



Análisis de prácticas de economía circular aplicables a la gestión de microempresas del sector industrial de la ciudad de Bucaramanga, 2025 - 2026.

Modalidad: Monografía de análisis

Yury Paola Castañeda Martínez

CC: 1098719880

Mayerly Flórez Blanco

CC: 1005346037

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
Facultad de Ciencias Socioeconómicas y Empresariales
Administración de Empresas
Bucaramanga (18/09/2026)



Análisis de prácticas de economía circular aplicables a la gestión de microempresas del sector industrial de la ciudad de Bucaramanga, 2025 - 2026.

Modalidad: Monografía de análisis

Yury Paola Castañeda Martínez

CC: 1098719880

Mayerly Flórez Blanco

CC: 1005346037

Trabajo de Grado para optar al título de
Administrador de Empresas

DIRECTOR

Eugenio Uribe Beltrán

Grupo de Investigación en Ciencias Socioeconómicas y Empresariales – GICSE

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER

Facultad de Ciencias Socioeconómicas y Empresariales

Administración de Empresas

Bucaramanga: 18/09/2026

F-DC-125

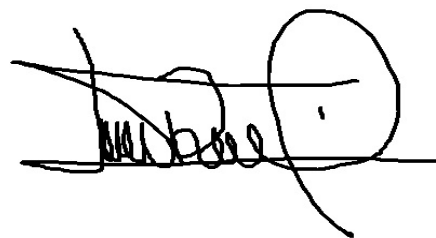
INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO,
MONOGRAFÍA, EMPRENDIMIENTO Y SEMINARIO

VERSIÓN: 2.0

Nota de Aceptación

Aprobado en cumplimiento de los requisitos
exigidos por las Unidades Tecnológicas de Santander
para optar el título de Administrador de Empresas
según Acta del Comité de Trabajo de Grado # 32 del 05-10-2026

Evaluador: Jorge Virgilio Rivera Gutiérrez



Firma del Evaluador



Firma del Director

ELABORADO POR:
Docencia

REVISADO POR:
Sistema Integrado de Gestión

APROBADO POR: Líder del Sistema Integrado de Gestión
FECHA APROBACIÓN: Octubre de 2023

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo de grado principalmente a Dios, por brindarnos la fortaleza, la sabiduría y la perseverancia necesarias para culminar esta importante etapa de mi vida profesional. A nuestras familias, por su apoyo incondicional, sus consejos y su confianza en cada momento del proceso académico. Especialmente a nuestros padres, quienes con su esfuerzo y dedicación han sido ejemplo de superación y motivación constante para alcanzar mis metas. Asimismo, este logro es para todas las personas que hicieron parte de este camino y que, con sus palabras de aliento y compañía, contribuyeron a hacer realidad este sueño.

AGRADECIMIENTOS

Damos gracias a las Unidades Tecnológicas de Santander por la formación académica brindada y por proporcionar los conocimientos, herramientas y espacios necesarios para el desarrollo de este trabajo de grado. También agradecemos al Programa de Administración de Empresas y a los docentes que acompañaron el proceso formativo, aportando orientación, experiencia y compromiso académico. Asimismo, se reconoce el acompañamiento del director del trabajo Eugenio Uribe Beltrán, por su asesoría. Y a nuestras familias y seres queridos por el respaldo, la comprensión y el apoyo constante durante el desarrollo de esta etapa académica, siendo un incentivo fundamental para alcanzar esta meta profesional.

TABLA DE CONTENIDO

<u>RESUMEN EJECUTIVO</u>	<u>11</u>
<u>INTRODUCCIÓN</u>	<u>12</u>
<u>1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</u>	<u>14</u>
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.2. JUSTIFICACIÓN	15
1.3. OBJETIVOS	16
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	16
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
<u>2. MARCO REFERENCIAL</u>	<u>17</u>
2.1. MARCO HISTÓRICO	17
2.2. MARCO TEÓRICO	20
2.2.1. ECONOMÍA CIRCULAR (EC)	20
2.2.2. TEORÍA DEL DESARROLLO SOSTENIBLE (INFORME BRUNDTLAND, 1987)	25
2.2.3. TEORÍA DE LOS RECURSOS Y CAPACIDADES (BARNEY, 1991)	29
2.2.4. TEORÍA DE LA VENTAJA COMPETITIVA (MICHAEL PORTER, 1985)	31
2.2.5. GESTIÓN ESTRATÉGICA EMPRESARIAL	32
2.3. MARCO CONCEPTUAL	34
2.3.1. DESARROLLO SOSTENIBLE	34
2.3.2. SOSTENIBILIDAD EMPRESARIAL	34
2.3.3. ECONOMÍA CIRCULAR (EC)	35

F-DC-125	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO, MONOGRAFÍA, EMPRENDIMIENTO Y SEMINARIO	VERSIÓN: 2.0
2.3.4.	ECODISEÑO	35
2.3.5.	INNOVACIÓN SOSTENIBLE.....	36
2.3.6.	MODELOS DE GESTIÓN EMPRESARIAL	36
2.4.	MARCO LEGAL.....	37
3.	<u>DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN</u>	40
3.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	40
3.2.	ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN	40
3.3.	MÉTODO DE INVESTIGACIÓN.....	41
3.4.	FASES DEL TRABAJO DE GRADO	41
3.5.	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	42
4.	<u>DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO</u>	43
4.1.	CLASIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES PRÁCTICAS DE ECONOMÍA CIRCULAR DOCUMENTADAS EN LA LITERATURA RECIENTE, DE LAS MICROEMPRESAS DEL SECTOR INDUSTRIAL.....	43
4.2.	IDENTIFICACIÓN DE FACTORES QUE CONDICIONAN LA APLICABILIDAD DE LAS PRÁCTICAS DE ECONOMÍA CIRCULAR EN MICROEMPRESAS DEL SECTOR INDUSTRIAL DE BUCARAMANGA, ...	44
4.3.	RELACIÓN DE ESTRATEGIAS Y BUENAS PRÁCTICAS DE ECONOMÍA CIRCULAR QUE FACILITAN SU IMPLEMENTACIÓN EN MICROEMPRESAS DEL SECTOR INDUSTRIAL.....	44
5.	<u>RESULTADOS</u>	46
5.1.	CLASIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES PRÁCTICAS DE ECONOMÍA CIRCULAR DOCUMENTADAS EN LA LITERATURA RECIENTE DE LAS	

F-DC-125

INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO,
MONOGRAFÍA, EMPRENDIMIENTO Y SEMINARIO

VERSIÓN: 2.0

MICROEMPRESAS DEL SECTOR INDUSTRIAL.....	46
5.1.1. CARACTERIZACIÓN DEL TEJIDO EMPRESARIAL INDUSTRIAL DE LA CIUDAD DE BUCARAMANGA.....	57
5.1.2. EVIDENCIA DOCUMENTAL DE PRÁCTICAS DE ECONOMÍA CIRCULAR EN EMPRESAS INDUSTRIALES DE BUCARAMANGA.....	64
5.2. FACTORES QUE CONDICIONAN LA APLICABILIDAD DE LAS PRÁCTICAS DE ECONOMÍA CIRCULAR EN MICROEMPRESAS DEL SECTOR INDUSTRIAL.....	69
5.3. ESTRATEGIAS Y BUENAS PRÁCTICAS DE ECONOMÍA CIRCULAR PARA SU IMPLEMENTACIÓN EN MICROEMPRESAS DEL SECTOR INDUSTRIAL.....	78
<u>6. CONCLUSIONES.....</u>	<u>95</u>
<u>7. RECOMENDACIONES.....</u>	<u>99</u>
<u>8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</u>	<u>101</u>

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Círculo de valor de la economía circular.....	21
Figura 2. Fases de implantación del sistema de gestión de economía circular.....	22
Figura 3. Dimensiones del desarrollo sostenible.....	25
Figura 4. Componentes de la teoría de recursos y capacidades en la empresa....	28

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Disposiciones normativas	34
Tabla 2. Fases de elaboración del trabajo de grado	39
Tabla 3. Clasificación documental de prácticas de economía circular	44
Tabla 4. Evidencia documental de prácticas de economía circular en empresas y actividades industriales de Bucaramanga y su Área Metropolitana	60
Tabla 5. Empresas de Bucaramanga registradas como transformadoras de materiales aprovechables	63
Tabla 6. Factores que condicionan la aplicabilidad de las prácticas de economía circular en el sector industrial	68
Tabla 7. Relación entre estrategias de economía circular documentadas y actividades industriales de Bucaramanga.....	73
Tabla 8. Plan de acción para la implementación de economía circular para el sector industrial en Bucaramanga	79
Tabla 9. Priorización de acciones para la implementación de economía circular ..	84

RESUMEN EJECUTIVO

La investigación tuvo como objetivo analizar las prácticas de economía circular aplicables a la gestión de microempresas del sector industrial de Bucaramanga durante el período 2025-2026, mediante una revisión documental, con el propósito de contribuir al fortalecimiento de su sostenibilidad y competitividad a largo plazo. Para ello, se planteó la clasificación de prácticas de economía circular, la identificación de los factores que condicionan su aplicabilidad en las microempresas y la relación de estrategias y buenas prácticas que faciliten su implementación. Metodológicamente, el estudio se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, de tipo exploratorio-descriptivo y método de análisis documental. La información fue obtenida a partir de fuentes secundarias, las cuales fueron organizadas y analizadas mediante matrices de clasificación y comparación. Los resultados muestran que las prácticas más viables para las microempresas del sector corresponden al aprovechamiento de residuos, la reutilización de materiales, la optimización de recursos, logística inversa, capacitación del personal y fortalecimiento de alianzas estratégicas. Asimismo, hay factores como las limitaciones financieras, el acceso al conocimiento técnico, la capacidad organizacional y el apoyo institucional que condicionan la adopción de estas prácticas. Por último, se formularon lineamientos orientativos e indicadores de seguimiento para facilitar su incorporación gradual. Se concluye que la economía circular es una alternativa de gestión capaz de fortalecer la sostenibilidad y competitividad, siempre que las estrategias implementadas se ajusten a sus capacidades operativas y recursos disponibles, favoreciendo una transición progresiva hacia modelos productivos más eficientes y sostenibles.

PALABRAS CLAVE. Competitividad, Economía circular, Microempresas industriales, Sostenibilidad empresarial.

INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años, la economía circular ha sido uno de los principales enfoques para promover la sostenibilidad en los sistemas productivos, al proponer alternativas que permitan reducir la generación de residuos, optimizar el uso de los recursos y prolongar el ciclo de vida de los materiales. A diferencia del modelo económico lineal tradicional, basado en extraer, producir, consumir y desechar, la economía circular busca mantener los recursos en circulación durante el mayor tiempo posible mediante estrategias de reutilización, reciclaje, recuperación y valorización de materiales (Encalada et al., 2025). Esta perspectiva ha adquirido relevancia por el potencial para contribuir simultáneamente a la competitividad empresarial y a la protección ambiental.

En Colombia, la economía circular se desarrolla con iniciativas gubernamentales, marcos normativos y estrategias empresariales orientadas a fortalecer modelos de producción y consumo más sostenibles. Sin embargo, la adopción de este enfoque sigue presentando desafíos, especialmente en las microempresas, las cuales son una parte significativa del tejido empresarial y desempeñan un papel fundamental en la generación de empleo y desarrollo económico local. A pesar de su importancia, estas organizaciones suelen enfrentar limitaciones relacionadas con recursos financieros restringidos, baja capacidad tecnológica, escasa capacitación técnica y dificultades para acceder a procesos de innovación sostenible.

Se han documentado experiencias exitosas de economía circular en empresas de diferentes tamaños y sectores productivos, destacando los beneficios asociados con la reducción de costos, la eficiencia en el uso de recursos, la disminución de impactos ambientales y el fortalecimiento de la competitividad. No obstante, gran parte de la

literatura se ha enfocado en organizaciones medianas y grandes y las microempresas han recibido una atención más limitada. Esta situación evidencia la necesidad de identificar cuáles de las prácticas documentadas pueden ser adaptadas a las condiciones particulares de las microempresas industriales, considerando sus capacidades operativas y restricciones estructurales (Rodríguez y Urrea, 2022).

En este contexto, la investigación tuvo como propósito analizar las prácticas de economía circular aplicables a la gestión de microempresas del sector industrial de la ciudad de Bucaramanga durante el período 2025-2026, con el fin de reconocer aquellas estrategias que contribuyan al fortalecimiento de su sostenibilidad y competitividad. El estudio busca aportar una visión integral sobre las principales prácticas circulares identificadas en la literatura reciente, así como los factores que condicionan su implementación y las alternativas que podrían facilitar su incorporación gradual en este tipo de organizaciones. Los sus resultados son un referente para estudiantes, investigadores, empresarios y demás actores interesados en comprender las oportunidades que ofrece la economía circular para mejorar la gestión de las microempresas industriales.

Metodológicamente, la monografía se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, de tipo exploratorio-descriptivo y método de análisis documental. Para ello, se realizó la revisión, clasificación y análisis de fuentes secundarias relacionadas con la economía circular, sostenibilidad empresarial y gestión de microempresas industriales. Con ello, se identificaron las principales prácticas de economía circular documentadas en la literatura reciente, analizar los factores que condicionan su aplicabilidad y relacionar estrategias y buenas prácticas a servir como lineamientos orientativos para su implementación en las microempresas del sector industrial de Bucaramanga.

1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En los últimos años, la economía circular ha sido un enfoque orientado a reemplazar el modelo lineal de producción por esquemas basados en la reducción, reutilización y regeneración de recursos, generando beneficios económicos y ambientales (Castro et al., 2024). No obstante, su implementación en las empresas industriales continúa siendo limitada. Las microempresas desempeñan un papel relevante en la economía local, al contribuir a la generación de empleo y al desarrollo productivo; sin embargo, enfrentan barreras como la falta de conocimiento técnico, limitada adopción de tecnologías limpias y la ausencia de modelos de gestión acordes con su escala operativa (Vaquerano, 2024).

Como consecuencia, muchas microempresas del sector industrial continúan operando bajo esquemas productivos lineales, caracterizados por un uso ineficiente de materias primas, un consumo intensivo de energía y una elevada generación de residuos sólidos y subproductos industriales. Estas prácticas incrementan los impactos ambientales negativos y afectan la eficiencia operativa, elevan los costos de producción y reducen la competitividad en un entorno más exigente y regulado (Meléndez et al., 2021).

Ante este escenario, surge la necesidad de analizar las prácticas de economía circular que puedan ser aplicables a la gestión de las microempresas del sector industrial de Bucaramanga, con el fin de identificar barreras y oportunidades que faciliten la transición hacia modelos productivos más sostenibles. Por ello, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué prácticas de economía circular se pueden aplicar en la gestión de las microempresas del sector industrial de Bucaramanga, 2025 - 2026?

1.2. JUSTIFICACIÓN

El proyecto se justifica por la necesidad de analizar las prácticas de economía circular documentadas en la literatura, con el fin de identificar aquellas que puedan aplicarse a la gestión de las microempresas del sector industrial de la ciudad de Bucaramanga. Estas unidades productivas representan un componente fundamental del tejido empresarial local, debido a su aporte a la generación de empleo y al desarrollo económico regional. Sin embargo, muchas de ellas enfrentan limitaciones estructurales relacionadas con la escasez de recursos financieros, la limitada capacitación técnica y la baja adopción de modelos de gestión sostenibles, lo que restringe su capacidad de innovación y adaptación a las nuevas exigencias del entorno empresarial (Castro et al., 2024).

Desde una perspectiva económica y ambiental, la economía circular es una alternativa viable para mejorar la eficiencia productiva, optimizar el uso de los recursos y reducir los impactos derivados de los procesos industriales. No obstante, su implementación en microempresas continúa siendo limitada, debido principalmente a la falta de lineamientos prácticos y herramientas de gestión adaptadas a su escala operativa (Vaquerano, 2024).

Asimismo, esta monografía se orienta a enfocarse en prácticas sostenibles, eficiencia de recursos, reducción de impactos ambientales y mejora en la gestión de microempresas industriales locales, como también, se alinea directamente con los principios de responsabilidad social (incluyendo aspectos ambientales y empresariales sostenibles) revisión y análisis de fuentes secundarias recientes y adquiere relevancia académica al fortalecer la línea de investigación en gestión e innovación sostenible y al contribuir al proceso formativo de los estudiantes vinculados al grupo de investigación GICSE de las UTS y a su línea de investigación en Responsabilidad Social, junto con

otras como Competitividad y Clima de Negocios y Gestión de las TIC en las Organizaciones.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Analizar las prácticas de economía circular aplicables a la gestión de microempresas del sector industrial de la ciudad de Bucaramanga durante el 2025 - 2026, mediante una revisión documental, que contribuya al fortalecimiento de su sostenibilidad y competitividad a largo plazo.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Clasificar las principales prácticas de economía circular documentadas en la literatura reciente, para reconocer aquellas viables según las limitaciones estructurales de las microempresas del sector industrial.

Identificar los factores que condicionan la aplicabilidad de las prácticas de economía circular en las microempresas del sector industrial de Bucaramanga, a partir del análisis de información recolectada en la literatura, observando barreras, recursos disponibles e impactos potenciales.

Relacionar estrategias y buenas prácticas de economía circular documentadas, mediante la comparación de experiencias relevantes y lineamientos orientativos que faciliten su implementación en microempresas del sector industrial.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1. MARCO HISTÓRICO

La evolución de la economía circular se encuentra relacionada con los cambios históricos en las formas de producción, consumo y utilización de los recursos. Durante gran parte del proceso de industrialización predominó un modelo económico lineal basado en la extracción de materias primas, la transformación de recursos, el consumo de productos y la disposición final de los residuos. Autores como Espinoza (2023), afirman que este modelo permitió el crecimiento de la producción industrial y el desarrollo económico; también incrementó progresivamente el consumo de recursos naturales, la generación de residuos y los impactos ambientales de las actividades empresariales.

A partir de la segunda mitad del siglo XX comenzaron a consolidarse cuestionamientos sobre los límites del modelo tradicional de desarrollo. Entre los antecedentes más importantes se encuentra la publicación de *The Limits to Growth* en 1972 por el Club de Roma, investigación que advirtió sobre las consecuencias del crecimiento económico y demográfico frente a la disponibilidad limitada de los recursos naturales. Estas discusiones contribuyeron al surgimiento de nuevas perspectivas orientadas a integrar las consideraciones ambientales dentro de los procesos de planificación económica y productiva (Ochoa et al., 2022).

Posteriormente, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente en Estocolmo en 1972, representó un avance significativo en el reconocimiento internacional de los problemas ambientales vinculados con el desarrollo. A partir de este período se fortaleció la idea de que el crecimiento económico debía considerar sus efectos sobre el

ambiente. Esta transformación conceptual generó las bases para el desarrollo de enfoques relacionados con la producción más limpia, la prevención de la contaminación y el uso racional de los recursos, aspectos que posteriormente se vincularían con los principios de la economía circular (Ochoa et al., 2022).

Otro hito importante ocurrió en 1987 con la publicación del informe Nuestro futuro común, elaborado por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Este documento consolidó el concepto de desarrollo sostenible y planteó la necesidad de satisfacer las necesidades presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras. A partir de esta concepción, las organizaciones comenzaron a enfrentar una mayor presión para incorporar criterios ambientales y sociales en sus procesos de gestión, superando gradualmente una visión empresarial centrada exclusivamente en los resultados económicos (Murcia y Díaz, 2025).

Durante las décadas de 1970 y 1980 también surgieron diversos aportes teóricos que influirían en la construcción del concepto de economía circular. Entre ellos se encuentran las ideas de economía de bucle cerrado, ecología industrial y diseño regenerativo. Walter R. Stahel desarrolló planteamientos relacionados con la extensión de la vida útil de los productos, la reparación, reutilización y prevención de residuos, proponiendo sistemas productivos en los que los materiales permanecieran en uso durante períodos más prolongados. Asimismo, durante la década de 1990 se fortaleció el concepto de ecología industrial, desde esta perspectiva, los residuos generados por una actividad pueden convertirse en recursos o materias primas para otros procesos, favoreciendo una mayor interacción entre las organizaciones y un aprovechamiento eficiente de los materiales, lo que contribuyó a ampliar la visión de la sostenibilidad empresarial, al considerar no

solamente las operaciones internas de una empresa, sino también sus relaciones con proveedores, clientes y demás actores de la cadena de valor (Espinoza, 2023).

El concepto contemporáneo de economía circular comenzó a consolidarse durante las primeras décadas del siglo XXI. En este proceso adquirieron relevancia los aportes de la Fundación Ellen MacArthur, creada en 2010, la cual contribuyó a divulgar el modelo circular como una alternativa para transformar los sistemas de producción y consumo. El enfoque promovido plantea la eliminación progresiva de residuos y contaminación desde el diseño, la circulación de productos y materiales y la regeneración de los sistemas naturales. A partir de este período, la economía circular comenzó a ser incorporada con mayor frecuencia en políticas públicas, estrategias empresariales e investigaciones académicas (Morató et al., 2023).

La evolución histórica del concepto refleja su transición desde una perspectiva principalmente ambiental hacia un enfoque estratégico para la gestión empresarial. Actualmente, la economía circular no se limita al reciclaje, sino que comprende prácticas como la reutilización, reparación, recuperación, remanufactura, valorización de residuos, eficiencia en el uso de recursos y desarrollo de nuevos modelos de negocio.

En Colombia, el desarrollo de la economía circular se ha producido de manera progresiva en el marco de las políticas de desarrollo sostenible y gestión ambiental. Inicialmente, las acciones se concentraron principalmente en el manejo de residuos y el fortalecimiento del reciclaje; sin embargo, con el tiempo un avance relevante fue la adopción de la Estrategia Nacional de Economía Circular en la cual se promovió la transformación de los sistemas de producción y consumo a partir de la optimización de materiales, agua, energía y otros recursos. A partir de este contexto, las empresas

colombianas han incrementado el interés por implementar prácticas relacionadas con el aprovechamiento de residuos, la reincorporación de materiales, la eficiencia productiva y la innovación sostenible (Vera y Raufllet, 2022). No obstante, la adopción de estas prácticas presenta niveles según el tamaño, los recursos y las capacidades de cada empresa. Mientras algunas grandes empresas cuentan con mayores posibilidades de inversión, infraestructura y acceso a conocimientos especializados, las microempresas enfrentan mayores restricciones para desarrollar procesos de transformación.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. ECONOMÍA CIRCULAR (EC)

La economía circular (EC) surge como un modelo económico y empresarial orientado a transformar la forma tradicional de producción y consumo basada en el esquema lineal de “extraer, producir y desechar”, el cual ha generado altos niveles de contaminación, sobreexplotación de recursos naturales y aumento de residuos sólidos a nivel mundial. Frente a esta problemática, la economía circular propone un enfoque regenerativo que busca mantener los productos, materiales y recursos en uso durante el mayor tiempo posible, impulsando procesos de reutilización, reciclaje, recuperación y aprovechamiento de residuos (Raudales et al., 2024). Se afirma entonces que, este modelo ha tomado relevancia en las organizaciones debido a su capacidad para integrar sostenibilidad ambiental y eficiencia económica dentro de la gestión empresarial.

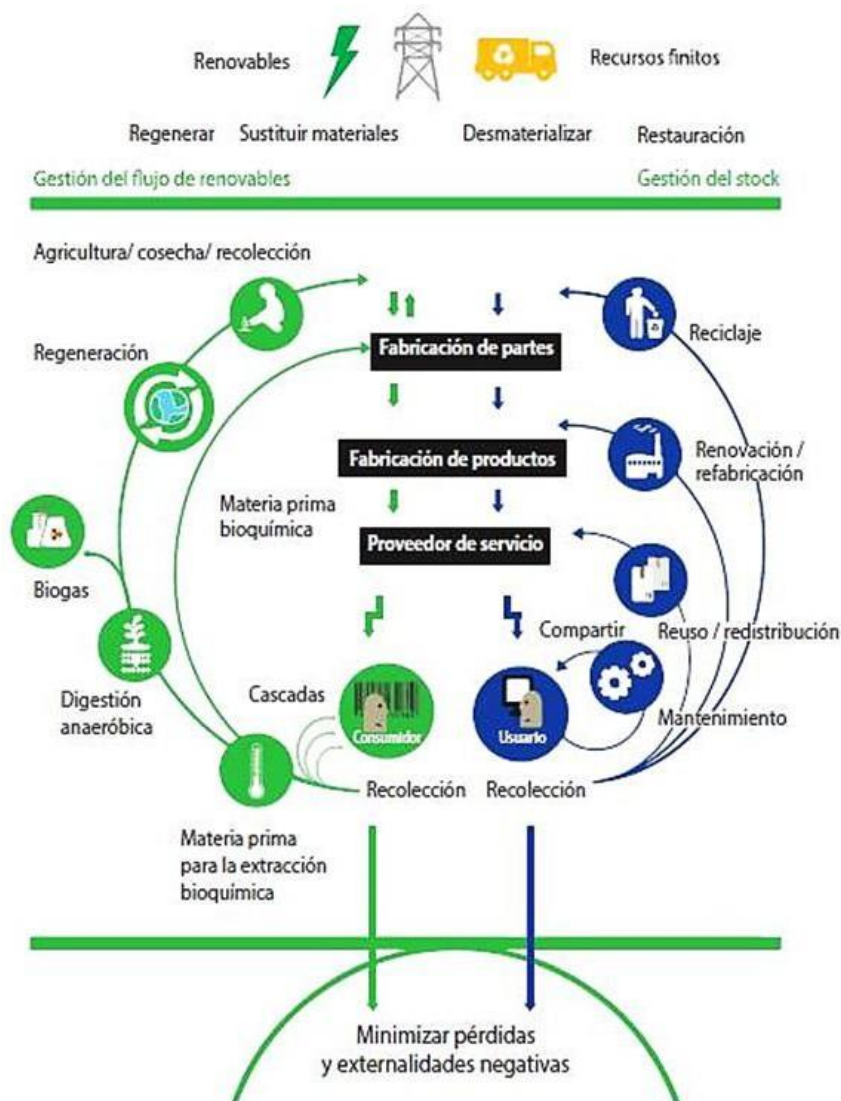
Uno de los principales exponentes de la economía circular es la Ellen MacArthur Foundation, una organización que ha impulsado este enfoque a nivel global mediante investigaciones y lineamientos orientados a transformar los sistemas productivos. Según

esta fundación, la economía circular se fundamenta en tres principios claves: eliminar residuos y contaminación desde el diseño, mantener productos y materiales en uso y regenerar los sistemas naturales (Ellen MacArthur Foundation, 2026). Estos principios buscan reemplazar la lógica de consumo desechable por modelos productivos más eficientes y sostenibles, permitiendo a las empresas reducir costos operativos, optimizar recursos y generar ventajas competitivas en mercados cada vez más exigentes.

Desde el ámbito académico, diversos autores han definido la economía circular como una estrategia orientada al cierre de ciclos de materiales y energía dentro de las organizaciones. Por ejemplo, Da Costa, C. (2022) señala que la economía circular es un sistema económico basado en modelos de negocio que sustituyen el concepto de “fin de vida útil” por procesos de reducción, reutilización, reciclaje y recuperación de materiales en las actividades de producción, distribución y consumo.

Figura 1.

Círculo de valor de la economía circular.

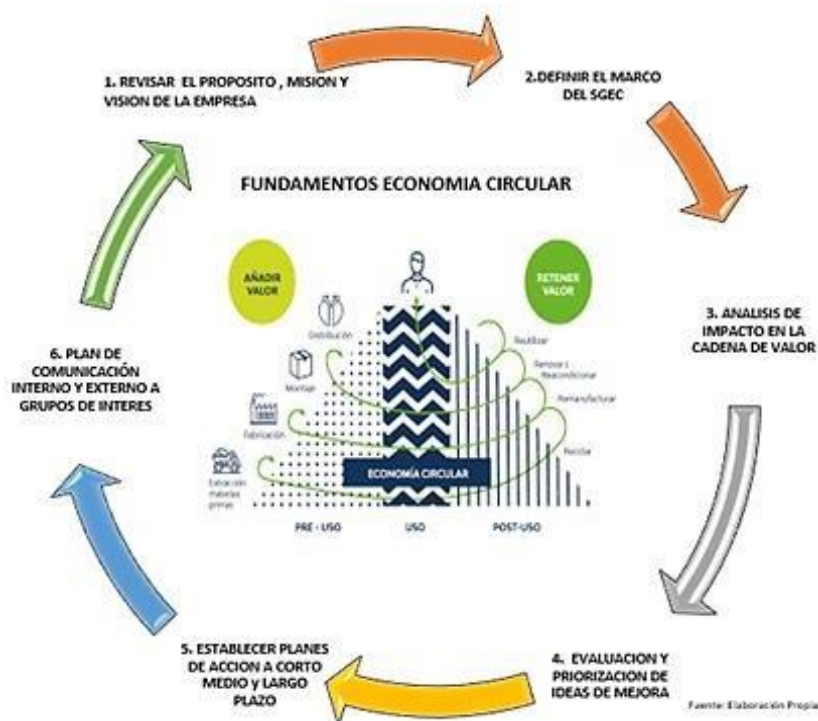


Nota. Figura de Ellen MacArthur Foundation, como un diagrama de flujo continuo de materiales técnicos y biológicos, denominado el "círculo de valor" Tomado de (Ellen MacArthur Foundation 2020, párr. 2).

En el contexto empresarial, la economía circular ha adquirido importancia como una herramienta estratégica que permite mejorar la competitividad y la productividad de las organizaciones. De acuerdo con Espinoza (2023), este modelo no solo contribuye a disminuir impactos ambientales, sino que también impulsa la innovación en los modelos de negocio, la optimización de procesos y la generación de nuevas oportunidades de mercado. En este sentido, la economía circular se relaciona directamente con la gestión administrativa, ya que implica la toma de decisiones orientadas a la eficiencia operativa, la planificación estratégica y la sostenibilidad empresarial a largo plazo.

Figura 2.

Fases de implantación de un sistema de gestión de economía circular.



Nota. Tomado de Gendra, 2022.

Como se observa en la figura anterior, la implementación de la economía circular puede abordarse en diferentes dimensiones o estrategias operativas. Entre las más relevantes se encuentran la reducción en el consumo de materias primas, la reutilización de productos, el reciclaje de residuos, la recuperación de materiales y la extensión del ciclo de vida de los productos. Estas acciones permiten disminuir los costos asociados al desperdicio, mejorar la eficiencia productiva y fortalecer la responsabilidad ambiental de las organizaciones. Asimismo, la economía circular promueve sistemas productivos más resilientes, capaces de adaptarse a las nuevas exigencias del entorno económico y ambiental (Espinoza, 2023).

Dentro de las organizaciones industriales, la EC también se relaciona con conceptos como producción más limpia, eficiencia energética y gestión sostenible de recursos. En este sentido, las empresas buscan implementar prácticas orientadas a reducir el desperdicio de materiales, optimizar los procesos y aprovechar residuos como nuevos insumos productivos. Estas estrategias representan una oportunidad importante para las microempresas, para generar ahorros operativos y mejorar su desempeño competitivo sin requerir necesariamente grandes inversiones tecnológicas. Sin embargo, la adopción de estas prácticas suele verse limitada por factores como la falta de conocimiento técnico, restricciones financieras y baja capacidad de innovación (González et al., 2023).

En Colombia, la EC ha sido impulsada principalmente mediante la Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC), formulada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en 2019. Esta estrategia busca promover el uso eficiente de materiales, agua y energía, incentivando la reutilización y valorización de residuos dentro de los procesos productivos. Además, plantea la necesidad de fortalecer modelos empresariales sostenibles que permitan aumentar la competitividad y reducir los impactos ambientales

generados por las actividades económicas. En este contexto, las microempresas del sector industrial representan un escenario relevante para la implementación gradual de prácticas circulares adaptadas a sus capacidades operativas.

Por último, desde la perspectiva administrativa, la economía circular puede entenderse como una estrategia de gestión orientada a mejorar la sostenibilidad y competitividad organizacional. Su aplicación implica cambios en la planificación empresarial, la gestión de recursos y la toma de decisiones relacionadas con producción, consumo y manejo de residuos (Raudales et al., 2024). En las microempresas, este enfoque puede contribuir a fortalecer la eficiencia operativa, reducir costos asociados al desperdicio y mejorar la imagen empresarial frente a clientes y mercados.

2.2.2. TEORÍA DEL DESARROLLO SOSTENIBLE (INFORME BRUNDTLAND, 1987)

La teoría del desarrollo sostenible surge como una respuesta a las problemáticas ambientales, sociales y económicas generadas por modelos tradicionales de crecimiento económico basados en la explotación intensiva de los recursos naturales. Su principal antecedente se encuentra en el Informe Brundtland, publicado en 1987 por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas, documento que definió el desarrollo sostenible como aquel que *“satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades”* (ONU, 1987). Esta definición se convirtió en uno de los fundamentos más importantes para la formulación de políticas y estrategias orientadas a equilibrar crecimiento económico, bienestar social y protección ambiental.

El desarrollo sostenible plantea la necesidad de transformar los sistemas productivos y los modelos de gestión empresarial, promoviendo un equilibrio entre las actividades económicas y la conservación del entorno. El enfoque reconoce que el crecimiento económico no debe basarse solo en el aumento de la producción y el consumo, sino también en la utilización eficiente de los recursos naturales y en la reducción de impactos ambientales (Luzuriaga y Bueno, 2024).

Uno de los principales aportes de esta teoría es la integración de tres dimensiones fundamentales (figura 3): la dimensión económica, la dimensión social y la dimensión ambiental. La dimensión económica se enfoca en la generación de crecimiento y productividad empresarial; la dimensión social mejora la calidad de vida, las condiciones laborales y la equidad; mientras que la dimensión ambiental promueve la conservación de los recursos naturales y la reducción de los impactos negativos derivados de las actividades humanas. Estas dimensiones deben funcionar de forma articulada, ya que el desarrollo requiere que las organizaciones adopten estrategias que permitan mantener un equilibrio entre rentabilidad, responsabilidad social y sostenibilidad ambiental.

Figura 3.

Dimensiones del desarrollo sostenible.



Nota. Tomado de Currículos Exploratorios en TIC, 2026.

Desde el ámbito empresarial, el desarrollo sostenible ha adquirido relevancia como un enfoque estratégico que orienta la toma de decisiones organizacionales hacia la sostenibilidad a largo plazo. Autores como Elkington (1997) citado en Bolado (2025), desarrollaron el concepto de “Triple Bottom Line” o triple resultado, el cual establece que las empresas deben medir su desempeño no solo en términos financieros, sino también considerando impactos sociales y ambientales, impulsando la incorporación de prácticas sostenibles dentro de la gestión empresarial, promoviendo modelos de negocio más responsables y alineados con las exigencias actuales del mercado y la sociedad.

En el caso de las microempresas, la teoría es importante porque estas organizaciones representan una parte significativa del tejido empresarial y tienen incidencia directa en el desarrollo económico local. No obstante, los pequeños negocios enfrentan limitaciones relacionadas con recursos financieros, capacidades técnicas y acceso a tecnologías sostenibles, dificultando la implementación de estrategias orientadas a la sostenibilidad. A pesar de ello, el desarrollo sostenible plantea oportunidades para mejorar la eficiencia productiva, optimizar recursos y fortalecer la competitividad empresarial mediante la adopción gradual de prácticas responsables y sostenibles (Bolado, 2025).

En Colombia, el desarrollo sostenible se ha convertido en un eje importante dentro de las políticas públicas relacionadas con el ambiente y la competitividad empresarial. La Constitución Política de 1991 reconoce el derecho a un ambiente sano y establece la obligación del Estado de proteger los recursos naturales y promover el desarrollo sostenible. Asimismo, diferentes políticas y estrategias nacionales han incentivado la adopción de modelos productivos sostenibles, incluyendo prácticas de economía circular, producción más limpia y gestión eficiente de recursos en el sector empresarial (Sánchez y Aguilar, 2023). Desde la perspectiva administrativa, el desarrollo sostenible proporciona fundamentos para la formulación de estrategias organizacionales orientadas a la sostenibilidad y competitividad empresarial. Su aplicación implica incorporar criterios ambientales y sociales en los procesos de planeación, gestión y toma de decisiones, promoviendo modelos de negocio más responsables y eficientes (Ordaz, 2022).

2.2.3. TEORÍA DE LOS RECURSOS Y CAPACIDADES (BARNEY, 1991)

La Teoría de los Recursos y Capacidades explica cómo las organizaciones pueden alcanzar ventajas competitivas sostenibles a partir del aprovechamiento eficiente de sus recursos internos. Uno de sus principales exponentes es Jay Barney, quien plantea que el desempeño empresarial depende no solo de las condiciones externas del mercado, sino también de la capacidad que tiene cada organización para gestionar sus recursos y capacidades de manera estratégica (Herrera et al., 2024). Según la teoría, las empresas logran diferenciarse cuando poseen recursos valiosos, difíciles de imitar, escasos y organizados adecuadamente para generar valor.

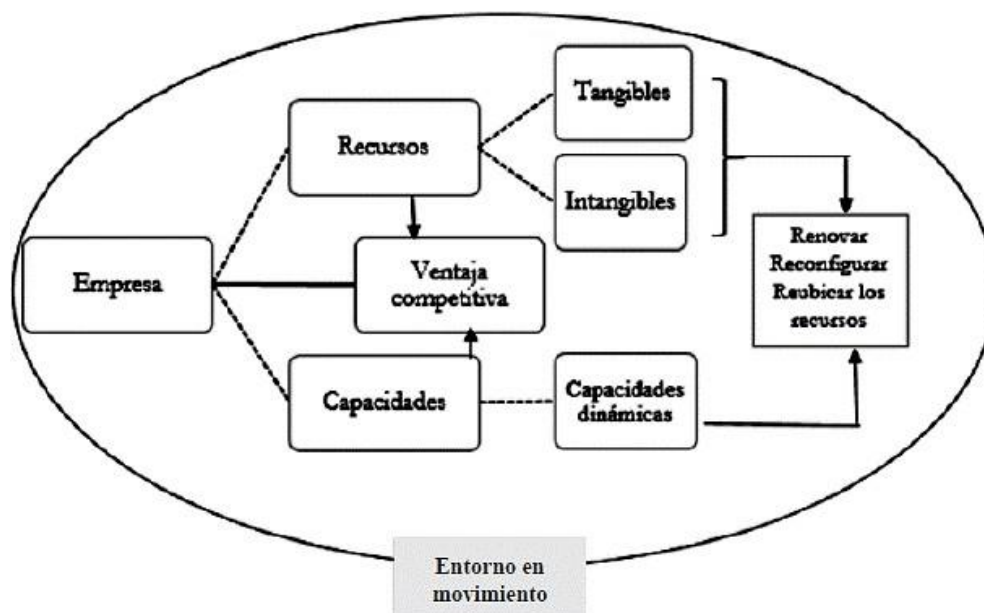
Dentro de este enfoque, Herrera et al. (2024), afirma que los recursos empresariales pueden clasificarse en tangibles e intangibles. Los recursos tangibles incluyen infraestructura, maquinaria, capital financiero y tecnología, mientras que los intangibles abarcan conocimientos, habilidades, experiencia organizacional, cultura empresarial y capacidad de innovación. Barney también sostiene que son principalmente los recursos intangibles los que permiten construir ventajas competitivas sostenibles, debido a que resultan más complejos de copiar por otras organizaciones. En este sentido, la gestión eficiente de los recursos se convierte en un elemento fundamental para fortalecer la competitividad y sostenibilidad empresarial.

También se destaca la importancia de las capacidades organizacionales, entendidas como la habilidad de las empresas para coordinar, integrar y utilizar sus recursos de forma efectiva. Estas capacidades permiten a las organizaciones adaptarse a cambios del entorno, optimizar procesos y desarrollar estrategias que mejoren su desempeño. Desde la perspectiva administrativa, este enfoque se relaciona con la planeación

estratégica, la innovación y la toma de decisiones orientadas al fortalecimiento organizacional y al aprovechamiento eficiente de los recursos disponibles (Arias, 2024).

Figura 4.

Componentes de la teoría de recursos y capacidades en la empresa.



Nota. Tomado de Sánchez y Herrera, 2016.

La relación entre esta teoría y la economía circular está en la necesidad de aprovechar al máximo los recursos disponibles dentro de las organizaciones. La implementación de prácticas como reutilización de materiales, reciclaje, reducción de residuos y optimización de procesos productivos representa una oportunidad para fortalecer las capacidades empresariales y generar valor sostenible (Arias, 2024). Por lo tanto, la economía circular no solo contribuye a disminuir impactos ambientales, sino también a

mejorar la competitividad y sostenibilidad de las microempresas industriales mediante una gestión más eficiente de sus recursos internos.

2.2.4. TEORÍA DE LA VENTAJA COMPETITIVA (MICHAEL PORTER, 1985)

La Teoría de la Ventaja Competitiva, desarrollada por Michael Porter en 1985, es uno de los enfoques más influyentes dentro de la administración estratégica y la gestión empresarial. Esta teoría plantea que las organizaciones pueden alcanzar un mejor posicionamiento en el mercado mediante la implementación de estrategias que les permitan diferenciarse de sus competidores o reducir sus costos operativos (Antón, 2022). Según Porter (1985), la ventaja competitiva surge cuando la empresa logra crear mayor valor para sus clientes en comparación a otras organizaciones del mismo sector, permitiéndole obtener mejores niveles de rentabilidad y sostenibilidad empresarial.

Porter identifica dos estrategias genéricas para alcanzar ventajas competitivas: liderazgo en costos y diferenciación. La estrategia de liderazgo en costos busca que las empresas optimicen sus procesos productivos y administrativos para reducir gastos y ofrecer productos o servicios a menores precios. Por otro lado, la estrategia de diferenciación se enfoca en desarrollar características únicas que generen valor agregado y permitan distinguir a la organización dentro del mercado. Estas estrategias se complementan con el análisis de las cinco fuerzas competitivas: rivalidad entre competidores, la amenaza de nuevos entrantes, el poder de negociación de clientes, poder de negociación de proveedores y amenaza de productos sustitutos (Antón, 2022).

Desde la perspectiva administrativa, la teoría de Porter resalta la importancia de la planeación estratégica y la toma de decisiones orientadas al fortalecimiento de la

competitividad empresarial. Las organizaciones deben analizar constantemente su entorno interno y externo para identificar oportunidades de mejora, optimizar recursos y adaptarse a las condiciones del mercado (Miranda, 2025). En este contexto, la ventaja competitiva no depende únicamente del tamaño de la empresa, sino también de su capacidad para implementar estrategias innovadoras y sostenibles que le permitan mantenerse vigente frente a los cambios del entorno económico.

Esta teoría adquiere relevancia debido a que muchas de estas organizaciones enfrentan dificultades relacionadas con recursos limitados, altos costos operativos y baja capacidad de innovación. La economía circular puede convertirse en una estrategia que contribuya al fortalecimiento de su ventaja competitiva, ya que prácticas como la reutilización de materiales, la reducción de residuos y la optimización de recursos permiten disminuir costos de producción y mejorar la eficiencia operativa. Asimismo, la incorporación de prácticas sostenibles puede fortalecer la imagen empresarial y generar valor agregado frente a consumidores nacionales e internacionales cada vez más interesados en modelos de producción responsables (Martínez, 2024).

2.2.5. GESTIÓN ESTRATÉGICA EMPRESARIAL

La gestión estratégica es un enfoque administrativo orientado a la formulación, implementación y evaluación de estrategias que permitan a las organizaciones alcanzar sus objetivos y fortalecer su competitividad en el entorno (Sandoval et al., 2025). Este concepto ha sido desarrollado por diferentes autores de la administración, entre ellos Fred David quien en 2013, definió la gestión estratégica como el proceso mediante el cual las organizaciones identifican oportunidades y amenazas externas, analizan sus fortalezas y debilidades internas y establecen acciones orientadas al logro de ventajas

competitivas sostenibles. Este enfoque busca garantizar la adaptación organizacional frente a los cambios económicos, tecnológicos y sociales.

La gestión estratégica se compone de diferentes etapas interrelacionadas. La primera corresponde a la formulación de estrategias, donde la organización define su misión, visión, objetivos y acciones prioritarias. Posteriormente, se desarrolla la implementación estratégica, fase en la que se ejecutan los planes establecidos mediante la asignación de recursos, el diseño de procesos y la coordinación de actividades organizacionales. Finalmente, se realiza la evaluación y control estratégico, orientada a medir resultados, corregir desviaciones y asegurar el cumplimiento de los objetivos empresariales. Estas etapas permiten a las organizaciones responder de manera eficiente a las dinámicas del entorno y fortalecer su sostenibilidad (Ramírez et al., 2023).

Desde la perspectiva administrativa, Gaibor et al. (2023), dice que la gestión estratégica empresarial representa una herramienta fundamental para mejorar la toma de decisiones y optimizar el uso de recursos dentro de las organizaciones. Su aplicación permite identificar oportunidades de crecimiento, reducir riesgos y establecer mecanismos que favorezcan la eficiencia operativa y la competitividad. Además, este enfoque promueve la integración de aspectos financieros, productivos, organizacionales y ambientales dentro de la planeación empresarial, facilitando la construcción de modelos de negocio sostenibles y adaptables a las nuevas exigencias del mercado.

En el contexto de las microempresas del sector industrial, la gestión estratégica adquiere especial importancia debido a que estas organizaciones suelen enfrentar limitaciones relacionadas con recursos económicos, capacidades técnicas y acceso a procesos de innovación (Gaibor et al., 2023). La implementación de estrategias

adecuadas permite mejorar la organización interna, optimizar procesos productivos y fortalecer la capacidad competitiva de las empresas. La relación entre gestión estratégica y economía circular se evidencia en la necesidad de incorporar prácticas sostenibles dentro de la planeación y administración empresarial. Adicionalmente, las acciones relacionadas con reciclaje, reutilización de materiales, optimización de recursos y reducción de residuos requieren procesos de planificación, seguimiento y control que permitan garantizar su viabilidad y efectividad dentro de las organizaciones.

2.3. MARCO CONCEPTUAL

2.3.1. DESARROLLO SOSTENIBLE

El concepto de desarrollo sostenible, definido en el Informe Brundtland (1987), hace referencia a la capacidad de satisfacer las necesidades del presente sin comprometer las de las futuras generaciones. Este enfoque integra tres dimensiones fundamentales: la económica, la social y la ambiental, las cuales deben mantenerse en equilibrio para garantizar un crecimiento sostenible (Tibacuy et al., 2022).

2.3.2. SOSTENIBILIDAD EMPRESARIAL

En el ámbito empresarial, la sostenibilidad implica la adopción de prácticas responsables que reduzcan el impacto ambiental, promuevan el bienestar social y aseguren la viabilidad económica de las organizaciones. El enfoque para cualquier empresa será un reto y una oportunidad, ya que deben adaptar sus procesos productivos hacia modelos más eficientes y responsables (Lucas et al., 2023).

2.3.3. ECONOMÍA CIRCULAR (EC)

Es un modelo económico que busca reemplazar el esquema lineal tradicional de “producir, usar y desechar” por un sistema de reducción, reutilización, reciclaje y regeneración de recursos. Este enfoque propone mantener los materiales y productos en uso durante el mayor tiempo posible, minimizando la generación de residuos y el consumo de recursos naturales. La economía circular promueve la eficiencia en los procesos productivos, la innovación en los modelos de negocio y la generación de valor sostenible. Para las empresas manufactureras, la implementación de prácticas circulares puede traducirse en reducción de costos, aprovechamiento de materias primas y mejora de la competitividad. Sin embargo, su adopción requiere cambios en la gestión, el conocimiento técnico y la cultura organizacional (Barahona, 2022).

2.3.4. ECODISEÑO

Es una estrategia que integra criterios ambientales en el diseño y desarrollo de productos, con el objetivo de reducir su impacto a lo largo de todo su ciclo de vida. Este enfoque considera aspectos como la selección de materiales, la eficiencia energética, la durabilidad, la reparabilidad y la posibilidad de reciclaje o reutilización. En el marco de la economía circular, el ecodiseño juega un papel fundamental, ya que permite prevenir la generación de residuos desde la etapa inicial del proceso productivo (Predassi, 2024).

2.3.5. INNOVACIÓN SOSTENIBLE

La innovación sostenible busca el desarrollo e implementación de nuevos productos, procesos o modelos de negocio que generan valor económico, al mismo tiempo que reducen los impactos ambientales y sociales. Este tipo de innovación implica un cambio en la forma en que las empresas conciben su crecimiento, incorporando la sostenibilidad como un eje estratégico. La innovación sostenible puede manifestarse en la adopción de tecnologías limpias, la mejora de procesos productivos o la implementación de prácticas de economía circular (Díaz y Sosa, 2025). Este enfoque promueve la protección del medio ambiente y fortalece la competitividad y adaptación a las demandas del mercado. De esta manera, la innovación sostenible se convierte en un elemento fundamental para la transición hacia modelos empresariales más responsables y eficientes (Barrios, 2023).

2.3.6. MODELOS DE GESTIÓN EMPRESARIAL

Los modelos son herramientas y enfoques que orientan la planificación, organización, dirección y control de las actividades dentro de una organización. Estos modelos permiten estructurar los procesos internos, optimizar el uso de recursos y facilitar la toma de decisiones estratégicas. En el contexto empresarial, contar con un modelo de gestión adecuado es fundamental para mejorar su desempeño y adaptarse a los cambios del entorno. La integración de la economía circular en estos modelos implica la incorporación de prácticas sostenibles en la gestión operativa y estratégica, promoviendo la eficiencia, la innovación y la responsabilidad ambiental (Mendoza et al., 2025).

2.4. MARCO LEGAL

El estudio se fundamenta en un conjunto de normas, políticas y lineamientos tanto a nivel internacional como nacional que promueven la sostenibilidad, la gestión eficiente de los recursos y la adopción de modelos productivos basados en la economía circular. Estas disposiciones establecen directrices orientadas a la reducción de impactos ambientales, el uso racional de los recursos y el fortalecimiento de las prácticas empresariales responsables. A continuación, se presentan las principales normas y referentes legales que sustentan el desarrollo de la investigación:

Tabla 1.

Disposiciones normativas.

Ámbito	Norma	Descripción	Entidad / Fuente
Internacional	Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (2015)	Este instrumento establece 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), orientados a promover un equilibrio entre el crecimiento económico, la inclusión social y la protección ambiental. En particular, el ODS 12 (Producción y consumo responsables) impulsa la adopción de prácticas eficientes en el uso de recursos, la reducción de residuos y la implementación de modelos de economía circular en los procesos productivos empresariales.	Organización de las Naciones Unidas
	Acuerdo de París (2015)	Acuerdo internacional vinculante que busca mitigar el cambio climático mediante la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Este acuerdo promueve la transformación de los sistemas productivos hacia modelos sostenibles, incentivando el uso de tecnologías limpias, la eficiencia energética	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)

Ámbito	Norma	Descripción	Entidad / Fuente
		y la adopción de prácticas de sostenibilidad ambiental empresarial.	
	ISO 14001: Sistema de Gestión Ambiental (2015)	Norma internacional que establece los requisitos para implementar un sistema de gestión ambiental en las organizaciones. Su enfoque se centra en la mejora continua del desempeño ambiental, el cumplimiento de la normativa vigente y la prevención de impactos negativos, facilitando la incorporación de prácticas sostenibles en los procesos productivos.	Organización Internacional de Normalización (ISO)
	ISO 26000: Responsabilidad Social (2010)	Proporciona directrices para que las organizaciones integren la responsabilidad social en sus estrategias y operaciones. Incluye aspectos como el desarrollo sostenible, la gestión ambiental, la ética empresarial y la relación con los grupos de interés, contribuyendo a fortalecer prácticas organizacionales responsables alineadas con la economía circular.	Organización Internacional de Normalización (ISO)
	Plan de Acción de Economía Circular (Unión Europea, 2020)	Estrategia que impulsa la transición hacia un modelo económico basado en la reutilización, el reciclaje y la eficiencia en el uso de recursos. Este plan promueve la innovación en los procesos productivos, el ecodiseño y la reducción de residuos, sirviendo como referente internacional para el uso de prácticas de economía circular en diferentes sectores industriales.	Comisión Europea
Nacional	Constitución Política de Colombia (1991)	Establece en sus artículos 79 y 80 el derecho de todas las personas a gozar de un ambiente sano y la obligación del Estado de proteger la diversidad e integridad del ambiente. Y, promueve la planificación del manejo y aprovechamiento de los recursos naturales,	Asamblea Nacional Constituyente

Ámbito	Norma	Descripción	Entidad / Fuente
		sentando las bases para la implementación de políticas de sostenibilidad y economía circular.	
	Ley 99 de 1993	Crea el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA). Esta ley establece los principios generales de la política ambiental en Colombia, promoviendo la gestión sostenible de los recursos naturales y el control de los impactos ambientales generados por las actividades productivas.	Congreso de la República de Colombia
	Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible (2010)	Esta política busca orientar a las empresas hacia la adopción de prácticas sostenibles en sus procesos productivos, promoviendo la eficiencia en el uso de recursos, la reducción de residuos y la responsabilidad ambiental. Marco de la implementación de estrategias de economía circular en el sector empresarial colombiano.	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
	Estrategia Nacional de Economía Circular (2019)	Documento estratégico que establece lineamientos para la transición hacia un modelo de economía circular en Colombia, promoviendo el cierre de ciclos de materiales, la innovación en procesos productivos y la generación de valor a partir de residuos. Este instrumento es fundamental para orientar a las empresas en la adopción de prácticas circulares.	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
	Ley 1672 de 2013	Regula la política pública de gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), promoviendo su recolección, tratamiento, reciclaje y disposición final adecuada. Se incentiva la responsabilidad extendida del productor y el aprovechamiento de residuos, principios clave de la economía circular.	Congreso de la República de Colombia

Nota. Tabla de normatividad nacional e internacional. Elaboración propia, 2026.

3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación se enmarca en un tipo exploratorio–descriptivo, dado que, en primera instancia, busca examinar y comprender el estado actual de las prácticas de economía circular documentadas en la literatura reciente, especialmente en el contexto del sector industrial. El carácter exploratorio permite identificar tendencias, enfoques y vacíos de conocimiento asociados a la implementación de estas prácticas en microempresas. A su vez, posee un alcance descriptivo, que pretende caracterizar y organizar la información recopilada, permitiendo detallar las principales prácticas de economía circular, así como barreras, oportunidades y condiciones de aplicabilidad.

3.2. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

El estudio adopta un enfoque cualitativo, debido a que se centra en la interpretación, análisis y comprensión de información proveniente de fuentes documentales. Este enfoque permite examinar en profundidad conceptos, teorías, modelos y experiencias relacionadas con la economía circular, sin recurrir a mediciones numéricas. Asimismo, el enfoque cualitativo facilita el análisis de contenidos, la identificación de patrones y la interpretación de las condiciones que influyen en la implementación de prácticas sostenibles, considerando aspectos contextuales, económicos y organizacionales.

3.3. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

El método de investigación utilizado es el análisis documental, consiste en la revisión, selección, clasificación e interpretación de información contenida en fuentes secundarias como artículos científicos, informes técnicos, documentos institucionales y normativos. Se sistematiza el conocimiento existente sobre economía circular y su aplicación en el sector industrial, facilitando la identificación de prácticas, barreras de implementación y estrategias aplicables a las microempresas. Además, garantiza un proceso riguroso, ordenado y coherente con el enfoque cualitativo del estudio.

3.4. FASES DEL TRABAJO DE GRADO

A continuación, se establecen las fases de la investigación alineados a los objetivos:

Tabla 2.

Fases de elaboración del trabajo de grado.

Fase	Objetivo específico	Instrumento	Resultado esperado
Fase 1	Clasificar las principales prácticas de economía circular documentadas en la literatura reciente, para reconocer aquellas viables según las limitaciones estructurales de las microempresas del sector industrial.	Matriz de revisión documental (clasificación de prácticas, autor, año, enfoque y aplicabilidad).	Clasificación sistematizada de prácticas de economía circular, identificando tendencias, enfoques y opciones viables para microempresas.
Fase 2	Identificar los factores que condicionan la aplicabilidad de las prácticas de economía circular en microempresas del sector industrial de Bucaramanga, observando	Matriz de análisis de contenido (identificación de barreras, oportunidades, recursos y efectos).	Identificación estructurada de barreras, limitaciones y oportunidades que influyen en la adopción de prácticas de economía circular.

Fase	Objetivo específico	Instrumento	Resultado esperado
	barreras, recursos disponibles e impactos potenciales.		
Fase 3	Relacionar estrategias y buenas prácticas de economía circular que faciliten su implementación en las microempresas del sector industrial.	Matriz comparativa de buenas prácticas y estrategias (análisis de experiencias relevantes).	Propuesta de lineamientos orientativos basados en estrategias y buenas prácticas aplicables al contexto de microempresas.

Nota. Elaboración propia, 2026.

3.5. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

La recolección de información se realizará mediante el uso de fuentes secundarias, tales como artículos científicos, libros, informes técnicos, documentos institucionales y bases de datos académicas especializadas. Estas fuentes serán seleccionadas bajo criterios de pertinencia, actualidad (entre 2022 y 2025) y relevancia temática. Entre las técnicas se incluyen la revisión bibliográfica sistemática, la matriz de análisis documental y la clasificación de información, las cuales permitirán organizar los datos recopilados de manera estructurada. Este proceso facilitará la identificación de prácticas de economía circular, así como el análisis de barreras, oportunidades y lineamientos aplicables al contexto de las microempresas del sector industrial de Bucaramanga.

4. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO

4.1. CLASIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES PRÁCTICAS DE ECONOMÍA CIRCULAR DOCUMENTADAS EN LA LITERATURA RECIENTE, DE LAS MICROEMPRESAS DEL SECTOR INDUSTRIAL.

En la primera fase se realizó la revisión, selección y análisis de fuentes secundarias, como artículos científicos, informes técnicos y documentos institucionales publicados entre 2022 y 2025, relacionados con la economía circular en el sector industrial. Para la recolección de información se utilizaron bases de datos académicas y repositorios, priorizando documentos con alto nivel de relevancia y actualidad. Posteriormente, la información recopilada fue organizada mediante una matriz de sistematización documental, en la cual se clasificaron las principales prácticas de economía circular según criterios como tipo de práctica (reducción, reutilización, reciclaje, ecodiseño, entre otras), sector de aplicación, beneficios asociados y nivel de implementación. Este proceso permitió identificar tendencias y enfoques predominantes en la literatura.

Por último, se reconocieron prácticas con mayor viabilidad para su aplicación en microempresas del sector industrial, teniendo en cuenta las limitaciones estructurales, tales como la disponibilidad de recursos financieros, el nivel de capacitación técnica y la capacidad operativa, estableciendo así una base analítica para las fases posteriores.

4.2. IDENTIFICACIÓN DE FACTORES QUE CONDICIONAN LA APLICABILIDAD DE LAS PRÁCTICAS DE ECONOMÍA CIRCULAR EN MICROEMPRESAS DEL SECTOR INDUSTRIAL DE BUCARAMANGA,

Se llevó a cabo un análisis detallado de la información previamente recopilada, con el objetivo de identificar los factores que condicionan la aplicabilidad de las prácticas de economía circular en microempresas del sector industrial de Bucaramanga. Para ello, se empleó una matriz de análisis de contenido que permitió organizar la información en categorías específicas. Dentro de estas categorías se incluyeron barreras técnicas, limitaciones económicas, capacidades organizacionales, disponibilidad de recursos, condiciones del entorno y posibles impactos ambientales y productivos. A partir de este análisis, se logró identificar patrones comunes en la literatura relacionados con las dificultades y oportunidades para la implementación de estas prácticas.

4.3. RELACIÓN DE ESTRATEGIAS Y BUENAS PRÁCTICAS DE ECONOMÍA CIRCULAR QUE FACILITAN SU IMPLEMENTACIÓN EN MICROEMPRESAS DEL SECTOR INDUSTRIAL.

Se realizó la integración y comparación de las estrategias y buenas prácticas de economía circular identificadas en la literatura, con el propósito de establecer relaciones entre ellas y su aplicabilidad en microempresas del sector industrial. Para ello, se utilizó una matriz comparativa en la que se analizaron experiencias relevantes, considerando variables como contexto de aplicación, recursos requeridos, beneficios obtenidos y nivel de complejidad. A partir de este ejercicio, se seleccionaron estrategias que demostraron mayor viabilidad de adaptación a la realidad de las microempresas, priorizando aquellas que no requieren altas inversiones ni cambios estructurales complejos. Finalmente, se

formularon lineamientos orientativos para facilitar la implementación gradual de la economía circular en la gestión de microempresas del sector industrial, considerando criterios de factibilidad técnica, económica y operativa. Estos lineamientos son un aporte práctico para fortalecer la sostenibilidad y competitividad empresarial.

5. RESULTADOS

5.1. CLASIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES PRÁCTICAS DE ECONOMÍA CIRCULAR DOCUMENTADAS EN LA LITERATURA RECIENTE DE LAS MICROEMPRESAS DEL SECTOR INDUSTRIAL.

La economía circular es un modelo de gestión para maximizar el aprovechamiento de los recursos y minimizar la generación de residuos dentro de los procesos productivos. A diferencia del modelo económico lineal tradicional, basado en la extracción, producción, consumo y disposición final, la economía circular promueve estrategias que permiten mantener los materiales y productos en uso durante el mayor tiempo posible, favoreciendo la eficiencia, la sostenibilidad y la generación de valor económico (Barahona, 2022). Este enfoque ha adquirido relevancia en el sector industrial debido a su capacidad para contribuir simultáneamente a la competitividad empresarial y a la reducción de impactos ambientales.

En los últimos años, los estudios han documentado múltiples prácticas de economía circular aplicables a diferentes contextos organizacionales, que abarcan acciones como la reducción del consumo de materias primas, la reutilización de materiales, el reciclaje de residuos, la optimización de procesos productivos, la recuperación de recursos y la extensión del ciclo de vida de los productos. Asimismo, se han identificado estrategias orientadas a la mejora de la eficiencia energética, la valorización de subproductos y la adopción de modelos de negocio sostenibles que ayudan al cierre de ciclos productivos.

Sin embargo, estas prácticas pueden variar según las características y capacidades de cada organización. En el caso de las microempresas del sector industrial, factores

como las limitaciones financieras, el acceso restringido a tecnologías especializadas, la escasa capacitación técnica y la reducida capacidad operativa pueden dificultar la adopción de determinadas estrategias circulares. Por esta razón, resulta necesario diferenciar aquellas prácticas que requieren altos niveles de inversión y complejidad de aquellas que pueden implementarse de manera gradual y con recursos limitados.

La revisión documental identifica las principales prácticas de economía circular reportadas en la literatura reciente, considerando su naturaleza, objetivos, beneficios y nivel de aplicabilidad en microempresas del sector industrial. Esta clasificación facilita la comprensión de las alternativas disponibles para fortalecer la sostenibilidad empresarial y constituye un insumo fundamental para reconocer aquellas prácticas que presentan mayor viabilidad dentro del contexto productivo de las microempresas de Bucaramanga. A partir de esta clasificación, es posible establecer un panorama general de estrategias circulares más utilizadas y analizar su potencial contribución al mejoramiento de la eficiencia productiva, la optimización de recursos y el fortalecimiento de la competitividad empresarial. En este sentido, la identificación de prácticas viables representa el primer paso para promover una transición gradual hacia modelos de gestión más sostenibles y acordes con las condiciones reales de las microempresas del sector industrial.

Tabla 3.

Clasificación documental de prácticas de economía circular.

Título	Autores	Año	Fuente	Economía circular en la industria
Economía circular, mercadeo y responsabilidad social corporativa: prácticas de una empresa maderera que aportan al fortalecimiento de capacidades empresariales.	Hernández, R. y Urrea, F.	2022	Economía & Negocios: Revista de la Escuela Profesional de Ingeniería Comercial (Colombia)	Se analizan prácticas de economía circular en la industria maderera mediante la reutilización de residuos, el trabajo colaborativo con grupos de interés y la integración de la responsabilidad social corporativa. Las acciones promueven la reducción de desechos, la inclusión comunitaria, la sostenibilidad ambiental y la generación de valor compartido para la empresa y su entorno.
Tendencias de estudio en la economía circular desde la gestión de cadena de suministros en la industria textil y confecciones.	Landinez, L. y Arenas, L.	2022	Revista Clío América (Colombia)	La investigación examina la aplicación de la economía circular en la industria textil y de confección, destacando prácticas relacionadas con la gestión sostenible de la cadena de suministro, el desarrollo de productos innovadores y el aprovechamiento eficiente de recursos. Se identifican factores, barreras y desafíos que influyen en el desempeño sostenible del sector.
Análisis de riesgos y oportunidades en la economía circular: Caso de estudio en la industria manufacturera.	González, P.	2023	Bastcorp International Journal (México)	Destaca prácticas de economía circular para la optimización de procesos, el uso eficiente de recursos y la colaboración entre sectores para reducir riesgos asociados a la escasez de materias primas. Resalta la importancia de la capacitación, la innovación y el apoyo de políticas públicas para fortalecer la sostenibilidad y competitividad de la industria manufacturera.

Título	Autores	Año	Fuente	Economía circular en la industria
Implementación de economía circular en la industria: El diseño circular como herramienta estratégica.	Fernández, J., Predassi, S.	2023	Revista Innovación y Desarrollo Tecnológico y Social (Argentina)	Aborda el diseño circular como una práctica clave de la economía circular, promoviendo la creación de productos y procesos concebidos para maximizar el aprovechamiento de recursos y minimizar residuos. Además, el estudio destaca la necesidad de adoptar un enfoque sistémico y estratégico que integre la sostenibilidad ambiental, económica y social en las empresas industriales.
Mapeo bibliométrico de la economía circular en la Industria y los Servicios: Innovación y tendencias.	Rodríguez, Á., Vera, A. y Rivas, G.	2024	Revista de ciencias sociales (Venezuela)	Se examina la evolución de la economía circular en los sectores industrial y de servicios, destacando prácticas relacionadas con la minimización de residuos, el reciclaje y la innovación sostenible. Los resultados muestran una mayor adopción y desarrollo de estas prácticas en la industria, donde la innovación desempeña un papel fundamental en la transición hacia modelos productivos más circulares.
Economía circular y sus prácticas en la región andina.	Encalada, M., Vaca, A. y Cisneros, J.	2024	Revista Venezolana de Gerencia: RVG (Venezuela)	Examina las prácticas de economía circular desarrolladas en la Región Andina, con iniciativas enfocadas en la sostenibilidad de los procesos productivos en el sector de alimentos. Además, evidencia la necesidad de fortalecer la investigación, la cooperación regional y la divulgación científica para impulsar la adopción de modelos circulares.
Impacto de la logística inversa como estrategia	Striseo, D. y Saltos, P.	2024	Sapiens Management Journal (Ecuador)	Trata la logística inversa como una práctica de economía circular que permite recuperar, reutilizar y

F-DC-125

INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO,
MONOGRAFÍA, EMPRENDIMIENTO Y SEMINARIO

VERSIÓN: 2.0

Título	Autores	Año	Fuente	Economía circular en la industria
sostenible en microempresas textiles, promoviendo economía circular y prácticas responsables.				reincorporar materiales textiles al proceso productivo. Esta estrategia contribuye a la reducción de residuos, disminución de costos operativos, fortalecimiento de la sostenibilidad ambiental y mejora de competitividad de las microempresas textiles.
Economía circular como estrategia para la competitividad empresarial.	Cedeño, D., Quimis, J., Mielles, A., Llor, D. y de la Cruz, C.	2024	Revista Ciencia y Desarrollo (Ecuador)	Aborda la implementación de estrategias de economía circular orientadas a la optimización de recursos, la reducción de residuos y la disminución de costos operativos en las empresas. Los resultados evidencian que estas prácticas fortalecen la competitividad empresarial, mejoran la sostenibilidad y contribuyen a la reducción de emisiones contaminantes.
Aprovechamiento de los residuos provenientes de los Mixers como estrategia de economía circular en la industria cementera.	Bitar, C.	2024	Universidad de la Costa (Colombia)	La investigación analiza la reutilización de residuos de concreto generados en la industria de la construcción como una práctica de economía circular. Mediante la caracterización y aprovechamiento de lodos de concreto, se demuestra su potencial para sustituir materias primas y ser reincorporados en la fabricación de nuevos productos, reduciendo residuos y promoviendo la sostenibilidad productiva.
Economía circular: estrategias para la sostenibilidad en la gestión de recursos.	Calderón, T., Mora, M., Reyes, S., Pilay, Y., Jaramillo, M. y Wilson, J.	2024	Revista Ciencia y Desarrollo (Ecuador)	Analiza estrategias de economía circular como el ecodiseño, el arrendamiento de productos y el uso de tecnologías innovadoras para prolongar la vida útil de los recursos. Estas prácticas favorecen la

ELABORADO POR:
Docencia

REVISADO POR:
Sistema Integrado de Gestión

APROBADO POR: Líder del Sistema Integrado de Gestión
FECHA APROBACIÓN: Octubre de 2023

F-DC-125

INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO,
MONOGRAFÍA, EMPRENDIMIENTO Y SEMINARIO

VERSIÓN: 2.0

Título	Autores	Año	Fuente	Economía circular en la industria
				reducción de residuos, incrementan la reutilización de materiales y contribuyen a una producción más sostenible y eficiente.
Economía circular para el desarrollo agroindustrial y social en Ecuador.	Salgado, I., Sánchez, T., Oleas, J. y Vaca, M.	2024	TELOS: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales (Ecuador)	Se revisa la economía circular como una estrategia para el desarrollo social y agroindustrial mediante la reutilización, renovación y reciclaje de productos. Estas prácticas buscan prolongar el ciclo de vida de los recursos, disminuir la generación de residuos y fomentar modelos productivos más sostenibles en el contexto ecuatoriano.
Economía Circular: Contexto Actual, Políticas de Cambio y Sostenibilidad.	Trejo, K., Rendon, M. y Meñaca, H.	2024	Tecnológico de Antioquia (Colombia)	Examina la influencia de las políticas de cambio en la adopción de prácticas de economía circular, enfocadas en la optimización de recursos, la reducción de costos y la sostenibilidad empresarial. Se destaca que el éxito de estas iniciativas depende del fortalecimiento de la infraestructura, la coordinación institucional y la colaboración entre actores públicos y privados.
Modelos de negocios y economía circular: Grado de circularidad y adaptaciones en los modelos.	Sandoval, C. y Araya, J.	2024	Yulök Revista de Innovación Académica (Costa Rica)	Analiza las prácticas de economía circular implementadas por empresas industriales durante la transformación de sus modelos de negocio. Se muestra que estas acciones se orientan al fortalecimiento de la red de valor, promoviendo una gestión más eficiente de los recursos y diferentes niveles de circularidad según los objetivos y estrategias de cada organización.

ELABORADO POR:
Docencia

REVISADO POR:
Sistema Integrado de Gestión

APROBADO POR: Líder del Sistema Integrado de Gestión
FECHA APROBACIÓN: Octubre de 2023

Título	Autores	Año	Fuente	Economía circular en la industria
Desafíos de la Economía Circular en la Industria de la Moda en Cúcuta.	Castellanos Barón, K. y Guadrón, E.	2025	Revista Reflexiones Contables (Colombia)	Analiza la aplicación de prácticas de economía circular en la industria textil y de la moda, centradas en la reutilización de materiales, la reducción de residuos y el reciclaje de textiles. Asimismo, propone fortalecer la educación ambiental, los incentivos empresariales y la infraestructura de reciclaje para impulsar un modelo de producción más sostenible en Cúcuta.
Economía circular en la industria: enfoque emprendedor.	Martín, R.	2025	Universidad del País Vasco (España)	Aborda el emprendimiento e intraemprendimiento circular como prácticas que promueven modelos de negocio sostenibles mediante la colaboración, la capacitación y el aprovechamiento eficiente de los recursos. Además, resalta la importancia de las políticas públicas, las redes de apoyo y la cooperación entre empresas e instituciones para facilitar la adopción de estrategias circulares en las pymes industriales.
Economía circular en la industria acuícola: innovación y sostenibilidad.	Urías, M., Lugo, L., Burgos, M. y Román, L.	2025	Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS (Ecuador)	Analiza prácticas de economía circular en la acuicultura, como la recirculación de agua, el uso de piensos responsables y la incorporación de tecnologías avanzadas para optimizar la producción. Estas acciones favorecen la eficiencia operativa, reducen el impacto ambiental y fortalecen la sostenibilidad y competitividad.
Estrategias de Economía Circular en la Gestión de	Menéndez, G., Saavedra, M. y Díaz, L.	2025	Revista Social Fronteriza (Ecuador)	Analiza la gestión de residuos sólidos mediante estrategias de economía circular enfocadas en la reutilización,

Título	Autores	Año	Fuente	Economía circular en la industria
Residuos Sólidos: Impacto Ambiental y Optimización de Recursos.				valorización y optimización de recursos. Los hallazgos muestran que estas prácticas reducen impactos ambientales y generan beneficios económicos, aunque requieren mayor infraestructura, capacitación y apoyo de políticas públicas para su implementación efectiva.
Análisis multicriterio para la toma de decisiones en la implementación de alternativas de economía circular en la industria ladrillera: estudio de caso en la asociación nacional de fabricantes de ladrillo y materiales para la construcción (anafalco) en Bogotá, Colombia.	Sanguino, V.	2025	Universidad de los Andes (Colombia)	Aborda la adopción de tecnologías sostenibles en la producción de ladrillos, enfocadas en la reducción de impactos ambientales y la optimización del uso de recursos. Los resultados identifican el horno tipo túnel a gas natural como alternativa que favorece la transición hacia procesos productivos más eficientes, sostenibles y alineados con los principios de la economía circular.
Relación de la capacidad dinámica y el desempeño financiero en las prácticas de economía circular en las empresas manufactureras de Aguascalientes.	Espinosa, L., Muñoz, J. y Vega, J.	2025	Universidad Nacional de La Plata (Argentina)	Se examina la relación entre las prácticas de economía circular, las capacidades organizacionales y el desempeño financiero en empresas manufactureras. Los hallazgos evidencian que la implementación de criterios circulares fortalece las capacidades dinámicas de las empresas, favoreciendo una gestión más eficiente y competitiva en entornos industriales.
Prácticas de economía circular y eco-innovación: un	Maldonado, G., Pinzón, S. y Robledo, V.	2026	RETOS. Revista de Ciencias de la Administración y	Se analiza la implementación de prácticas de economía circular en empresas industriales, enfocadas en

Título	Autores	Año	Fuente	Economía circular en la industria
enfoque del desarrollo sustentable.			Economía (Ecuador)	la reutilización de recursos, la eficiencia productiva y la reducción del impacto ambiental. Estas prácticas favorecen la ecoinnovación y el desarrollo sostenible, contribuyendo a la transición gradual desde modelos productivos lineales hacia esquemas más circulares.

Nota. Elaboración propia, 2026.

Con la revisión documental se observa que la economía circular ha evolucionado desde un enfoque centrado exclusivamente en la gestión de residuos hacia una estrategia de gestión empresarial integrada orientada a optimizar recursos, fortalecer la competitividad y mejorar la sostenibilidad organizacional. Las prácticas pueden implementarse en diferentes niveles de complejidad, desde acciones básicas de reutilización y reciclaje hasta transformaciones más avanzadas relacionadas con la innovación tecnológica, el rediseño de procesos y los modelos de negocio circulares. Sin embargo, considerando las limitaciones estructurales propias de las microempresas del sector industrial, no todas las prácticas presentan el mismo nivel de viabilidad.

Uno de los hallazgos más recurrentes son prácticas relacionadas con la reutilización, recuperación y aprovechamiento de residuos, identificadas en investigaciones como las de Hernández y Urrea (2022), Bitar (2024), Salgado et al. (2024), Menéndez et al. (2025). Estos estudios coinciden en que los residuos generados en los procesos productivos pueden reincorporarse como materias primas secundarias o destinarse a nuevos usos, reduciendo costos asociados a la disposición final y disminuyendo el consumo de recursos vírgenes. Para las microempresas industriales de Bucaramanga, esta práctica

representa una de las alternativas más viables debido a que generalmente requiere inversiones moderadas y puede implementarse mediante ajustes operativos internos.

Otra práctica ampliamente documentada corresponde a la optimización del uso de recursos y la eficiencia productiva. Trejo et al. (2024), señalan que la reducción del desperdicio de materiales, el control del consumo energético y el aprovechamiento eficiente de insumos genera beneficios económicos y ambientales simultáneamente. Esta práctica es especialmente pertinente para las microempresas, ya que contribuye a disminuir costos operativos y mejorar la productividad sin requerir cambios estructurales complejos. Además, su implementación puede desarrollarse de manera gradual mediante acciones de control, seguimiento y mejora continua de los procesos productivos (Maldonado et al., 2026).

La literatura también destaca la importancia de la logística inversa y la recuperación de materiales. Esta práctica consiste en recuperar productos, materiales o residuos una vez finalizado su uso para reincorporarlos al proceso productivo o destinarlos a procesos de reciclaje y valorización. Aunque su aplicación suele ser más frecuente en sectores como el textil, sus principios pueden adaptarse a diferentes actividades industriales mediante programas de recuperación de materiales reutilizables o alianzas con gestores de residuos. En las microempresas, esta estrategia puede generar ahorros en la adquisición de insumos y fortalecer su compromiso ambiental (Striseo y Saltos, 2024).

Asimismo, diversos estudios resaltan la relevancia de la colaboración y articulación entre actores de la cadena de valor. Investigaciones como las de Hernández y Urrea (2022) y Sandoval y Araya (2024) muestran que la cooperación entre empresas, proveedores, clientes, instituciones y comunidades facilita el intercambio de recursos,

conocimientos y experiencias relacionadas con la economía circular. Este aspecto es de especial importancia porque muchas veces sus limitaciones financieras y tecnológicas pueden compensarse mediante alianzas estratégicas que favorezcan el acceso a capacitación, asistencia técnica y oportunidades de innovación.

Por otra parte, el diseño circular, la ecoinnovación y la incorporación de tecnologías avanzadas presentan un gran potencial para fortalecer la sostenibilidad empresarial; sin embargo, su implementación suele requerir mayores niveles de inversión, capacidades técnicas especializadas y procesos de transformación organizacional más complejos (Fernández y Predassi, 2023). Por esta razón, aunque representan oportunidades de largo plazo para las microempresas, su adopción generalmente dependerá de procesos graduales de fortalecimiento empresarial y acceso a mecanismos de apoyo externo.

Por otro lado, varios autores coinciden en que la capacitación, innovación organizacional y fortalecimiento de capacidades empresariales constituyen factores transversales para el éxito de cualquier estrategia de economía circular. Martín (2025) destaca que las organizaciones que desarrollan capacidades dinámicas y fomentan el aprendizaje interno con mayores posibilidades de implementar prácticas sostenibles de forma efectiva. Por tanto, la formación del talento humano y la sensibilización sobre los beneficios de la economía circular aparecen como condiciones fundamentales para facilitar su adopción en microempresas del sector industrial.

En términos generales, el análisis documental permite identificar que las prácticas con mayor nivel de viabilidad para las microempresas industriales son aquellas relacionadas con la reutilización de materiales, el aprovechamiento de residuos, la optimización de recursos, la logística inversa básica y el establecimiento de alianzas de colaboración.

Estas estrategias presentan menores barreras económicas y tecnológicas, al tiempo que generan beneficios asociados a la reducción de costos, el mejoramiento de la eficiencia operativa y el fortalecimiento de la sostenibilidad empresarial. Por el contrario, prácticas como el rediseño integral de productos, la automatización avanzada o la implementación de tecnologías especializadas requieren más capacidades organizacionales y recursos financieros, por lo que constituyen alternativas de aplicación progresiva en el largo plazo.

La economía circular no debe entenderse únicamente como una estrategia ambiental, sino como una herramienta de gestión empresarial que permite mejorar la competitividad, optimizar recursos y fortalecer la sostenibilidad organizacional. En el contexto de las microempresas del sector industrial de Bucaramanga, la adopción gradual de prácticas circulares adaptadas a sus capacidades puede representar una oportunidad para enfrentar desafíos relacionados con eficiencia productiva, reducción de costos y permanencia en mercados cada vez más orientados hacia la sostenibilidad.

5.1.1. CARACTERIZACIÓN DEL TEJIDO EMPRESARIAL INDUSTRIAL DE LA CIUDAD DE BUCARAMANGA.

Para contextualizar la clasificación de las prácticas de economía circular y establecer su correspondencia con las características del territorio objeto de estudio, se realizó una revisión documental de información empresarial publicada por la Cámara de Comercio de Bucaramanga, particularmente de los informes Dinámica Empresarial en Provincia Metropolitana 2025 y Actividad empresarial del sector Industria Manufacturera en Santander 2025. Estos documentos permiten caracterizar la estructura, tamaño, concentración y composición sectorial del tejido empresarial, constituyendo un referente

para interpretar las prácticas de economía circular documentadas posteriormente en la literatura nacional e internacional.

De acuerdo con la Cámara de Comercio de Bucaramanga, durante el año 2025 Bucaramanga registró 40.495 empresas activas y renovadas, de las cuales 5.215 pertenecían al sector industria, equivalente al 12,9% del tejido empresarial del municipio. El sector industrial se ubicó por debajo del comercio, que concentró el 42,8% de las empresas, y de servicios, con el 26,0%, pero por encima de actividades como construcción, transporte, agropecuario y minería. En términos económicos, las empresas industriales de Bucaramanga registraron ventas aproximadas de \$7,1 billones de pesos durante 2025, con un crecimiento de 3,0% en el número de empresas frente a 2024 (Cámara de Comercio de Bucaramanga [CCB], 2026a).

La estructura empresarial de Bucaramanga presenta un marcado predominio de unidades de pequeña escala. El 95,2% del total de empresas del municipio corresponde a microempresas, mientras que las pequeñas y medianas empresas representan el 4,5% y las grandes empresas el 0,3%. Esta composición es importante debido a que las prácticas de economía circular deben analizarse considerando las capacidades financieras, tecnológicas, organizacionales y de gestión que caracterizan a las unidades productivas de menor tamaño. Por lo tanto, las estrategias circulares documentadas en otros contextos no pueden trasladarse automáticamente al ámbito local, sino que requieren ser contrastadas con las condiciones estructurales del tejido empresarial de Bucaramanga (CCB, 2026a).

La importancia del sector industrial local también sugiere ampliar la observación hacia el departamento de Santander. El informe sectorial de la Cámara de Comercio registra

11.210 empresas manufactureras en 2025, responsables de aproximadamente 33.730 empleos directos y de ventas por \$10,4 billones de pesos. De este conjunto, el 94,8% corresponde a microempresas, el 4,1% a pequeñas empresas, el 0,9% a medianas y el 0,2% a grandes empresas. Asimismo, el 80,9% de las empresas manufactureras se concentra en Bucaramanga y su Área Metropolitana, lo que evidencia la relevancia de este territorio dentro de la estructura industrial departamental (CCB, 2026b).

Esta concentración territorial es un elemento de interés para la economía circular, debido a que la proximidad entre unidades productivas puede facilitar relaciones de cooperación, aprovechamiento de residuos, intercambio de materiales y generación de encadenamientos productivos. La Cámara de Comercio señala que la concentración geográfica de la actividad manufacturera en Bucaramanga y su Área Metropolitana favorece la formación de clústeres y sinergias logísticas (CCB, 2026b). Desde la perspectiva de la economía circular, estas condiciones representan oportunidades para desarrollar mecanismos de colaboración entre empresas, especialmente en prácticas relacionadas con la recuperación, reutilización y valorización de materiales. No obstante, esta posibilidad debe entenderse como una oportunidad documentada a partir de las características del tejido empresarial y no como evidencia de que dichas prácticas ya sean implementadas de manera generalizada por las empresas locales.

En cuanto a la composición de la industria, el tejido manufacturero santandereano presenta una importante diversificación de actividades como principales subsectores el sistema moda, alimentos, bebidas y tabaco, servicios especializados de maquinaria, metalmecánica, muebles, papel y cartón, químicos, minerales no metálicos, maquinaria y equipo, autopartes, plástico y caucho, farmacéuticos y petroquímica, además de otras actividades manufactureras (CCB, 2026b). Esta diversidad es relevante para el análisis

de la economía circular, dado que cada actividad genera diferentes flujos de materiales, residuos y necesidades de recursos, por lo que las prácticas circulares aplicables no necesariamente son homogéneas entre las microempresas industriales.

Entre los subsectores con mayor presencia empresarial sobresalen el sistema moda, con 3.738 empresas, de las cuales el 96,5% son microempresas, y alimentos, bebidas y tabaco, con 3.200 empresas, de las cuales el 95% son microempresas. También se registran 916 empresas de servicios especializados de maquinaria, con 95,7% de microempresas, y 847 empresas del sector metalmecánico, con 93,4% de microempresas. Estas actividades presentan además diferencias en ventas y generación de empleo, lo cual evidencia que el sector industrial local reúne realidades productivas diversas (CCB, 2026b).

La información sectorial permite observar, además, que algunas actividades poseen una relación particularmente directa con prácticas de economía circular. En el sistema moda, por ejemplo, la elevada cantidad de unidades productivas y el predominio de microempresas generan un contexto en el que pueden resultar pertinentes estrategias relacionadas con reutilización de materiales, aprovechamiento de residuos textiles, reparación, rediseño y prolongación de la vida útil de productos. En el sector de alimentos, bebidas y tabaco, por su parte, pueden adquirir relevancia las prácticas asociadas con reducción de desperdicios, aprovechamiento de subproductos, gestión de residuos orgánicos, optimización del consumo de agua y energía y valorización de materiales de empaque. Estas correspondencias son una interpretación orientativa derivada de la naturaleza de los subsectores y deberán contrastarse con la literatura revisada en los apartados siguientes.

La dimensión productiva también muestra retos relacionados con el uso de recursos. En Santander, el sector industrial presentó en 2024 una producción bruta de \$42,1 billones de pesos, mientras que el consumo intermedio alcanzó \$36,5 billones, compuesto principalmente por los insumos, materias primas y servicios requeridos para la producción. El informe señala además que el valor agregado fue de aproximadamente \$5,5 billones. La relación entre producción y consumo intermedio permite identificar la importancia económica que tienen los insumos dentro de la actividad manufacturera y, por consiguiente, la pertinencia de analizar prácticas orientadas a mejorar la eficiencia en el uso de materiales y recursos (CCB, 2026b).

En materia de internacionalización, la industria manufacturera de Santander registró exportaciones por USD 414,1 millones FOB en 2025, correspondientes a 292 empresas exportadoras, 94 países de destino y 690 posiciones arancelarias. Entre los principales mercados están Estados Unidos, China y México, mientras que entre los productos exportados se identifican carburreactores, café, productos cárnicos, aparatos para filtrar, aceites, betún de petróleo, azúcar de caña, tapones, tubos y parafina (CCB, 2026b). El informe también identifica como actividades relevantes de la canasta exportadora la petroquímica y refinación, alimentos y bebidas, maquinaria, equipo y metalmecánica, así como moda y manufacturas diversas, incluyendo calzado y plástico (CCB, 2026b).

Esta composición productiva y exportadora permite identificar que la economía circular puede relacionarse con diferentes necesidades empresariales del territorio. En actividades como calzado, plástico, metalmecánica, alimentos y petroquímica existen flujos diferenciados de materias primas, productos, subproductos y residuos, por lo que la transición hacia esquemas circulares requiere considerar las características particulares de cada proceso. De esta manera, la clasificación de prácticas desarrollada

en este estudio no se limita a identificar acciones generales de reciclaje, sino que contempla alternativas como reutilización, valorización de residuos, reincorporación de materiales, eficiencia en el uso de recursos, reparación, extensión de vida útil, innovación de procesos y colaboración entre actores de la cadena de valor.

Otro aspecto importante es la permanencia empresarial, ya que el informe de industria de la Cámara de Comercio registra 3.153 compañías con más de diez años de trayectoria en el mercado y un segmento de 896 organizaciones que generan entre seis y más de 250 empleos. Aunque las microempresas constituyen la mayoría del tejido industrial, estos datos muestran la coexistencia de unidades productivas de diferente nivel de consolidación, capacidad y escala (CCB, 2026b). La heterogeneidad debe considerarse al analizar la aplicabilidad de las prácticas de economía circular, debido a que las inversiones requeridas, el acceso a tecnología, la capacidad de gestión y la disponibilidad de personal especializado pueden variar considerablemente entre empresas.

El contexto institucional también evidencia la existencia de iniciativas orientadas hacia la sostenibilidad empresarial. La Cámara de Comercio de Bucaramanga desarrolla el programa Empresas Verdes, mediante el cual las empresas pueden ser diagnosticadas en materia de huella de carbono, gestión integral del recurso hídrico y economía circular. El programa contempla una fase de diagnóstico, asesoría técnica especializada y consolidación de un plan de acción, incluyendo la posibilidad de diseñar modelos de negocio basados en economía circular (CCB, 2024). Asimismo, la Cámara ha señalado que desde 2023 el programa Empresas Verdes ha impactado a 90 empresas en seis cohortes y ha desarrollado 27 diagnósticos de huella de carbono, lo que evidencia la existencia de mecanismos institucionales de acompañamiento empresarial relacionados con la transición hacia modelos productivos más sostenibles (CCB, 2026c).

Dentro del ecosistema empresarial de Santander también se registra la figura de las Sociedades de Beneficio e Interés Colectivo (BIC). La Cámara de Comercio reportó en 2023 la existencia de 138 empresas BIC en Santander y señaló que, mediante sus programas de sostenibilidad, busca promover acciones relacionadas con economía circular, reducción de huella de carbono y sostenibilidad empresarial (CCB, 2023). Un ejemplo mencionado por la propia Cámara es T4I S.A.S. BIC, empresa participante en espacios de sostenibilidad empresarial y articulación con otras organizaciones para desarrollar acciones conjuntas (CCB, 2023).

También se identifican iniciativas de acompañamiento dirigidas a empresas con potencial de transición hacia modelos más circulares. En 2023, la convocatoria de Empresas Verdes estableció como requisitos, entre otros, contar con al menos tres años de constitución, ventas anuales iguales o superiores a \$1.000 millones y disponer de personal relacionado con sostenibilidad, gestión ambiental, responsabilidad social, proyectos, estrategia o planeación. Estos criterios evidencian que algunos programas institucionales de transición circular han estado dirigidos particularmente a empresas con cierto nivel de consolidación y capacidad organizacional, aspecto que resulta relevante al analizar las condiciones de las microempresas industriales, pues no todas necesariamente cumplen dichos requisitos (CCB, 2023).

En términos generales, Bucaramanga cuenta con un tejido empresarial en el que la microempresa constituye la unidad productiva predominante, mientras que la industria representa una proporción significativa del conjunto empresarial municipal y se encuentra fuertemente concentrada en Bucaramanga y su Área Metropolitana. La diversidad de subsectores manufactureros, los insumos dentro de los procesos productivos, empresas

con diferentes niveles de consolidación y la presencia de programas institucionales de sostenibilidad configuran un contexto en el que las prácticas de economía circular pueden adquirir diferentes formas y niveles de viabilidad. Por tanto, esta caracterización es referente local para contrastar las prácticas identificadas en la literatura nacional e internacional y posteriormente analizar, en el apartado 5.2, los factores que condicionan su aplicabilidad en las microempresas del sector industrial de Bucaramanga.

5.1.2. EVIDENCIA DOCUMENTAL DE PRÁCTICAS DE ECONOMÍA CIRCULAR EN EMPRESAS INDUSTRIALES DE BUCARAMANGA

Como complemento a la caracterización del tejido empresarial industrial, se realizó una revisión de fuentes académicas e institucionales con el propósito de identificar experiencias, iniciativas y casos empresariales relacionados con la economía circular en Bucaramanga y su Área Metropolitana. La revisión permitió reconocer prácticas asociadas principalmente con el aprovechamiento y transformación de residuos, la recuperación y reincorporación de materiales, la logística inversa, la remanufactura y la recirculación de recursos como el agua. En la siguiente tabla se presentan los casos identificados, especificando la actividad económica, la práctica circular documentada, los materiales o recursos involucrados y el tipo de evidencia disponible.

Tabla 4.

Evidencia documental de prácticas de economía circular en empresas y actividades industriales de Bucaramanga y su Área Metropolitana.

Empresa / Iniciativa	Ubicación	Actividad / Sector	Práctica de Economía Circular	Material o Recurso Intervenido	Tipo de Evidencia
Calzado BIC	Bucaramanga	Calzado	Integración de prácticas de economía circular en gestión empresarial, producto, calidad e integración con el consumidor	Materiales y residuos del proceso de calzado	Estudio de caso empresarial
Calzado Nácar	Bucaramanga	Calzado	Logística inversa, recuperación y aprovechamiento de residuos sintéticos del corte	Retales sintéticos	Estudio / propuesta sobre empresa existente
Magrisander HC Ltda.	Bucaramanga	Transformación de plásticos	Reutilización de plástico para fabricación de nuevos productos	Residuos plásticos	Práctica empresarial documentada
Industrias Parber / Servicentro Deprisa	Bucaramanga	Lavado de vehículos	Tratamiento, aprovechamiento y recirculación de agua residual no doméstica	Agua	Piloto implementado
Carlixplast S.A.S.	Bucaramanga	Transformación de plásticos	Recuperación y transformación de materiales plásticos	Plástico flexible y HDPE	Registro oficial de empresa transformadora
Soluciones Plásticas Industriales S.A.	Bucaramanga	Transformación de plásticos	Transformación y aprovechamiento de plástico rígido y HDPE	Plástico rígido y HDPE	Registro oficial de empresa transformadora

Empresa / Iniciativa	Ubicación	Actividad / Sector	Práctica de Economía Circular	Material o Recurso Intervenido	Tipo de Evidencia
Comercializadora Mapres S.A.S.	Bucaramanga	Reciclaje y transformación	Recuperación, selección y reciclaje de plástico; capacitación para separación de residuos	Plástico, vidrio y otros materiales	Negocio Verde + registro oficial
Canecas y Plásticos del Oriente S.A.S.	Bucaramanga	Transformación de materiales	Transformación de plástico rígido y metales no ferrosos	Plásticos y metales	Registro oficial de empresa transformadora
Empaques Cárdenas S.A.S.	Bucaramanga	Transformación de plásticos	Aprovechamiento y transformación de plástico flexible	Plástico flexible	Registro oficial de empresa transformadora
Cooperativa de Servicios de Reciclaje	Bucaramanga	Reciclaje y transformación	Recuperación y transformación de materiales plásticos posconsumo	HDPE, PET y PP	Registro oficial de empresa transformadora
Cauchos Reciclados de Colombia S.A.S.	Área Metropolitana de Bucaramanga	Aprovechamiento de residuos	Recuperación y transformación de llantas y residuos de calzado para nuevos usos industriales	Caucho de llantas y residuos de calzado	Negocio Verde / práctica documentada
Replander Ltda.	Girón	Transformación de plásticos	Transformación de residuos plásticos en materias primas para otras industrias; reutilización de agua y captación de lluvia	Plásticos y agua	Empresa regional con prácticas documentadas
Bucarretes S.A.S. BIC	Girón	Transformación de madera	Recuperación, remanufactura y reutilización de madera; construcción	Madera, carretes y estibas	Estudio de caso + Negocio Verde + BIC

Empresa / Iniciativa	Ubicación	Actividad / Sector	Práctica de Economía Circular	Material o Recurso Intervenido	Tipo de Evidencia
			sostenible con residuos		
Gaia Foot	Bucaramanga	Calzado	Recuperación y transformación de residuos de calzado para nuevos productos	Residuos de calzado	Modelo empresarial propuesto
Metamorfosis S.A.S.	Bucaramanga	Textil	Transformación de botellas PET recicladas en telas	PET posconsumo	Modelo empresarial propuesto
EcoWave	Bucaramanga	Transformación de biomasa	Aprovechamiento de cascarilla de café para fabricar ganchos de ropa	Cascarilla de café	Modelo empresarial propuesto

Nota. Elaboración propia, 2026. La tabla integra casos empresariales, registros institucionales y propuestas académicas identificadas en fuentes documentales de la Cámara de Comercio. La inclusión de una empresa o iniciativa no implica que corresponda necesariamente a una microempresa ni que la práctica identificada se encuentre generalizada en el tejido empresarial local. Las propuestas académicas se diferencian de las prácticas efectivamente documentadas.

Tabla 5.

Empresas de Bucaramanga registradas como transformadoras de materiales aprovechables.

EMPRESA	MATERIALES REGISTRADOS	UBICACIÓN
Carlixplast S.A.S.	Plástico flexible, HDPE y LDPE	Bucaramanga
Soluciones Plásticas Industriales S.A.	Plástico rígido y HDPE	Bucaramanga
Comercializadora Mapres S.A.S.	Vidrio y diferentes plásticos	Bucaramanga
Cooperativa de Servicios de Reciclaje	HDPE, PET, PP	Bucaramanga
Canecas y Plásticos del Oriente S.A.S.	Metales no ferrosos y plástico rígido	Bucaramanga

Empaques Cárdenas S.A.S.	Plástico flexible	Bucaramanga
--------------------------	-------------------	-------------

Nota. Elaboración propia, 2026 a partir de información tomada de la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (2026).

La evidencia documental local identifica que las prácticas de economía circular presentes en Bucaramanga y su Área Metropolitana se concentran principalmente en el aprovechamiento, transformación y reincorporación de residuos como materias primas, particularmente en los flujos de plástico, caucho, madera y residuos derivados de la industria del calzado. En el caso de los plásticos, el registro de la CDMB evidencia la existencia de diferentes empresas dedicadas a la transformación de materiales como PET, HDPE, PP y plástico flexible, lo que demuestra la existencia de capacidades empresariales orientadas a la valorización de residuos (CDMB, 2026).

Asimismo, hay experiencias de mayor diversificación de las estrategias circulares (Magrisander, 2026) documenta la transformación de plástico recuperado en mangueras para el sector agrícola, mientras que Cauchos Reciclados de Colombia desarrolla procesos de recuperación de llantas y residuos de calzado para su utilización en nuevas aplicaciones industriales. Estas experiencias muestran que el aprovechamiento local no se limita al reciclaje convencional, sino que puede incorporar procesos de transformación que permiten reincorporar los residuos a nuevos ciclos productivos (Alcaldía de Bucaramanga, 2020; CDMB, 2024).

En otros flujos materiales también se encuentran experiencias relevantes como Bucarretes ha desarrollado procesos de recuperación y remanufactura de madera y ha incorporado residuos de este material en sistemas constructivos sostenibles, mientras que el caso estudiado en Calzado BIC evidencia la incorporación del enfoque de

economía circular en dimensiones relacionadas con la gestión empresarial, el producto, la calidad y el consumidor (Dulcey et al., 2023).

Por otra parte, la experiencia de Industrias Parber/Servicentro Deprisa evidencia que las estrategias circulares locales también pueden orientarse al uso eficiente y recirculación de recursos, específicamente mediante el tratamiento y reutilización de agua residual no doméstica. El piloto reportó una disminución significativa del consumo de agua, lo que permite reconocer la gestión hídrica como otra dimensión potencial de circularidad en actividades productivas y de servicios (García y González, 2022).

5.2. FACTORES QUE CONDICIONAN LA APLICABILIDAD DE LAS PRÁCTICAS DE ECONOMÍA CIRCULAR EN MICROEMPRESAS DEL SECTOR INDUSTRIAL.

La identificación de los factores que condicionan la aplicabilidad de las prácticas de economía circular se realizó a partir de la revisión documental de los antecedentes nacionales seleccionados y clasificados en el resultado 5.1. A partir de la lectura comparativa de estos estudios se identificaron elementos recurrentes relacionados con las condiciones financieras, las capacidades y conocimientos técnicos, la gestión organizacional, las alianzas institucionales, la infraestructura disponible y los beneficios económicos y ambientales asociados con la circularidad. Por tanto, los factores presentados en este apartado no fueron establecidos de manera arbitraria, sino que corresponden a una síntesis analítica de los aspectos mencionados por los autores revisados en diferentes contextos industriales.

En primer lugar, las limitaciones financieras fueron reconocidas como un factor relevante para la adopción de determinadas prácticas circulares. González (2023) señala

la importancia de contar con recursos y apoyo para desarrollar procesos de innovación y sostenibilidad en la industria manufacturera, mientras que Sanguino (2025) evidencia que la selección de alternativas circulares en procesos industriales requiere considerar su viabilidad técnica y económica. De manera complementaria, Espinosa et al. (2025) relacionan las prácticas de economía circular con el desempeño financiero y las capacidades organizacionales, lo que permite considerar la disponibilidad de recursos económicos como una condición para determinar qué estrategias pueden ser incorporadas por empresas de menor escala.

En segundo lugar, la disponibilidad de conocimientos y capacidades técnicas se estableció como otro factor a partir de la literatura revisada. González (2023) destaca la capacitación como elemento necesario para fortalecer la implementación de iniciativas de economía circular, mientras que Martín (2025) resalta la capacitación, la colaboración y el desarrollo de capacidades como componentes asociados al emprendimiento circular en la industria. De igual manera, Castellanos y Guadrón (2025) plantean la necesidad de fortalecer la educación ambiental para avanzar en la adopción de prácticas circulares. En consecuencia, el conocimiento de los principios, procedimientos y beneficios de la economía circular constituye una condición relevante para que las microempresas puedan seleccionar y aplicar estrategias acordes con sus posibilidades.

Otro factor identificado es la capacidad organizacional y de gestión. Espinosa et al. (2025) relacionan las prácticas de economía circular con las capacidades dinámicas de las empresas manufactureras, evidenciando la importancia de las condiciones internas para responder a los cambios del entorno. Asimismo, Sandoval y Araya (2024) muestran que la transición hacia modelos de negocio circulares implica modificaciones en la forma en que las empresas gestionan sus recursos y relaciones dentro de la red de valor. Desde

esta perspectiva, aspectos como la planificación, la toma de decisiones, el liderazgo y la capacidad para incorporar cambios en los procesos administrativos y productivos pueden favorecer o limitar la incorporación de estrategias circulares.

La cooperación y disponibilidad de redes de apoyo también fue identificada mediante la comparación de los antecedentes. Hernández y Urrea (2022) destacan el trabajo colaborativo con grupos de interés como parte de las prácticas desarrolladas en la empresa maderera analizada. Por su parte, Trejo et al. (2024) señalan la importancia de la coordinación institucional y de la colaboración entre actores públicos y privados para favorecer la economía circular. Martín (2025), igualmente, reconoce el papel de las redes de apoyo, las políticas públicas y la cooperación entre empresas e instituciones en la promoción de iniciativas circulares. Estos antecedentes permiten considerar las alianzas como un factor externo que puede facilitar el acceso a conocimiento, asistencia técnica, recursos y oportunidades de colaboración.

La infraestructura para la gestión y aprovechamiento de materiales y residuos constituye otro factor derivado de la literatura analizada. Castellanos y Guadrón (2025) señalan la necesidad de fortalecer la infraestructura de reciclaje para facilitar la implementación de prácticas circulares en la industria de la moda. En la misma línea, Menéndez et al. (2025) identifican la infraestructura como una condición necesaria para desarrollar adecuadamente estrategias de reutilización y valorización de residuos. Trejo et al. (2024) también destacan el fortalecimiento de la infraestructura como uno de los elementos relacionados con la adopción de la economía circular. Por ello, la disponibilidad de espacios, sistemas de separación, almacenamiento, recolección y aprovechamiento puede determinar la posibilidad de incorporar determinadas prácticas en empresas de menor escala.

Finalmente, la revisión permitió identificar los beneficios económicos, productivos y ambientales como elementos que pueden favorecer la adopción de prácticas circulares. Cedeño et al. (2024) relacionan la economía circular con la optimización de recursos, reducción de residuos y disminución de costos operativos, mientras que Bitar (2024) evidencia el potencial de reincorporar residuos industriales como insumos para nuevos procesos. De manera complementaria, Espinosa et al. (2025) relacionan la circularidad con el desempeño financiero y las capacidades empresariales. Estos beneficios pueden convertirse en incentivos para que las microempresas incorporen progresivamente prácticas circulares, especialmente cuando las acciones seleccionadas permiten obtener mejoras operativas sin requerir transformaciones estructurales de elevada complejidad.

Con base en la revisión comparativa de los 20 antecedentes nacionales e internacionales, los factores identificados fueron organizados en cuatro componentes de análisis: factores condicionantes, barreras, recursos disponibles e impactos potenciales. Esta categorización vista en la tabla 4, permitió relacionar los aspectos recurrentes encontrados en la literatura con las condiciones que pueden influir en la adopción de prácticas de economía circular por parte de las microempresas. Es importante precisar que estos factores no fueron medidos directamente en microempresas de Bucaramanga, debido al carácter documental de la investigación; por tanto, su pertinencia para este contexto se establece con la evidencia encontrada en antecedentes y será utilizada como base para formular los lineamientos orientativos del tercer resultado.

Tabla 6.

Factores que condicionan la aplicabilidad de las prácticas de economía circular en el sector industrial.

FACTOR	BARRERAS O LIMITACIONES	RECURSOS	IMPACTOS POTENCIALES	AUTORES DE SUSTENTO
Capacidad financiera	Presupuestos limitados, dificultades para acceder a financiación y baja capacidad de inversión en tecnologías, infraestructura o transformación de procesos sostenibles.	Recursos financieros propios, alternativas de financiación, incentivos, programas de apoyo gubernamental y evaluación de la viabilidad económica de las alternativas circulares.	Implementación gradual de prácticas circulares, reducción de costos operativos, mejor aprovechamiento de recursos y fortalecimiento de la sostenibilidad financiera.	González (2023); Cedeño et al. (2024); Trejo et al. (2024); Sanguino (2025); Espinosa et al. (2025).
Conocimiento técnico y capacitación	Desconocimiento de los principios de economía circular, falta de personal capacitado y limitada formación para incorporar prácticas sostenibles en los procesos empresariales.	Programas de capacitación, asesoría técnica, acompañamiento institucional, transferencia de conocimientos e información especializada.	Mayor comprensión de las oportunidades de circularidad, fortalecimiento de capacidades internas y mejores condiciones para implementar prácticas sostenibles.	González (2023); Martín (2025); Menéndez et al. (2025).
Capacidad de gestión organizacional	Planeación estratégica limitada, centralización de decisiones, escasa estructuración de procesos y ausencia de criterios de	Liderazgo empresarial, compromiso gerencial, planificación, capacidades dinámicas, organización interna	Mayor capacidad para integrar prácticas circulares en la gestión, mejorar procesos administrativos y operativos y	Sandoval y Araya (2024); Espinosa et al. (2025); Martín (2025); Maldonado et al. (2026)

FACTOR	BARRERAS O LIMITACIONES	RECURSOS	IMPACTOS POTENCIALES	AUTORES DE SUSTENTO
	sostenibilidad en la gestión empresarial.	y mecanismos básicos de control y seguimiento.	responder a cambios del entorno.	
Disponibilidad infraestructura	Espacios reducidos para almacenamiento y clasificación de materiales, equipos insuficientes y limitaciones de infraestructura para desarrollar procesos circulares.	Áreas de almacenamiento, herramientas para separación y clasificación, equipos disponibles y adecuaciones operativas acordes con la escala de la empresa.	Mejor aprovechamiento de residuos y materiales, fortalecimiento de procesos de reutilización, recuperación y reciclaje.	Castellanos y Guadrón (2025); Trejo et al. (2024); Sanguino (2025)
Gestión de residuos y materiales	Ausencia o debilidad de procedimientos para separar, clasificar, reutilizar y valorizar los residuos generados durante la producción.	Sistemas internos de segregación, reutilización de materiales, reciclaje, alianzas con recicladores y gestores ambientales y mecanismos de valorización.	Disminución de residuos destinados a disposición final, aprovechamiento de materiales, reducción de desperdicios y generación de valor a partir de residuos.	Hernández y Urrea (2022); Rodríguez et al. (2024); Bitar (2024); Menéndez et al. (2025)
Acceso a tecnología	Dificultades para adquirir tecnologías limpias, maquinaria especializada o sistemas avanzados de producción debido a sus costos y requerimientos técnicos.	Tecnologías de bajo costo, herramientas digitales, equipos disponibles, soluciones tecnológicas adaptadas a la escala productiva y alternativas de innovación.	Mayor eficiencia productiva, reducción del desperdicio de recursos, optimización de procesos y mejora del desempeño ambiental.	González (2023); Calderón et al. (2024); Sanguino (2025)

FACTOR	BARRERAS O LIMITACIONES	RECURSOS	IMPACTOS POTENCIALES	AUTORES DE SUSTENTO
Cultura organizacional	Resistencia al cambio, baja sensibilización ambiental y percepción de que las prácticas sostenibles representan principalmente costos adicionales.	Compromiso del personal, liderazgo, sensibilización, comunicación interna, capacitación y participación de los trabajadores.	Mayor aceptación de prácticas sostenibles, fortalecimiento de la participación y consolidación progresiva de una cultura orientada a la circularidad.	Hernández y Urrea (2022); González (2023); Castellanos y Guadrón (2025).
Redes de colaboración y alianzas	Escasa articulación con proveedores, clientes, universidades, entidades gubernamentales y organizaciones de apoyo empresarial.	Convenios de cooperación, asociaciones empresariales, redes de innovación, alianzas institucionales e intercambio de conocimientos.	Acceso a conocimiento y asistencia técnica, recursos compartidos, oportunidades de innovación y fortalecimiento de la competitividad.	Hernández y Urrea (2022); Martín (2025).
Marco normativo y políticas públicas	Desconocimiento de normas, incentivos y programas de apoyo relacionados con sostenibilidad y economía circular; además de limitaciones institucionales para su aplicación.	Información normativa, programas gubernamentales, incentivos, políticas públicas y acompañamiento institucional.	Mayor conocimiento y cumplimiento de requerimientos ambientales, acceso a incentivos y fortalecimiento de condiciones para adoptar prácticas circulares.	González (2023); Trejo et al. (2024); Castellanos y Guadrón (2025)
Disponibilidad de materias primas y recursos	Dependencia de materias primas vírgenes, vulnerabilidad ante variaciones en costos y desperdicio	Materiales recuperados, residuos aprovechables, subproductos, materiales	Disminución del consumo de materias primas vírgenes, reducción de costos de abastecimiento y	Landínez y Arenas (2022); Cedeño et al. (2024); Salgado et al. (2024)

FACTOR	BARRERAS O LIMITACIONES	RECURSOS	IMPACTOS POTENCIALES	AUTORES DE SUSTENTO
	de materiales durante los procesos productivos.	reciclables y estrategias de reutilización interna.	mayor eficiencia en el uso de recursos.	
Innovación y mejora continua	Limitada capacidad para desarrollar nuevos procesos, productos o modelos productivos que incorporen criterios de circularidad.	Conocimiento organizacional, aprendizaje empresarial, capacidades dinámicas, innovación de procesos y acceso a buenas prácticas documentadas.	Optimización de procesos, desarrollo de nuevas soluciones, fortalecimiento de capacidades y generación de ventajas competitivas.	Fernández y Predassi (2023); Rodríguez et al. (2024); Espinosa et al. (2025)
Mercado y demanda sostenible	Baja presión de algunos clientes hacia la sostenibilidad, limitada percepción de valor de los productos circulares y dificultades para diferenciarse mediante atributos ambientales.	Clientes interesados en productos sostenibles, tendencias de consumo responsable, estrategias de diferenciación y comunicación de atributos ambientales.	Fortalecimiento de la imagen empresarial, diferenciación competitiva, posicionamiento y posibilidad de acceder a nuevos segmentos de mercado.	Cedeño et al. (2024); Sandoval y Araya (2024); Martín (2025)

Nota. Elaboración propia a partir del análisis comparativo de los antecedentes documentales presentados en la Tabla 3.

Los factores relacionados en la Tabla 4 fueron establecidos mediante la comparación transversal de los antecedentes nacionales e internacionales incluidos en la Tabla 3. Para su construcción se identificaron aspectos que aparecieron de forma recurrente en los estudios y que, por su naturaleza, pueden favorecer o limitar la incorporación de

prácticas de economía circular en las organizaciones. Posteriormente, estos elementos fueron agrupados en categorías que abordan las condiciones financieras, capacidades internas, infraestructura, gestión de materiales, tecnología, cultura organizacional, cooperación, entorno institucional, disponibilidad de recursos, innovación y mercado.

La clasificación diferencia entre las barreras o limitaciones que pueden dificultar la adopción, los recursos que pueden facilitarla y los impactos potenciales asociados con su implementación. Por ejemplo, Hernández y Urrea (2022) evidencian la importancia de la reutilización de residuos y la colaboración con grupos de interés; Landínez y Arenas (2022) destacan la gestión de la cadena de suministro y el aprovechamiento de recursos; mientras que González (2023) resalta la capacitación, innovación y apoyo institucional como elementos relevantes para la economía circular. De igual manera, Striseo y Saltos (2024) muestran el potencial de la logística inversa para recuperar materiales y reducir costos, y Espinosa et al. (2025) relacionan las prácticas circulares con las capacidades organizacionales y el desempeño financiero.

Los factores no fueron definidos a partir de una apreciación general sobre las microempresas, sino como categorías derivadas del análisis documental de los estudios. Esta precisión es relevante debido a que la investigación tiene un carácter documental y, por tanto, representan condiciones identificadas en la literatura para orientar el análisis de su posible aplicabilidad a las microempresas del sector industrial de Bucaramanga.

5.3. ESTRATEGIAS Y BUENAS PRÁCTICAS DE ECONOMÍA CIRCULAR PARA SU IMPLEMENTACIÓN EN MICROEMPRESAS DEL SECTOR INDUSTRIAL

La revisión documental identificó que la implementación exitosa de la economía circular en el sector industrial no depende solo de la adopción de prácticas aisladas de reciclaje o reutilización, sino de la integración de estrategias organizacionales que permitan optimizar recursos, reducir residuos y generar valor económico, social y ambiental. Diversas experiencias empresariales demuestran que la transición hacia modelos circulares puede desarrollarse de forma gradual, adaptándose a capacidades y recursos disponibles de cada empresa (Cedeño et al., 2024). En este sentido, las microempresas del sector industrial pueden encontrar referentes valiosos en casos empresariales que han logrado fortalecer su competitividad con el aprovechamiento eficiente de materiales, la innovación en procesos y articulación con diferentes actores de la cadena productiva.

Las estrategias exitosas suelen estar asociadas a la optimización del uso de recursos, la valorización de residuos, la logística inversa, la innovación en productos y la creación de alianzas estratégicas. Aunque muchas de estas experiencias han sido desarrolladas por medianas y grandes empresas, sus principios pueden adaptarse a la realidad de las microempresas industriales mediante acciones de menor escala y menor nivel de inversión. Por ello, el análisis de experiencias nacionales permite identificar buenas prácticas que pueden servir como referencia para orientar la incorporación gradual de la economía circular en las microempresas del sector industrial de Bucaramanga.

Tabla 7.

Relación entre estrategias de economía circular documentadas y actividades industriales de Bucaramanga.

Empresa / experiencia de referencia	Estrategia o buena práctica documentada	Evidencia local relacionada	Posible aplicación en microempresas industriales de Bucaramanga
Postobón	Recuperación y aprovechamiento de envases posconsumo, articulación con recicladores y transformadores y fortalecimiento de cadenas de reciclaje.	En Bucaramanga existen empresas registradas por la CDMB para transformar plástico, entre ellas Carlixplast, Comercializadora Mapres, Cooperativa de Servicios de Reciclaje y Empaques Cárdenas (CDMB, 2026).	Las microempresas pueden separar y clasificar residuos de envases y establecer alianzas con empresas transformadoras locales para facilitar su aprovechamiento, en lugar de enviarlos a disposición final.
Enka de Colombia	Transformación de PET posconsumo en nuevas materias primas para procesos industriales.	En Bucaramanga existen empresas registradas para transformación de PET y otros plásticos, como la Cooperativa de Servicios de Reciclaje y Comercializadora Mapres (CDMB, 2026).	Las microempresas que generan PET pueden implementar separación en la fuente y establecer mecanismos de entrega a transformadores locales. Las que utilizan plástico como insumo pueden explorar materias primas recicladas cuando las condiciones técnicas lo permitan.
Red Reciclo	Articulación entre empresas, recicladores y transformadores para recuperar materiales y fortalecer cadenas de aprovechamiento.	Bucaramanga cuenta con organizaciones formalizadas de recicladores y, según información municipal, durante 2025 se reportaron 2.769 toneladas de residuos aprovechados.	Las microempresas industriales pueden vincularse con organizaciones de recicladores y gestores autorizados para mejorar la gestión de sus residuos y facilitar su reincorporación a ciclos productivos.

Empresa / experiencia de referencia	Estrategia o buena práctica documentada	Evidencia local relacionada	Posible aplicación en microempresas industriales de Bucaramanga
Effiteco	Identificación y valorización de residuos industriales para convertirlos en nuevos productos o insumos.	El caso de Magrisander HC Ltda. evidencia localmente el aprovechamiento de más de 10 toneladas de plástico para fabricar mangueras destinadas al sector agrícola.	Las microempresas pueden identificar los residuos de mayor generación y evaluar cuáles pueden reutilizarse internamente, venderse o entregarse a transformadores para generar nuevos productos.
Grupo Nutresa	Optimización de materias primas, reducción de desperdicios, eficiencia energética y aprovechamiento de subproductos.	La industria manufacturera de Santander incluye un importante subsector de alimentos, bebidas y tabaco, por lo que estas prácticas tienen correspondencia con actividades industriales presentes en el territorio (CCB, 2026).	Las microempresas de alimentos pueden controlar el consumo de materias primas, identificar desperdicios y establecer indicadores sencillos de agua, energía y generación de residuos.
Cementos Argos	Aprovechamiento de residuos, coprocesamiento, reutilización de materiales y sustitución de recursos convencionales.	La industria santandereana comprende actividades de minerales no metálicos y construcción, entre otros sectores manufactureros (CCB, 2026).	Las microempresas relacionadas con materiales de construcción pueden separar sobrantes, reutilizar materiales y buscar alternativas de aprovechamiento antes de enviarlos a disposición final.
Grupo Familia / Essity	Reducción de residuos, optimización de empaques y eficiencia en el uso de materiales a lo largo de la cadena de valor.	En Bucaramanga existen empresas transformadoras de plástico flexible y rígido registradas por la CDMB, entre ellas Carlixplast y Empaques Cárdenas (CDMB, 2026).	Las microempresas pueden revisar sus procesos de empaque y almacenamiento para reducir materiales innecesarios, reutilizar empaques y separar aquellos susceptibles de aprovechamiento.

Empresa / experiencia de referencia	Estrategia o buena práctica documentada	Evidencia local relacionada	Posible aplicación en microempresas industriales de Bucaramanga
Calzado BIC	Incorporación de principios de economía circular en gestión empresarial, producto, calidad y relación con consumidores.	El sistema moda es uno de los principales subsectores manufactureros de Santander y existe evidencia académica de economía circular aplicada al sector calzado en Bucaramanga (Dulcey et al., 2023).	Las microempresas de calzado pueden trabajar en aprovechamiento de retales, reducción de desperdicios, reutilización de materiales y comunicación de atributos sostenibles del producto.
Cauchos Reciclados de Colombia	Recuperación y transformación de residuos de caucho y residuos industriales para nuevas aplicaciones.	La existencia de residuos provenientes de calzado y otros procesos industriales en Bucaramanga permite relacionar esta estrategia con actividades manufactureras locales.	Las microempresas pueden separar residuos de caucho, sintéticos u otros materiales y establecer alianzas con empresas especializadas para su valorización.
Industrias Parber	Tratamiento y recirculación de agua residual no doméstica.	Se documentó un piloto industrial en Bucaramanga orientado a la reducción del consumo de agua mediante recirculación.	Las microempresas con procesos que demandan cantidades importantes de agua pueden identificar oportunidades de reducción, reutilización o recirculación, siempre que existan condiciones técnicas y sanitarias adecuadas.
Bucarretes S.A.S. BIC	Recuperación, remanufactura y reutilización de madera y residuos derivados de procesos productivos.	La actividad puede relacionarse con empresas locales de muebles, madera y manufacturas diversas presentes en el tejido industrial regional.	Las microempresas pueden recuperar retales, estibas, carretes u otros materiales de madera para reutilización interna o transformación en nuevos productos.

Nota. Elaboración propia (2026) a partir de la revisión documental.

La comparación entre las estrategias identificadas en el estado del arte y las características del tejido industrial de Bucaramanga permite establecer que las prácticas de economía circular presentan diferentes niveles de correspondencia con las actividades productivas existentes en el territorio. En particular, estrategias relacionadas con la recuperación, clasificación y transformación de materiales muestran una relación directa con las capacidades empresariales documentadas localmente. La CDMB registra empresas ubicadas en Bucaramanga dedicadas a la transformación de materiales como plástico flexible, plástico rígido, PET, HDPE y otros materiales, entre ellas Carlixplast S.A.S., Soluciones Plásticas Industriales S.A., Comercializadora Mapres, la Cooperativa de Servicios de Reciclaje, Canecas y Plásticos del Oriente S.A.S. y Empaques Cárdenas S.A.S. (CDMB, 2026). Esta evidencia permite identificar que las microempresas industriales que generan residuos aprovechables cuentan potencialmente con actores locales hacia los cuales pueden canalizar dichos materiales, fortaleciendo prácticas de separación, recuperación y valorización.

Por otro lado, el caso de (Magrisander, 2026). es una experiencia local de transformación de residuos en nuevos productos, debido a que la empresa ha documentado el aprovechamiento de más de 10 toneladas de plástico reutilizado para la fabricación de mangueras destinadas al sector agrícola (Alcaldía de Bucaramanga, s. f.). Esta experiencia guarda relación con las estrategias identificadas en empresas como Effiteco y Enka de Colombia, en las cuales el residuo deja de considerarse únicamente un material para disposición y pasa a constituirse en un recurso susceptible de transformación. Para las microempresas industriales, la correspondencia se encuentra principalmente en la identificación de los residuos de mayor generación, su separación y la búsqueda de mecanismos para su reutilización, comercialización o entrega a

empresas transformadoras, sin que ello implique replicar los niveles tecnológicos o de inversión de las grandes compañías.

En el caso del sistema moda, la relación tiene presencia de este subsector dentro de la estructura manufacturera regional y a la existencia de experiencias locales asociadas con el aprovechamiento de residuos de calzado. El estudio de Dulcey et al. (2023) analiza una empresa de calzado BIC de Bucaramanga y evidencia la incorporación de criterios de economía circular en dimensiones relacionadas con la gestión empresarial, el producto, la calidad y la integración con el consumidor. De igual manera, se ha documentado una propuesta de logística inversa para el aprovechamiento de residuos sintéticos generados en el proceso de corte de una empresa de calzado de Bucaramanga, lo que permite relacionar las estrategias de recuperación de materiales y logística inversa con una actividad industrial concreta del territorio.

Las estrategias orientadas a la eficiencia en el consumo de recursos también presentan posibilidades de articulación con el contexto local. La experiencia de Industrias Parber demuestra que la recirculación del agua puede constituir una alternativa para disminuir el consumo de este recurso en procesos productivos o de servicios cuando existen condiciones técnicas adecuadas. El piloto documentado para esta empresa en Bucaramanga reportó una reducción significativa del consumo de agua mediante el tratamiento y recirculación de agua residual no doméstica (García y González, 2022). En el caso de las microempresas, la aplicación de esta estrategia puede comenzar con acciones de menor complejidad, como medición de consumos, identificación de fugas, mantenimiento preventivo y evaluación de oportunidades de reutilización, antes de considerar sistemas de tratamiento o recirculación que demanden mayores inversiones.

Asimismo, la optimización de materias primas, reducción de desperdicios y eficiencia energética identificadas en experiencias como Grupo Nutresa pueden relacionarse con los subsectores de alimentos, bebidas y tabaco presentes en la estructura manufacturera de Santander. De manera similar, las prácticas de reutilización y aprovechamiento de materiales documentadas en empresas como Cementos Argos se relacionan con actividades manufactureras relacionadas con minerales no metálicos y materiales de construcción. En ambos casos, la aplicabilidad para las microempresas no consiste en reproducir los sistemas tecnológicos de las grandes compañías, sino en adaptar el principio circular a su escala productiva mediante controles básicos de consumo, separación de materiales, reutilización de sobrantes y seguimiento de desperdicios.

La relación entre el estado del arte y el contexto industrial de Bucaramanga muestra que las estrategias de economía circular pueden organizarse en cuatro grandes grupos de aplicación local: aprovechamiento y valorización de residuos; reutilización y reincorporación de materiales; eficiencia y recirculación de recursos; y articulación con actores de la cadena de valor. Estas estrategias presentan diferentes posibilidades de adaptación según el subsector, los recursos disponibles, la capacidad financiera, la infraestructura y el nivel de conocimiento técnico de cada microempresa. Por tanto, la evidencia local no permite afirmar que exista una aplicación homogénea de la economía circular en las microempresas industriales de Bucaramanga, pero sí permite identificar capacidades, experiencias y actores territoriales que pueden facilitar la adopción progresiva de las prácticas documentadas en el estado del arte.

A partir de la relación establecida entre las estrategias documentadas en el estado del arte y las características del tejido empresarial industrial de Bucaramanga, se estructuró un plan de acción orientativo dirigido a las microempresas del sector. La propuesta toma

como referente las líneas y mecanismos de la Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC), pero incorpora las condiciones identificadas en el contexto local, particularmente la presencia de actividades manufactureras diversas, empresas orientadas al aprovechamiento y transformación de materiales, experiencias de recirculación de recursos y oportunidades de articulación entre actores de la cadena de valor. De esta manera, las acciones propuestas no buscan replicar los modelos de grandes empresas, sino adaptar sus principios a una escala microempresarial.

Tabla 8.

Plan de acción para la implementación de economía circular para el sector industrial en Bucaramanga.

Línea ENEC priorizada	Estrategia	Relación con el contexto industrial de Bucaramanga	Lineamiento orientativo	Acción propuesta	Responsable sugerido	Recursos requeridos
Flujo de materiales industriales y productos de consumo masivo	Aprovechamiento y valorización de materiales	La existencia en Bucaramanga de empresas transformadoras registradas ante la CDMB, como Carlixplast, Mapres, Cooperativa de Servicios de Reciclaje y Empaques Cárdenas, evidencia la presencia de actores locales que pueden recibir	Identificar materiales que pierden valor durante el proceso productivo y establecer alternativas para su recuperación, reutilización o aprovechamiento.	Elaborar un inventario mensual de residuos y subproductos, clasificándolos según su posibilidad de reutilización, recuperación, reciclaje o entrega a gestores.	Propietario, administrador o encargado de producción.	Registro de residuos, recipientes de separación, espacio de almacenamiento y capacitación.

F-DC-125

INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO,
MONOGRAFÍA, EMPRENDIMIENTO Y SEMINARIO

VERSIÓN: 2.0

Línea ENEC priorizada	Estrategia	Relación con el contexto industrial de Bucaramanga	Lineamiento orientativo	Acción propuesta	Responsable sugerido	Recursos requeridos
		materiales aprovechables.				
Flujo de materiales industriales y productos de consumo masivo	Reutilización interna de materiales	Los casos locales de calzado y transformación de materiales muestran oportunidades para recuperar retales, sobrantes y materiales secundarios generados durante los procesos manufactureros.	Priorizar la reincorporación de materiales recuperables al proceso productivo antes de adquirir nuevos insumos.	Establecer un procedimiento para identificar materiales sobrantes o defectuosos que puedan reincorporarse a determinadas etapas de producción.	Encargado de producción.	Procedimiento interno, área de almacenamiento y registro de materiales recuperados.
Flujo de envases y empaques	Reducción y aprovechamiento de empaques	La actividad de empresas locales dedicadas a la transformación de plásticos evidencia que los residuos de envases y empaques constituyen un flujo con posibilidades de aprovechamiento en el territorio.	Disminuir el consumo innecesario de materiales de empaque y favorecer alternativas reutilizables, reciclables o aprovechables.	Revisar los empaques utilizados en la compra de insumos y comercialización de productos, identificando aquellos que pueden reducirse, reutilizarse o sustituirse.	Administrador y responsable de compras.	Registro de compras, información de proveedores y evaluación básica de materiales.

ELABORADO POR:
Docencia

REVISADO POR:
Sistema Integrado de Gestión

APROBADO POR: Líder del Sistema Integrado de Gestión
FECHA APROBACIÓN: Octubre de 2023

Línea ENEC priorizada	Estrategia	Relación con el contexto industrial de Bucaramanga	Lineamiento orientativo	Acción propuesta	Responsable sugerido	Recursos requeridos
Flujo de envases y empaques	Gestión posconsumo y recuperación	La existencia de empresas transformadoras de PET, HDPE, PP y plástico flexible en Bucaramanga facilita la articulación de microempresas con actores locales de aprovechamiento.	Favorecer la recuperación de materiales de empaque después de su utilización.	Implementar puntos de separación para cartón, papel, plástico, vidrio y otros materiales aprovechables, articulándose con recicladores o gestores.	Administrador o encargado ambiental.	Contenedores diferenciados, señalización y contactos con gestores o recicladores.
Fuentes y flujos de energía	Eficiencia energética	La diversidad de actividades manufactureras de Bucaramanga y su Área Metropolitana implica diferentes niveles de consumo energético, sobre todo en procesos que utilizan maquinaria y equipos.	Promover el uso eficiente de la energía mediante control de consumos y reducción de pérdidas.	Registrar periódicamente el consumo de energía e identificar equipos, horarios o actividades que generen consumos innecesarios.	Administrador y encargado de producción.	Facturas de energía, registros internos y lista de equipos.
Fuentes y flujos de energía	Uso eficiente de equipos	El predominio de microempresas en la industria regional hace pertinente	Incorporar criterios de eficiencia energética en el mantenimiento,	Programar mantenimiento preventivo y priorizar, cuando sea necesario	Administrador y responsable de mantenimiento.	Programa de mantenimiento, fichas técnicas y presupuesto gradual.

F-DC-125

INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO,
MONOGRAFÍA, EMPRENDIMIENTO Y SEMINARIO

VERSIÓN: 2.0

Línea ENEC priorizada	Estrategia	Relación con el contexto industrial de Bucaramanga	Lineamiento orientativo	Acción propuesta	Responsable sugerido	Recursos requeridos
		priorizar mantenimiento preventivo y mejoras graduales antes que inversiones tecnológicas de alta complejidad.	operación y renovación progresiva de equipos.	reemplazar equipos, alternativas con mejores condiciones de eficiencia energética.		
Flujo del agua	Uso eficiente y recirculación	El piloto desarrollado en Industrias Parber evidencia que la recirculación puede ser pertinente en actividades locales con consumo significativo de agua, siempre que existan condiciones técnicas y sanitarias adecuadas.	Controlar el consumo de agua y analizar posibilidades de reutilización.	Registrar el consumo de agua e identificar actividades donde pueda reducirse el uso o reutilizarse agua sin comprometer la calidad del proceso.	Administrador y encargado de producción.	Registros de consumo, inspección de instalaciones y adecuaciones básicas.
Flujo del agua	Prevención de pérdidas	La gestión eficiente del agua puede constituir una alternativa de menor inversión para microempresas que aún no cuentan con	Incorporar acciones de mantenimiento y control para evitar fugas y consumos innecesarios.	Realizar inspecciones periódicas de tuberías, llaves, equipos y puntos de consumo para detectar fugas o pérdidas.	Responsable de mantenimiento.	Lista de inspección, herramientas básicas y registro de hallazgos.

ELABORADO POR:
Docencia

REVISADO POR:
Sistema Integrado de Gestión

APROBADO POR: Líder del Sistema Integrado de Gestión
FECHA APROBACIÓN: Octubre de 2023

F-DC-125

INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO,
MONOGRAFÍA, EMPRENDIMIENTO Y SEMINARIO

VERSIÓN: 2.0

Línea ENEC priorizada	Estrategia	Relación con el contexto industrial de Bucaramanga	Lineamiento orientativo	Acción propuesta	Responsable sugerido	Recursos requeridos
		sistemas de tratamiento o recirculación.				
Flujo de materiales de construcción	Aprovechamiento de materiales	La industria regional incluye actividades relacionadas con minerales no metálicos, muebles y otras manufacturas que generan sobantes de materiales durante mantenimiento o adecuaciones.	Promover la recuperación y reutilización de materiales de construcción cuando formen parte de los procesos o adecuaciones de la empresa.	Separar materiales recuperables derivados de adecuaciones, mantenimiento o remodelaciones y establecer alternativas para su reutilización o entrega a gestores.	Administrador o encargado de mantenimiento.	Área de almacenamiento temporal, clasificación y contactos con gestores.
Flujos de materiales + cadenas de valor sostenibles	Simbiosis industrial y cooperación empresarial	La concentración de gran parte de la actividad manufacturera de Santander en Bucaramanga favorece la proximidad entre empresas y puede facilitar relaciones de intercambio y aprovechamiento de materiales.	Buscar oportunidades para que residuos o subproductos de una empresa puedan convertirse en insumos de otra organización.	Identificar empresas cercanas, proveedores o gestores que puedan recibir residuos aprovechables y establecer acuerdos de intercambio, venta o entrega.	Administrador o propietario.	Directorio de empresas, contactos institucionales y logística básica.

ELABORADO POR:
Docencia

REVISADO POR:
Sistema Integrado de Gestión

APROBADO POR: Líder del Sistema Integrado de Gestión
FECHA APROBACIÓN: Octubre de 2023

Línea ENEC priorizada	Estrategia	Relación con el contexto industrial de Bucaramanga	Lineamiento orientativo	Acción propuesta	Responsable sugerido	Recursos requeridos
Nuevos modelos de negocio	Extensión de la vida útil	Eexperiencias en sectores como calzado y manufactura muestran oportunidades de recuperación y aprovechamiento de componentes antes de su descarte.	Favorecer prácticas que permitan prolongar la utilización de productos, componentes o materiales.	Identificar productos, piezas o componentes que puedan repararse, reacondicionar se o reutilizarse antes de ser descartados.	Administrador y encargado de producción.	Procedimientos de revisión, herramientas y conocimiento técnico.
Cadenas de valor sostenibles	Compras circulares	La diversidad de proveedores e insumos utilizados por las actividades manufactureras locales permite incorporar criterios de durabilidad, reutilización y contenido reciclado en las decisiones de compra.	Incorporar criterios de aprovechamiento, durabilidad y sostenibilidad en la selección de proveedores e insumos.	Comparar proveedores considerando durabilidad, posibilidad de reutilización, contenido reciclado, presentación de los productos y generación de residuos.	Responsable de compras o administrador	Registro de proveedores y criterios de selección.
Todos los flujos priorizados	Gestión, capacitación y seguimiento	Se identifica conocimiento técnico, capacidad de gestión y capacitación como factores que condicionan la adopción de	Incorporar la economía circular progresivamente en la gestión administrativa y operativa.	Capacitar al personal, establecer metas internas y revisar periódicamente indicadores de materiales, residuos, agua y energía.	Administrador o propietario.	Material de capacitación, registros e indicadores básicos.

Línea ENEC priorizada	Estrategia	Relación con el contexto industrial de Bucaramanga	Lineamiento orientativo	Acción propuesta	Responsable sugerido	Recursos requeridos
		economía circular en las microempresas				

Nota. Elaboración propia con base en la Estrategia Nacional de Economía Circular (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible & Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2019), la revisión del estado del arte y la evidencia documental del contexto empresarial de Bucaramanga.

Tabla 9.

Priorización de acciones para la implementación de economía circular.

Acción de economía circular	Nivel de inversión	Complejidad de aplicación	Tiempo estimado	Prioridad	Justificación para microempresas
Separación y clasificación de residuos	Bajo	Baja	Corto plazo	Alta	Requiere principalmente organización interna, recipientes diferenciados y capacitación básica, por lo que puede implementarse sin modificaciones importantes en la infraestructura.
Registro de generación de residuos	Bajo	Baja	Corto plazo	Alta	Permite conocer los principales residuos generados y establecer una línea base para tomar decisiones sobre reutilización, reciclaje y aprovechamiento.
Reutilización interna de materiales	Bajo	Media	Corto plazo	Alta	Aprovecha materiales que actualmente pueden

Acción de economía circular	Nivel de inversión	Complejidad de aplicación	Tiempo estimado	Prioridad	Justificación para microempresas
					considerarse desperdicios y permite disminuir progresivamente la necesidad de adquirir nuevos insumos.
Control del consumo de agua	Bajo	Baja	Corto plazo	Alta	Puede desarrollarse mediante registros, inspecciones periódicas y corrección de fugas, sin requerir necesariamente inversiones tecnológicas significativas.
Control y reducción del consumo energético	Bajo–medio	Media	Corto–mediano plazo	Alta	El seguimiento de consumos y el mantenimiento preventivo permiten identificar oportunidades de ahorro antes de realizar inversiones en equipos nuevos.
Capacitación del personal	Bajo	Baja	Corto plazo	Alta	Fortalece el conocimiento interno y facilita que las prácticas circulares sean incorporadas a las actividades cotidianas de la empresa.
Compras con criterios circulares	Bajo	Media	Mediano plazo	Media-alta	Permite incorporar criterios de durabilidad, reutilización y generación de residuos en la selección de proveedores e insumos.

Acción de economía circular	Nivel de inversión	Complejidad de aplicación	Tiempo estimado	Prioridad	Justificación para microempresas
Recuperación de envases y empaques	Bajo–medio	Media	Corto–mediano plazo	Media–alta	Puede reducir la generación de residuos mediante separación, reutilización y articulación con gestores o recicladores.
Alianzas con recicladores y gestores	Bajo	Media	Corto–mediano plazo	Media–alta	Facilita el aprovechamiento externo de materiales que la microempresa no puede reincorporar directamente en sus procesos.
Simbiosis industrial	Bajo–medio	Alta	Mediano plazo	Media	Requiere identificar empresas que puedan utilizar los residuos o subproductos como insumos, además de establecer acuerdos y mecanismos logísticos.
Reparación y reacondicionamiento	Medio	Media	Mediano plazo	Media	Puede prolongar la vida útil de componentes, aunque su viabilidad depende de las características específicas de cada actividad industrial.
Incorporación de tecnologías de eficiencia	Medio–alto	Alta	Mediano–largo plazo	Media–baja	Puede generar beneficios productivos y ambientales, pero requiere capacidad financiera y evaluación previa de la inversión.
Sistemas de recirculación o tratamiento de agua	Alto	Alta	Largo plazo	Baja	Su implementación depende de las características del proceso productivo, requerimientos

Acción de economía circular	Nivel de inversión	Complejidad de aplicación	Tiempo estimado	Prioridad	Justificación para microempresas
					técnicos, espacio disponible y capacidad de inversión.

Nota. Elaboración propia (2026) con base en la Estrategia Nacional de Economía Circular del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y en la revisión documental realizada.

El plan de acción articula las estrategias identificadas en la revisión documental con las oportunidades y condiciones observadas en el contexto industrial de Bucaramanga. La propuesta prioriza acciones que pueden desarrollarse de manera gradual y que no necesariamente requieren inversiones tecnológicas de alta complejidad, lo cual resulta pertinente frente al predominio de microempresas dentro del tejido industrial local. Su carácter orientativo permite que cada unidad productiva determine las acciones que resulten pertinentes de acuerdo con su actividad, disponibilidad de recursos, capacidad de gestión y características de sus procesos, manteniendo la economía circular como un proceso progresivo de mejora y no como un modelo único de aplicación.

La economía circular representa una oportunidad para que las microempresas del sector industrial fortalezcan su sostenibilidad y competitividad mediante una gestión más eficiente de los recursos. Si bien existen barreras que limitan su adopción, la aplicación progresiva de estrategias circulares ajustadas a las capacidades organizacionales puede contribuir a mejorar el desempeño productivo, reducir impactos ambientales y promover una cultura empresarial orientada hacia el desarrollo sostenible. Estos resultados son una base para la formulación de conclusiones y recomendaciones dirigidas a impulsar la incorporación de prácticas de economía circular en el contexto empresarial local.

6. CONCLUSIONES

La clasificación de las prácticas de economía circular documentadas permitió establecer que las estrategias más recurrentes en los contextos industriales revisados se concentran en el aprovechamiento de residuos, la reutilización de materiales, la optimización de recursos, la gestión eficiente de residuos y materiales y el establecimiento de relaciones de colaboración. Estas prácticas presentan posibilidades de adaptación a las microempresas debido a que pueden incorporarse progresivamente en los procesos existentes y no necesariamente requieren transformaciones tecnológicas de alta complejidad.

De igual manera, la revisión permitió reconocer que la economía circular no se limita al reciclaje o a la disposición adecuada de residuos, sino que comprende alternativas relacionadas con la eficiencia en el uso de materias primas, la recuperación de materiales, la logística inversa, la innovación en los procesos productivos y la generación de nuevas relaciones dentro de la cadena de valor. Esta perspectiva amplía las posibilidades de aplicación para las microempresas industriales, al permitir seleccionar prácticas de acuerdo con sus capacidades financieras, operativas y administrativas.

La identificación de los factores condicionantes permitió determinar que la capacidad financiera, el conocimiento técnico, la gestión organizacional, la infraestructura disponible y el acceso a tecnología constituyen elementos que pueden limitar la incorporación de prácticas de economía circular en las microempresas industriales. Estas condiciones adquieren especial importancia debido a que la disponibilidad de recursos determina el nivel de complejidad de las estrategias que pueden ser incorporadas,

haciendo necesario priorizar alternativas que puedan desarrollarse de manera gradual y acordes con la capacidad operativa de cada organización.

Asimismo, se estableció que las condiciones externas también influyen en la aplicabilidad de estas prácticas, particularmente mediante las redes de colaboración, el acceso a programas institucionales, el marco normativo, la disponibilidad de gestores de residuos y las condiciones del mercado. En consecuencia, la transición hacia modelos circulares no depende exclusivamente de las decisiones internas de las microempresas, sino también de la posibilidad de establecer vínculos con proveedores, clientes, entidades públicas, instituciones educativas y otros actores que faciliten conocimientos, recursos y oportunidades de cooperación.

La relación entre las estrategias y buenas prácticas documentadas y las características del tejido empresarial industrial de Bucaramanga permitió reconocer que existen actividades productivas con mayores oportunidades de incorporación de prácticas circulares, especialmente aquellas asociadas con la generación de residuos aprovechables, el consumo intensivo de materias primas, agua y energía y la posibilidad de reincorporar materiales a los procesos productivos. Entre estas actividades se encuentran la construcción y transformación de materiales, las industrias relacionadas con alimentos y bebidas, las actividades de procesamiento de carnes y productos avícolas, la fabricación de calzado y productos textiles, la transformación de plásticos, las actividades relacionadas con madera y mobiliario y otros procesos manufactureros que generan residuos susceptibles de reutilización, recuperación o valorización. Esta identificación no implica que todas las empresas de estos sectores presenten las mismas condiciones, sino que, constituyen ámbitos donde las estrategias de economía circular pueden adquirir especial pertinencia.

Por lo tanto, las actividades de construcción y transformación de materiales presentan oportunidades relacionadas con el aprovechamiento y reincorporación de residuos, mientras que las actividades de alimentos, bebidas, procesamiento de carnes y productos avícolas pueden vincular prácticas orientadas al aprovechamiento de residuos orgánicos, reducción de desperdicios, eficiencia en el consumo de agua y energía y valorización de subproductos. Por su parte, las actividades de calzado, textiles, plásticos y madera pueden relacionarse con estrategias de reutilización, recuperación de materiales, logística inversa, remanufactura y aprovechamiento de residuos de producción. Esta diferenciación reconoce que la economía circular no debe aplicarse mediante un único modelo para todas las microempresas, sino de acuerdo con los materiales utilizados, residuos generados y características de cada actividad productiva.

La relación entre las estrategias y buenas prácticas documentadas permitió establecer que la implementación de la economía circular en las microempresas industriales puede orientarse mediante acciones progresivas de aprovechamiento de residuos, reutilización de materiales, optimización de recursos, capacitación, alianzas estratégicas y mejora continua. Estas alternativas pueden integrarse a la gestión administrativa y operativa sin exigir inicialmente cambios estructurales de gran magnitud, permitiendo que las empresas avancen de acuerdo con sus posibilidades y necesidades particulares.

Finalmente, los lineamientos orientativos y mecanismos de seguimiento propuestos permiten vincular las prácticas circulares con la gestión empresarial mediante acciones, responsables, recursos, cronogramas e indicadores de desempeño. Esta articulación favorece que la economía circular deje de considerarse únicamente como una iniciativa ambiental y se incorpore como un componente de gestión capaz de contribuir a la

F-DC-125

INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO,
MONOGRAFÍA, EMPRENDIMIENTO Y SEMINARIO

VERSIÓN: 2.0

eficiencia en el uso de recursos, la reducción de desperdicios y el fortalecimiento de la sostenibilidad y competitividad de las microempresas del sector industrial.

7. RECOMENDACIONES

Con base en los resultados obtenidos en el desarrollo de la investigación, se recomienda que futuros estudios complementen el enfoque documental mediante la realización de investigaciones de campo en microempresas del sector industrial de Bucaramanga. De esta manera, será posible contrastar la información recopilada en la literatura con las condiciones reales de las organizaciones, permitiendo identificar con mayor precisión los factores que facilitan o limitan la implementación de prácticas de economía circular en contextos empresariales específicos.

Asimismo, se recomienda ampliar el alcance de futuras investigaciones a subsectores industriales particulares, como alimentos, confecciones, calzado, metalmecánica o manufactura ligera. En efecto, cada actividad económica presenta características productivas, operativas y ambientales diferentes, por lo que el análisis específico de estos sectores podría contribuir a la formulación de estrategias más ajustadas a sus necesidades y oportunidades de mejora en materia de sostenibilidad y competitividad.

Por otra parte, se recomienda desarrollar investigaciones orientadas a evaluar los efectos económicos, financieros y operativos derivados de la adopción de prácticas de economía circular. En este sentido, el uso de indicadores relacionados con productividad, reducción de costos, eficiencia en el uso de recursos y desempeño ambiental permitiría generar evidencia que respalde la toma de decisiones empresariales y la formulación de políticas de apoyo a la sostenibilidad organizacional.

De igual forma, es importante que las microempresas del sector industrial promuevan procesos permanentes de capacitación y sensibilización sobre economía circular entre

sus directivos y colaboradores, y así fortalecer las capacidades organizacionales para implementar prácticas relacionadas con el aprovechamiento de residuos, la reutilización de materiales y la optimización de recursos, favoreciendo una cultura empresarial orientada hacia la mejora continua y la sostenibilidad. Adicionalmente, se recomienda fortalecer la articulación entre microempresas, entidades gubernamentales, asociaciones empresariales y gestores ambientales. La cooperación entre estos actores puede facilitar el acceso a conocimientos especializados, programas de formación, asistencia técnica e incentivos que contribuyan a superar algunas de las barreras identificadas para la adopción de modelos de economía circular en organizaciones de menor tamaño.

Desde el ámbito académico, se recomienda continuar promoviendo investigaciones relacionadas con sostenibilidad empresarial, innovación organizacional y economía circular. De esta manera, se fortalecerá la generación de conocimiento aplicado que sirva de apoyo tanto para la comunidad académica como para el sector productivo regional, contribuyendo al desarrollo de propuestas que respondan a los desafíos actuales de competitividad y sostenibilidad.

Finalmente, se sugiere que las microempresas interesadas en incorporar principios de economía circular establezcan mecanismos de seguimiento y evaluación mediante indicadores de gestión. Esto permitirá monitorear de manera sistemática los avances alcanzados, identificar oportunidades de mejora y garantizar la continuidad de las acciones implementadas, favoreciendo la consolidación de modelos de gestión más eficientes, sostenibles y competitivos en el largo plazo.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alcaldía de Bucaramanga. (2020). *Bucaramanga premia las buenas prácticas ambientales con las distinciones “Soy Eco”*.

<https://www.bucaramanga.gov.co/noticias/bucaramanga-premia-las-buenas-practicas-ambientales-con-las-distinciones-soy-eco/>

Antón Ruiz, G. (2022). *La ventaja competitiva: una herramienta de liderazgo*. Universidad Miguel Hernández de Elche, Madrid, España. <https://hdl.handle.net/11000/28398>

Araque Celis, D. y Fuentes Díaz, Y. (2023). *Propuesta de logística inversa para el aprovechamiento de los residuos de sintético que se generan durante el proceso de corte de la empresa de Calzado Nácar en la ciudad de Bucaramanga* [Trabajo de grado de especialización, Universidad de Investigación y Desarrollo]. <https://es.scribd.com/document/671137691/FINAL-V1>

Arias Lopera, M. (2024). *Teoría de los recursos y capacidades (TRC) como insumo para mejorar la administración de riesgos estratégicos* [Tesis de postgrado, Universidad EAFIT, Bogotá]. <https://hdl.handle.net/10784/35018>

Barahona, R. G. (2022). *Gestión e implantación del modelo de economía circular aplicado al ámbito empresarial*. [Tesis de postgrado, Universidad Autónoma de Barcelona, España]. <https://hdl.handle.net/10803/688109>

Barrios De Oro, S. (2023). *Habilidades Gerenciales e Innovación Sostenible y su relación con la Gestión Empresarial*. *Revista Científica Anfibios*, 6(1), 21-33. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9195870>

Bitar Domínguez, C. (2024). *Aprovechamiento de los residuos provenientes de los Mixers como estrategia de economía circular en la industria cementera*. [Tesis de postgrado, Corporación Universidad de la Costa, Barranquilla]. <https://hdl.handle.net/11323/13172>

Bolado, R. (2025). Desarrollo Sostenible, Mantenimiento Sostenible y Sostenibilidad. *Amagis Jurídica*, 17(2), 266-291. <https://revista.amagis.com.br/index.php/amagis-juridica/article/view/499>

Calderón, T., Mora, M., Reyes, S., Pilay, Y., Jaramillo, M. y Wilson, J. (2024). Economía circular: estrategias para la sostenibilidad en la gestión de recursos. *Revista de Ciencia y Desarrollo*, 27(4), 579-590. <http://dx.doi.org/10.21503/cyd.v27i4.2763>

Cámara de Comercio de Bucaramanga. (2026a). *Dinámica empresarial en Provincia Metropolitana* 2025. https://www.camaradirecta.com/imagenes/vdo_conexion/cone_68b7aacb42b122e38cf69ab8a428d023b6f86957.pdf?utm_source=chatgpt.com

Cámara de Comercio de Bucaramanga. (2026b). *Actividad empresarial del sector industria manufacturera en Santander* 2025. https://www.camaradirecta.com/imagenes/vdo_conexion/cone_ee120c90d641a4efe580b793cd0ccd63dfd6a810.pdf?utm_source=chatgpt.com

Cámara de Comercio de Bucaramanga. (2024). *Convocatoria Programa Empresas Verdes* 2024. <https://www.camaradirecta.com/eventos->

estrategicos/convocatoria/convocatoria-programa-empresas-verdes-2024-
?utm_source=chatgpt.com

Castellanos Barón, K. y Guadrón Rodríguez, E. (2025). Desafíos de la economía circular en la industria de la moda en Cúcuta. *Revista Reflexiones Contables*, 8(1), 40–52. <https://doi.org/10.22463/26655543.4797>

Castro, L., Herrera, E. y Castro, D. (2024). Modelos de negocios circulares: hacia una economía sostenible en el sector emprendedor. *Journal of Economic and Social Science Research*, 4(1), 122-148. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v4/n1/84>

Cedeño, D., Quimis, J., Mieles, A., Loor, D. y de la Cruz, C. (2024). Economía circular como estrategia para la competitividad empresarial. *Revista Ciencia y Desarrollo*, 27(4), 563-577. <http://dx.doi.org/10.21503/cyd.v27i4.2762>

Da Costa Pimenta, C. (2022). La Economía Circular como eje de desarrollo de los países latinoamericanos. *Revista de Economía y Política, Quito – Ecuador* (35), 1-18. <https://www.redalyc.org/journal/5711/571169753001/html/>

Departamento Nacional de Planeación (2018). *Política de crecimiento verde (Documento CONPES 3934)*. Tomado de: <https://www.anla.gov.co/wanla/eureka/documentos-estrategicos/politicas/politica-de-crecimiento-verde-crecimiento-verde-documento-conpes-3934-de-2018>

Díaz Rodríguez, H. y Sosa Castro, M. (2025). La teoría de la innovación: de la destrucción creativa a la innovación sostenible y sustentable. *Análisis económico*, 40(104), 153-174. <https://doi.org/10.24275/uam/azc/dcsh/ae/2025v40n104/diaz>

Dulcey, S., Flórez Rojas, S. y Sepúlveda Mujica, Y. (2023). Estrategias de economía circular para crear valor económico, social y ambiental, caso empresa de calzado-BIC. *Avances Investigación en Ingeniería*, 20(1). <https://doi.org/10.18041/1794-4953/avances.1.9800>

Ellen MacArthur Foundation (2026). *Introducción a la economía circular*. Tomado de: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/temas/presentacion-economia-circular/vision-general>

Encalada, M., Vaca, A. y Cisneros, J. (2024). Economía circular y sus prácticas en la región andina. *Revista Venezolana de Gerencia – RVG*, 29(107), 1072-1092. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10671328>

Espinoza, A. (2023). Economía circular: una aproximación a su origen, evolución e importancia como modelo de desarrollo sostenible. *Revista de economía institucional*, 25(49), 109-134. <https://doi.org/10.18601/01245996.v25n49.06>

Espinosa Méndez, L., Muñoz, J. y Vega, J. (2025). *Relación de la capacidad dinámica y el desempeño financiero en las prácticas de economía circular en las empresas manufactureras de Aguascalientes*. [Tesis de postgrado, Universidad Nacional de La Plata, Argentina]. <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/186954>

Fernández, J. y Predassi, S. (2023). Implementación de economía circular en la industria: El diseño circular como herramienta estratégica. *Revista Innovación y Desarrollo Tecnológico y Social*, 5. <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/169243>

- Gaibor, V., Sagñay, M., Sánchez, Y. y Sánchez, D. (2023). Toma de decisiones en la gestión estratégica empresarial: Información, TICS y Marketing Digital. *Anales de investigación*, 19(3). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9079402>
- García Rodríguez, L. y González Guzmán, L. (2022). Uso de la tecnología convencional para la reducción de agua de consumo y gases de efecto invernadero a través de la recirculación del agua residual no doméstica: Piloto industrial en Colombia. Economía circular. *Revista Fuentes, el Reventón Energético*, 20(2). <https://doi.org/10.18273/revfue.v20n2-2022007>
- González, P. (2023). Análisis de riesgos y oportunidades en la economía circular: Caso de estudio en la industria manufacturera. *Bastcorp International Journal*, 2(2), 4-14. <https://doi.org/10.62943/bij.v2n2.2023.28>
- González Sánchez, M., León Bassantes, L. y Peñafiel Cox, M. (2023). La economía circular como nuevo modelo de negocio empresarial. *Revista Científica Arbitrada de Investigación en Comunicación, Marketing y Empresa REICOMUNICAR*, 6(12), 118-131. <https://www.reicomunicar.org/index.php/reicomunicar/article/view/137>
- Herrera, A., Amador, J. y Payares, A. (2024). Teoría organizacional y sostenibilidad empresarial: Un análisis teórico. *Revista de Ciencias Sociales*, 30(10), 531-550. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9770743>
- Jaimes Velandia, J., Vargas Buitrago, A. y Cervantes Díaz, M. (2023). *Análisis de la gestión de residuos peligrosos en el área metropolitana de Bucaramanga en el marco de la economía circular*. [Tesis de postgrado, Universidad Santo Tomás, Bucaramanga]. <http://hdl.handle.net/11634/51803>

Landinez Safra, L. y Rodríguez Arenas, L. (2022). Tendencias de estudio en la economía circular desde la gestión de cadena de suministros en la industria textil y confecciones. *Clío América*, 16(31), 828. <https://doi.org/10.21676/23897848.4982>

Lozano, W. (2025). *Plan de negocios para la creación de una empresa de manufactura de calzado sostenible en Bucaramanga, que promueva la economía circular a través de la reutilización de residuos de calzado* [Trabajo de maestría, Universidad Industrial de Santander]. <https://noesis.uis.edu.co/handle/20.500.14071/45654>

Lucas Yagüe, S., García Cubero, M., Coca Sanz, M., López Linares, J., Urueña Alonso, M., Fernández Delgado, M. y Deive, F. (2023). Seminario y tarea sobre objetivos de desarrollo sostenible y memorias de sostenibilidad en la asignatura tecnología ambiental y de procesos. *VIII Congreso Internacional de Docencia Universitaria CINDU 2023*. Universidad de Vigo. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/59170>

Luzuriaga Váscquez, W. y Bueno Sagbaicela, W. (2024). Insostenibilidad del desarrollo sostenible: Una mirada crítica al discurso oficial de Brundtland. *Revista Espiga*, 23(47), 249-288. <http://dx.doi.org/10.22458/re.v23i47.5311>

Maldonado Guzmán, G., Pinzón Castro, S. y Robledo Herrera, V. (2026). Prácticas de economía circular y eco-innovación: un enfoque del desarrollo sustentable. *RETOS. Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 16(31), 9-23. <https://www.redalyc.org/journal/5045/504584403001/html/>

Magrisander. (2026). MATERIAL 100% RECUPERADO PELETIZADO POS-INDUSTRIAL. Magrisander.Com. <https://www.magrisander.com/quienes-somos/>

- Martín, R. (2025). *Economía circular en la industria*. [Tesis de postgrado, Universidad del País Vasco, España]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=400819>
- Martínez, O. (2024). La cadena de valor en las empresas: The value chain in businesses. *LATAM: Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(5), 12. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9768012>
- Meléndez, J., Delgado, J., Chero, V., y Franco, J. (2021). Economía circular: revisión desde los modelos de negocios y Responsabilidad Social Empresarial. *Revista Venezolana de Gerencia*, 26(6). <https://doi.org/10.52080/rvgluz.26.e6.34>
- Menéndez Jaramillo, G., Saavedra Meza, M. y Díaz Bedón, L. (2025). Estrategias de economía circular en la gestión de residuos sólidos: impacto ambiental y optimización de recursos. *Revista Social Fronteriza*, 5(1), e–578. [https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5\(1\)578](https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5(1)578)
- Mendoza Ocaña, C., Palacios Gómez, L. y Gastañaduí, L. (2025). Cultura organizacional y modelo de gestión empresarial. *Gestio et Productio. Revista Electrónica de Ciencias Gerenciales*, 7, 45-58. <https://doi.org/10.35381/gep.v7i1.236>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, & Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2019). *Estrategia nacional de economía circular: Cierre de ciclos de materiales, innovación tecnológica, colaboración y nuevos modelos de negocio*. Gobierno de Colombia. <http://minambiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/estrategia-nacional-de-economia-circular/>

- Miranda, R. (2025). Teoría de la competitividad empresarial: sistematización de enfoques en estudios de desarrollo. *Indiciales*, 1(9). <https://doi.org/10.52906/ind.v1i9.68>
- Morató Farreras, J., Jiménez, L., Penagos García, G., Sánchez Santander, O., Villanueva Escobedo, B., de la Cruz, J. y Tollin, N. (2023). Informe COTEC 2023: situación y evolución de la economía circular en España. <https://hdl.handle.net/2117/402119>
- Murcia Zorrilla, C. y Sinisterra Diaz, M. (2025). Evolución científica de la economía circular y la simbiosis industrial: un análisis bibliométrico (2015–2024). *Desarrollo Gerencial*, 18(1), 1–37. <https://doi.org/10.17081/dege.18.1.8509>
- Ochoa, E., Suárez, Á. y Sierra, B. (2022). Desafíos y oportunidades de la Economía Circular en la industria alimenticia: Evolución teórica hacia la sostenibilidad. *Mundo Fesc*, 12(S3), 43-61. <https://doi.org/10.61799/2216-0388.1298>
- Ordaz, A. (2022). Los objetivos del desarrollo sostenible y la acción gubernamental. *Nau Yuumak Avances De Investigación En Organizaciones Y Gestión*, 1(1), 57–62. <https://doi.org/10.69504/nau.v1i1.8>
- Predassi, S. (2024). Un futuro circular: Estrategias de ecodiseño y economía circular. *Revista Proyectual-D*, (1), e004. <https://doi.org/10.24215/30087473e004>
- Ramírez Molina, R., Vergara Ramos, L., Padrón Molina, M. y Ramírez Molina, R. (2023). Gestión estratégica e innovación en las organizaciones. *Revista Latinoamericana De Difusión Científica*, 5(9), 215-233. <https://doi.org/10.38186/difcie.59.13>

Raudales García, E., Acosta Tzin, J. y Aguilar Hernández, P. (2024). Economía circular: una revisión bibliométrica y sistemática. *Revista Región Científica*, 3(1), 2024192. <https://doi.org/10.58763/rc2024192>

Rodríguez Hernández, R. y Urrea Urrea, F. (2022). Economía circular, mercadeo y responsabilidad social corporativa: prácticas de una empresa maderera que aportan al fortalecimiento de capacidades empresariales. *Economía & Negocios: Revista de la Escuela Profesional de Ingeniería Comercial*, 4(2). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10457147>

Salgado Tello, I., Sánchez Herrera, T., Oleas López, J. y Vaca Cárdenas, M. (2024). Economía circular para el desarrollo agroindustrial y social en Ecuador. *TELOS: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 26(1), 297-322. <https://doi.org/10.36390/telos261.19>

Sánchez, R. y Aguilar, N. (2023). Bases teóricas de la conciencia ambiental como estrategia para el desarrollo sostenible. *Alfa Revista de Investigación en Ciencias Agronómicas y Veterinaria*, 7(21). <https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v7i21.242>

Sandoval Álvarez, C. y Araya, J. (2024). Modelos de negocios y economía circular: Grado de circularidad y adaptaciones en los modelos. *YULÖK Revista de Innovación Académica*, 8(1), 102-122. <https://doi.org/10.47633/azaqr997>

Sandoval Trujillo, S., Ramírez Cortés, V. y Hernández Bonilla, B. (2025). La planeación y gestión estratégica como medios para la sostenibilidad empresarial. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 16(31). <https://doi.org/10.23913/ride.v16i31.2510>

Sanguino Gutiérrez, V. (2025). *Análisis multicriterio para la toma de decisiones en la implementación de alternativas de economía circular en la industria ladrillera: un estudio de caso en la asociación nacional de fabricantes de ladrillo y materiales para la construcción (anafalco) en Bogotá, Colombia*. [Tesis de postgrado, Universidad de Los Andes, Bogotá]. <https://hdl.handle.net/1992/76841>

Secretaría Distrital de Ambiente. (2021). *Guía distrital para la transición hacia modelos de economía circular*. Alcaldía Mayor de Bogotá. Tomado de: <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/ambiente/conoce-la-guia-de-economia-circular-para-las-empresas-en-bogota>

Striseo Martínez, D. y Saltos García, P. (2024). Impacto de la logística inversa como estrategia sostenible en microempresas textiles, promoviendo economía circular y prácticas responsables. *Sapiens Management Journal*, 1(2), 1-14. <https://doi.org/10.71068/bg34ps16>

Trejo, K., Rendon, M. y Meñaca, H. (2024). *Economía circular: contexto actual, las políticas de cambio y sostenibilidad*. [Tesis de postgrado, Institución Universitaria Tecnológico de Antioquia, Medellín]. <https://dspace.tdea.edu.co/handle/tdea/6748>

Tibacuy, C., Cáceres, A. H., Baquero, J. y Monsalve, D. (2022). Desde la sostenibilidad hasta el desarrollo sustentable: Una radiografía de la evolución del concepto. *Latam: Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 3(2), 101. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9585503>

- Vaquerano Benavides, J. (2024). Experiencias de gestión empresarial aplicando la Economía Circular. *Academy of Latin American Business and Sustainability Studies Proceedings*, 2, 194-204. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13996592>
- Vera Acevedo, L. y Raufllet, E. (2022). Análisis de la Estrategia Nacional de Economía Circular de Colombia a partir de dos modelos. *Revista de Estudios Políticos*, (64), 27-52. <https://doi.org/10.17533/udea.espo.n64a02>
- Urías, M., Lugo, L., Burgos, M. y Román, L. (2025). Economía circular en la industria acuícola: innovación y sostenibilidad. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 7(4), 22–37. <https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v7i4.1546>
- Magrisander. (2026). *MATERIAL 100% RECUPERADO PELETIZADO POS-INDUSTRIAL*. Magrisander.Com. <https://www.magrisander.com/quienes-somos/>