada y promoviendo la recuperación y reciclaje de materiales.
2. Proporcionar información detallada y orientación sobre la aplicación efectiva de materiales reciclados en diversos contextos de construcción. Estas iniciativas tienen como objetivo promover la utilización responsable de agregados reciclados, provenientes de

residuos de construcción y demolición (RCD), fomentando prácticas sostenibles en la industria de la construcción.

Sintetizando los resultados se hallaron, veintisiete (27) factores DOFA, conformando así las variables de estudio necesarias para llevar a cabo el análisis. De los cuales ocho (8) resultaron ser de tipo empresarial, siete (7) de tipo social, seis (6) de tipo ambiental y seis (6) económicos.

4. Conclusiones

Se han planteado unas acciones a seguir orientadas a preparar la ejecución de un piloto de EC en el desarrollo de la construcción en Colombia, centrándose especialmente en la gestión integral de Residuos de Construcción y Demolición (RCD). Este plan se sustenta en los fundamentos de la EC y ha sido desarrollado mediante la matriz DOFA, la cual brindó un conocimiento lúcido y específico acerca del contexto actualizado de la construcción en Colombia, con un enfoque concreto hacia prácticas más circulares en el contexto económico.

Mediante la recopilación documental y la aplicación de una metodología de enfoque, se identificaron los componentes DOFA más significativos y concluyentes en el contexto de la construcción en Colombia, en la EC. Estos factores DOFA, servirán como base para realizar análisis detallados y recopilar la información esencial necesaria para las estrategias propuestas.

Se llevará a cabo una investigación que permitirá comprender la importancia que el actual estudio ejerce en relación con los objetivos de la Estrategia Nacional de Economía Circular, el Acuerdo de París y en los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Referencias

- Agencia Europea de medio ambiente. (2022). Estrategia de la AEMA y Eionet para 2021-2030. *Environmental information systems*, 11-12.
- Aquae. (2023). Biomímesis. *Aquae Fundacion* ,
<https://www.fundacionaquae.org/glosario/biomimesis/>.
- Arriols, E. (2023). Qué es el capitalismo natural. *Ecología verde*,
<https://www.ecologiaverde.com/que-es-el-capitalismo-natural-1427.html>.
- Arroyo, F. R. (2018). La economía circular como factor de desarrollo sustentable del sector productivo. *INNOVA Research Journal*, 78-98.
- Bao, Z., & Lu, W. (2020). Developing efficient circularity for construction and demolition waste management in fast emerging economies: Lessons learned from Shenzhen, China. *Science of The Total Environment*, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138264>.
- Barros, M. (2021). Circular economy as a driver to sustainable businesses. *Cleaner Environmental Systems*,
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666789420300064?via%3Dihub>.
- Benz, L. A. (2022). Critical Success Factors for Circular Business Model Innovation from the Perspective of the Sustainable Development Goals. *Sustainability*,
<https://doi.org/10.3390/su14105816>.
- Bonciu, F. (2014). The European Economy: From a Linear to a Circular Economy. *Romanian Journal of European Affairs* 14, 78–91.
- CAMACOL. (2021). Prospectiva Edificadora. *CAMACOL*,
<https://camacol.co/descargable/prospectiva-edificadora-2021>.
- Cerdá, E., & Khalilova, A. (2016). Economía circular. *Economía industrial*, 11-20.

- CONPES. (2020). Economía circular en la gestión de los servicios de agua. *Documento CONPES 004*,
<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4004.pdf>.
- Consejo Colombiano de Construcción Sostenible. (2021). Estado de la construcción sostenible en Colombia. *CCCS*, <https://www.cccs.org.co/wp/download/estado-de-la-construccion-sostenible/>.
- Crespo, C. (2023). ¿Qué es la economía azul y por qué es tan importante? *National Geographic*,
<https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/que-es-la-economia-azul-y-por-que-es-tan-importante>.
- Dangond, S. (2019). Economía circular (EC), una herramienta para el logro de los objetivos del desarrollo sostenible. *Especialización en Planeación Ambiental y Manejo de Recursos Naturales*, 23-24.
- Ellen MacArthur Foundation. (2012). Towards the circular economy. *Economic business rationale for an accelerated transition*, 23-26.
- Gallego, A., Chen, H., Sharmina, M., & Mendoza, J. (2020). Links between circular economy and climate change mitigation in the built environment. *Journal of Cleaner Production*,
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652620311628?via%3Dihub>.
- García, K. (2021). Ventajas y desventajas de la economía circular. *BBVA*,
<https://www.bbva.ch/noticia/ventajas-y-desventajas-de-la-economia-circular/>.
- Geissdoerfer, M. (2017). A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production. The Circular Economy*, 757–768.

- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N., & Hultink, E. (2017). The Circular Economy – A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, Pages 757-768, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652616321023?via%3Dihub>.
- Ghosh, S., & Ghosh, S. (2021). Circular Economy: Recent Trends in Global Perspective. *Springer*, 38-40.
- Grupo Bancolombia. (2023). Así está el sector de la construcción en el PIB de Colombia para el 2023. *Bancolombia.com*, <https://www.bancolombia.com/empresas/capital-inteligente/actualidad-economica-sectorial/pib-construccion-colombia>.
- Herrero, L. (2020). Economía Circular-Espiral: Transición hacia un metabolismo económico cerrado. *Ecobook*, 8-11.
- Joensuu, T., Edelman, H., & Saari, A. (2020). Circular economy practices in the built environment. *Journal of Cleaner Production*, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652620342608?via%3Dihub>.
- Leong, J. (2018). Assessment of greywater quality and performance of a pilot-scale decentralised hybrid rainwater-greywater system. *Journal of Cleaner Production*, 172, 81-91.
- Lozano. (2019). Nueva cultura y nuevos modelos de negocio, transformación productiva y cierre de ciclos de materiales. *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*, 23-24.
- Martínez, A., & Porcelli, A. (2018). Estudio sobre la economía circular como una alternativa sustentable frente al ocaso de la economía tradicional (primera parte). *Revista de la Facultad de Derecho y Ciencia Política de la Universidad Alas Peruanas*, 1, 301-334.
- Materials Economics. (2018). The Circular Economy. *A Powerful Force for Climate Mitigation*, 12-13.

McDonough, W. (2003). Applying the principles of green engineering to cradle-to-cradle design.

Environmental Science & Technology, 434A–441A.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018). Estrategia Nacional de Economía

Circular: cierre de ciclos de materiales, innovación tecnológica, colaboración y nuevos modelos de negocio. *Mini Ambiente*,

http://www.andi.com.co/Uploads/Estrategia%20Nacional%20de%20EconA%CC%83%20B3mia%20Circular-2019%20Final.pdf_637176135049017259.pdf.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2023). Estrategia Nacional de Economía

Circular. *Asuntos Ambientales, Sectorial y Urbana*,

<https://www.minambiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/estrategia-nacional-de-economia-circular/>.

OECD. (2005). Manual de Oslo 2005. *Issue.* , https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/manual-de-oslo_9789264065659-es.

ONU . (2021). Objetivos de desarrollo sostenible. *ONU* ,

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>.

Prieto, V. (2017). Economía circular: Relación con la evolución del concepto de sostenibilidad y estrategias para su implementación. *Memoria Investigaciones*, 15, 85–95.

Sancha, C. (2018). Economía verde y circular: DAFO. *Monempresarial.com.*,

<https://www.monempresarial.com/2018/06/18/economia-verde-y-circular-dafo/>.

Sanchez, D. (2020). *Analisis DOFA o FODA*. Madrid: Bubok.

Sariatli, F. (2017). Linear Economy versus Circular Economy: A comparative and analyzer study for Optimization of Economy for Sustainability. *Visegrad Journal on Bioeconomy and Sustainable Development*, 6, 31-34.

Thompson, A., Peteraf, M., Gamble, J., & Strickland, A. (2012). *Administración estratégica: teoría y casos*. Madrid: McGraw-HILL.

Anexos

Figura 1 Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030



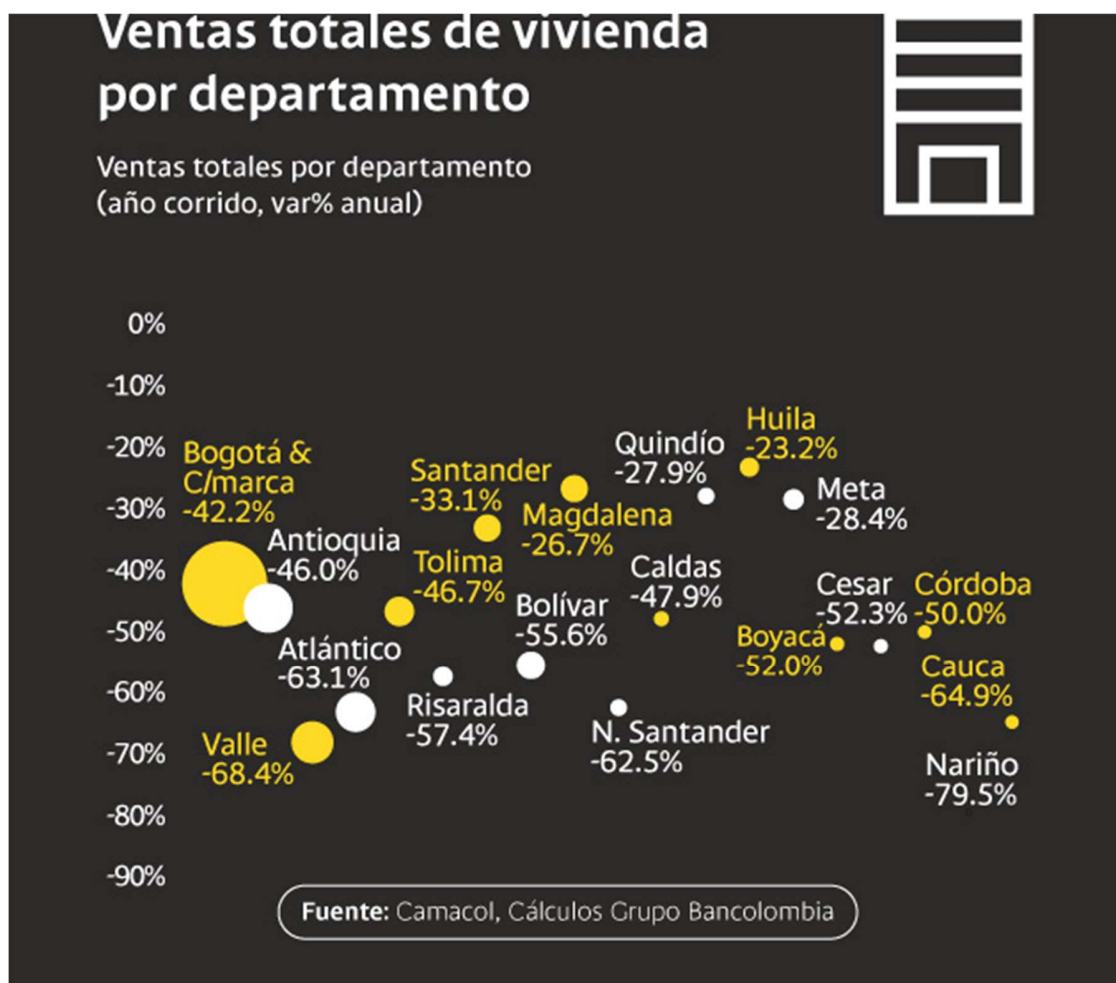
Fuente: (ONU , 2021)

Tabla 1 Resumen de productos y acciones

PRODUCTO	ACCIONES						
	1.1 Sustitución gradual	1.2 Fortalecimien- to de aprove- chamiento	1.3 Establecimientos de comercio	1.4 Domicilios	1.5 Plásticos Oxodegradables	1.6 Parques Nacio- nales Naturales de Colombia (PNN)	Capítulo III. Responsabili- dad extendida del Productor (REP)
Recipientes utilizados para empacar o envasar comidas y alimentos preparados en el sitio, para llevar o consumir, incluidos los productos fabricados en poliestireno expandido (icopor).		X	X	X		X	X
Platos, bandejas, cuchillos, tenedores, cucharas y vasos		X	X	X		X	X
Mezcladores y pitillos para bebidas	X		X	X		X	
Copitos de algodón o hisopos flexibles con puntas de algodón.	X					X	
Soportes plásticos para las bombas de inflar	X						
Bolsas utilizadas para embalar, cargar o transportar paquetes y mercancías, distribuidas en los puntos de pago.	X		X	X		X	X
Rollos de bolsas vacías dispuestas en los establecimientos de comercio para cargar o llevar alimentos a granel comercializados en dichos lugares, excepto para los productos de origen animal crudos.	X		X				X
Las bolsas plásticas para embalar periódicos, revistas y facturas.	X		X				X
Bolsas utilizadas en las lavanderías para empacar ropa lavada.	X		X				X
Botellas para agua y demás bebidas, incluyendo sus tapas.			X				X

Fuente: (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023)

Figura 2 Ventas y Vivienda



Fuente (Grupo Bancolombia, 2023)

Tabla 2 Normatividad de la construcción sostenible y la EC

Norma	Objetivo
CONPES 3819 de 2014 “Política Nacional para Consolidar el Sistema de Ciudades en Colombia”	Reforzar el Sistema de diferentes Ciudades para impulsar el crecimiento colombiano, y su competitividad, mejorar la calidad de vida de los colombianos y promover la sostenibilidad ambiental, todo ello en un marco de equidad y en el contexto de la posconflictividad.
CONPES 3718 de 2016 “Política Nacional de Espacio Público”	Colaborar en la reducción tanto cuantitativa como cualitativa del déficit de espacio público en los municipios y distritos, abarcando tanto las áreas urbanas como suburbanas, con especial énfasis en aquellas zonas donde reside la población más desfavorecida. Este objetivo se alcanzará mediante la implementación de estrategias que involucren la participación público-privada, así como a través de enfoques institucionales, normativos, de gestión y financiamiento.
CONPES 3874 de 2016 “Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos”	Establecer la gestión integral de residuos sólidos como una política nacional de interés social, económico, ambiental y sanitario, con el propósito de impulsar la economía circular, promover el desarrollo sostenible, y contribuir a la adaptación y mitigación del cambio climático.
CONPES 3918 de 2018 “Estrategia para la Implementación de los ODS en Colombia”	Fomentar la incorporación de criterios de sostenibilidad en todas las aplicaciones y a lo largo de todas las fases del ciclo de vida de las edificaciones. Esto se logrará mediante ajustes normativos, el establecimiento de mecanismos de seguimiento y la promoción de incentivos económicos, con el objetivo de contrarrestar los impactos adversos de la actividad constructiva en el medio ambiente, mejorar las condiciones de habitabilidad y propiciar oportunidades en términos de empleo e innovación.
CONPES 3934 de 2018	Promover hasta el año 2030 un incremento en la productividad y la competitividad económica del país, al mismo tiempo que

“Política de Crecimiento Verde”	se garantiza el uso sostenible del capital natural y se impulsa la inclusión social, todo de manera compatible con las metas climáticas establecidas.
CONPES 4004 de 2020 “Economía Circular en la Gestión de los Servicios de Agua Potable y Manejo de Aguas Residuales”	Establecer un modelo de economía circular e instaurar mecanismos efectivos de gestión de la información en la prestación de servicios de agua potable y tratamiento de aguas residuales. Esto se realiza con el objetivo de asegurar la disponibilidad a largo plazo del recurso hídrico y proporcionar servicios de agua potable y gestión de aguas residuales que cumplan con estándares de calidad y continuidad.
Estrategia Nacional de Economía Circular (Colombia, G.d.l.R.d., 2019).	El objetivo principal es cerrar los ciclos de materiales, fomentar la innovación tecnológica, promover la colaboración y desarrollar nuevos negocios. Se orienta a respaldar la transformación productiva con el fin de optimizar el desarrollo de ciudades sostenibles, destacando entre sus seis líneas prioritarias la gestión eficiente del flujo de materiales de construcción. Además, se propone aumentar en un 5% la cantidad de proyectos certificados con sellos de construcción sostenible.
Guía Técnica Colombiana GTC 314.	Se ha desarrollado una guía adaptada basada en la norma BS 8001:2017 para orientar la implementación de prácticas circulares en edificaciones. Asimismo, se ha establecido un comité encargado de dar seguimiento a los progresos realizados por ICONTEC en la normalización de la ISO TC 323, la cual se anticipa que será publicada en el año 2023.

Fuente: CONPES (2020)