

Estrategias de economía circular para crear valor económico, social y ambiental, caso empresa de calzado-BIC

Circular economy strategies to create economic, social and environmental value, case of a BIC-shoe company

Sandra Paola Dulcey¹, Sindi Yaniczha Flórez Rojas², Yolanda Sepúlveda Mujica³

¹<https://orcid.org/0000-0002-2520-1592> Bucaramanga-Colombia, sdulcey1@udi.edu.co

²<https://orcid.org/0000-0003-4171-1071> Bucaramanga-Colombia, Sflorez15@udi.edu.co

³<https://orcid.org/0000-0003-2267-8675> Bucaramanga-Colombia, ysepulveda1@udi.edu.co

Fecha de recepción: 08/02/2023

Fecha de aceptación del artículo: 12/09/2023



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-No comercial-SinObraDerivada 4.0 internacional.

DOI: <https://doi.org/10.18041/1794-4953/avances.1.9800>

Cómo citar: Dulcey, S. P., 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>.

Resumen

Esta investigación se desarrolló enfocada en proponer estrategias que impulsen la transformación del modelo de negocio para una empresa de calzado BIC a un modelo circular que permita la creación de valor económico, social y ambiental. Para este propósito se realizó un diagnóstico de circularidad a través de dos listas de verificación - calificación, con las que se analizaron aspectos internos y a su vez se realizó una anticipación de aspectos externos con un análisis PESTAL, los cuales se expresaron en términos positivos como factores de cambio. Posteriormente, con la utilización del software MICMAC y los factores de cambio, se hizo un análisis estructural con el fin de identificar las variables estratégicas más influyentes para impulsar la transición de la empresa a un modelo económico circular. Finalmente, con las variables estratégicas se formuló un plan de acción con nueve estrategias, se describieron las acciones, tiempo de implementación, recursos, y responsables necesarios para su ejecución.

Palabras clave: análisis estructural, desarrollo sostenible, economía circular

Abstract

This research was developed, focused on proposing strategies that promote the transformation of the business model for a BIC footwear company to a circular model that allows the creation of economic, social and environmental value. For this, a circularity diagnosis was carried out through two checklists-qualification, with which internal aspects were analyzed and at the same time an anticipation of external aspects was made with a PESTAL analysis; which were expressed in positive terms as factors of change. Subsequently, using the MICMAC software and the change factors, a structural analysis was made in order to identify the most influential strategic variables to promote the company's transition to a circular economic model. Finally, with the strategic variables, an action plan was formulated with nine strategies, describing the actions, implementation time, resources, and people responsible for their execution.

Keywords: Circular economy, sustainable development, structural analysis.

1. Introducción

El actual modelo económico lineal está basado en extraer los recursos, transformarlos, consumirlos y desecharlos, lo que se traduce en el agotamiento del capital natural y la alta generación de desechos [1]. La industria del calzado, que está dentro del sistema moda, es la segunda más contaminante después de la industria del petróleo, pues de su producción anual, que supera los 20 millones de pares, solo el 5 % son reciclados o reutilizados al final de su ciclo de vida, por lo que miles de toneladas de zapatos en todo el mundo van a vertederos o son incinerados[2]. Motivo suficiente para transitar hacia un modelo de economía circular [3] que busca promover el desarrollo sostenible a través un ciclo de vida continuo, en el que se mantenga el valor de los materiales por más tiempo dentro de los procesos productivos [4]. La economía circular propone alternativas para que el sector productivo optimice sus recursos para generar beneficios económicos, sociales y ambientales; enfatiza en conceptos como las 3R (reducir, reutilizar, reciclar), bastante difundidas en la comunidad industrial. Finalmente, como evolución de los principios de las 3R se suman recuperar, rediseñar y refabricar para conformar los principios 6R [5].

Como este modelo apenas ha tomado fuerza en los últimos años, son pocas las investigaciones aplicadas al sector calzado, la mayoría en países europeos como Portugal, España e Italia. Sin embargo, cada vez son más los países interesados en adoptar estrategias y políticas que les permitan a sus industrias avanzar hacia una economía circular. En la investigación de Marques [6] se abordó el problema de los Leather wastes in the Portuguese footwear industry, en la que realizaron una investigación exploratoria usando datos de la Asociación Portuguesa de Fabricantes de Calzado, el Centro Tecnológico de Calzado de Portugal, la Agencia Nacional de Medio Ambiente y casos de empresas portuguesas

de calzado. Como resultado encontraron que los residuos de cuero generados por esta industria, los cuales son altamente dañinos para el medio ambiente, son entregados a otras empresas que se encargan de su recolección, transporte y depósito en vertederos o incineración, sin analizar otras opciones verdes o tratamientos que les den un mejor uso.

Según los autores, esta situación requiere nuevos enfoques de todas las partes interesadas, es decir, industrias, consumidores, organizaciones sectoriales y políticos. Además, plantean que, si las empresas de calzado conocen las ventajas competitivas de ser ecológicos, aplicarán principios de diseño y harán que la economía circular sea indispensable en su estrategia, todo esto haciendo uso de las cuatro R: Reducir, Reutilizar, Reciclar y Rediseñar. En la ciudad de Monterrey - México,[7] realizaron una revisión sistemática de la literatura existente y un estudio de caso múltiple de cinco pymes usando el marco ReSOLVE, para determinar las barreras y facilitadores que enfrentan las pymes al implementar iniciativas de economía circular en economías emergentes [8]. Según sus hallazgos, la falta de condiciones regionales favorables y la no alineación entre la estrategia comercial de circularidad y las condiciones del mercado, constituyen factores que dificultan la implementación.

De acuerdo con otros autores, para realizar una implementación exitosa de economía circular en una pyme, el diseñador de negocios debe desarrollar una visión sistémica que identifique y alcance redes de colaboración entre los actores clave de la cadena de suministro, con la capacidad de adaptarse a las circunstancias del entorno y el conocimiento compartido[9].

El resultado del análisis presenta que en el país existen políticas públicas que buscan la promoción e implementación de este nuevo modelo económico; sin embargo, la aplicación en la gestión productiva apenas está

iniciando. Dentro de este contexto, se hace cada vez más necesario el acompañamiento a las empresas para que sepan cómo iniciar la transición a un modelo de negocio circular.

2. Metodología

2.1. Tipo de estudio

Se utilizó un diseño no experimental de corte transversal, enfoque cuantitativo, alcance descriptivo bajo la metodología de investigación estudio de caso [10]. El estudio de caso, una empresa de calzado BIC, ubicada en Bucaramanga, departamento de Santander, Colombia, y se definió como unidad de muestreo el proceso de producción.

Materiales e instrumentos

Se aplicaron dos listas de chequeo. La primera desarrollada a partir de un modelo estructural, propuesto por [11] con el que se hizo la medición de la integración de prácticas de EC, bajo cuatro dimensiones: gestión empresarial, gestión del producto, gestión y control de la calidad e integración con el consumidor. La segunda, una lista de verificación - calificación desarrollada a partir de la identificación de despilfarros, propuesta por [12], con cinco tipos de despilfarros: talento humano, máquinas, materiales y residuos, calidad, y seguridad, aplicada a cada subproceso de la línea de producción de calzado.

Procedimiento

La investigación se realizó en dos etapas. Inicialmente un trabajo de campo en la fábrica de calzado, con el fin de recolectar los datos de las dos listas de chequeo, combinado con la técnica de la observación directa al proceso de producción, con la participación del gerente general y otros líderes del proceso. Posteriormente se tabularon los datos en una hoja de cálculo Excel, para procesar, analizar e interpretar los datos de cada lista de chequeo por aparte.

Los resultados obtenidos con la primera lista de chequeo fueron: el grado de circularidad en cada uno de los cuatro temas: gestión empresarial, gestión del producto, gestión y control de la calidad e integración con el consumidor y también un grado de circularidad global de la organización, clasificando cada ítem en debilidades o fortalezas.

En la segunda lista de chequeo para cada despilfarro identificado, se le asignó una magnitud de acuerdo con su alineamiento a los principios de EC, para ser clasificados en debilidades y fortalezas para cada una de los grupos de despilfarros. Posteriormente se realizó el análisis textual de cada hallazgo para construir así el diagnóstico de circularidad y cada debilidad o fortaleza resultante del análisis de las listas de chequeo, expresado como logros alcanzados para estructurarlos en factores de cambio o variables del sistema. Por otro lado, con el fin de tener en cuenta aspectos externos en la identificación de variables estratégicas de circularidad, se realizó un análisis PESTAL, orientado a detectar aspectos políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ambientales y legales relacionados con la economía circular y que impacten ya sea positiva o negativamente a la organización [13]. Una vez realizado el análisis de los aspectos, con el uso de una matriz, se procedió a cuantificar, priorizar y determinar como una oportunidad o una amenaza. Y de igual forma, se estructuran como un factor de cambio o una variable del sistema.

En segundo lugar, se realizó un análisis estructural mediante el uso del software MICMAC - Matriz de impactos cruzados y multiplicación aplicada para una clasificación, con el fin de hacer un análisis de influencia - dependencia entre todos los factores de cambio o variables del sistema identificados con anterioridad; como resultado del análisis de las variables de poder y las variables de conflicto generadas por el software, se identificaron las líneas estratégicas orientadas a la circularidad. Para terminar, con las líneas estratégicas

identificadas, se formularon las estrategias de economía circular para crear valor económico, social y ambiental en la empresa de calzado, objeto de estudio.

2.2. Resultados

Diagnóstico del estado actual de circularidad de la empresa caso de estudio.

Como resultado de la lista de chequeo para medición de la integración de prácticas de EC se logró establecer en la Tabla 1 que el grado de circularidad global de la empresa es del 35 % que, aunque es un porcentaje bajo, es el punto de partida para generar acciones de mejora.

Tabla 1. Grado de circularidad

Tema	Grado de circularidad
Gestión empresarial	0%
Gestión del producto	41 %
Gestión y control de calidad	17 %
Integración con el cliente comercial y el consumidor	58 %
Grado de circularidad global	35 %

De igual forma, mediante el uso de las magnitudes de la lista de chequeo de identificación de despilfarros alineados a la EC se calculó en porcentaje de despilfarro relacionado con cada tema en la Tabla 2, es así que se obtuvo un 98 % de despilfarros relacionados con talento humano, un 35 % con máquinas, un 76 % con materiales y residuos, un 36% con calidad y un 20 % con seguridad.

Tabla 2. Porcentaje de despilfarro

Tipo de despilfarro relacionado con:	Porcentaje
Talento humano	98 %
Máquinas	35 %
Materiales y residuos	76 %
Calidad	36 %
Seguridad	20 %

Se capta así que el despilfarro más alto es el relacionado con la subutilización de las capacidades y la participación del talento humano en la ideación de iniciativas circulares y sostenibles.

Seguido de gestión regular de materiales y escaso aprovechamiento de residuos. Así mismo, con la calificación se definieron fortalezas y debilidades a los factores encontrados en los instrumentos de recolección y se expresaron como factores de cambio en términos de logros alcanzados en la Tabla 3, para utilizarlos en el análisis estructural.

Tabla 3. Factores de cambio internos

Ítem	Factor de cambio - Circularidad
1	Diseño del producto con principios de EC.
2	Participación del cliente comercial en el diseño del producto.
3	Diseño de productos circulares a partir de las opiniones y necesidades de los consumidores.
4	Disposición a pagar del cliente comercial y el consumidor por productos hechos a partir de EC.
5	Planeación estratégica con aspectos de EC.
6	Uso de metodologías en la implementación de prácticas de EC.
7	Eficiente comunicación con otras empresas para la implementación de EC.
8	Recuperación de productos y componentes al final de su vida útil.
9	Eficiente transformación de residuos en productos propios.
10	Alianzas con otras cadenas productivas para la transformación de residuos.
11	Características de productos y componentes con alta circularidad.
12	Uso de herramientas efectivas de calidad.
13	Utilización de indicadores de calidad.
14	Aplicación de técnicas para incentivar el consumo de productos hechos a partir de EC.

Ítem	Factor de cambio - Despilfarros
1	Maquinaria duradera en el proceso productivo.
2	Elementos de protección personal adecuados.
3	Talento humano capacitado en aspectos de EC.
4	Participación del talento humano con ideas y proyectos de EC.
5	Ahorro del consumo energético en el proceso productivo.
6	Disminución de residuos de materiales.
7	Correcta clasificación de residuos sólidos.
cir8	Adecuada inspección de calidad del producto por área.
9	Uso de insumos más seguros para la salud de los colaboradores.
10	Gestión integrada del control de inventario de materia prima.

Por último, el Análisis PESTAL proporcionó la anticipación de aspectos políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ambientales y legales relacionados con la Economía Circular y que impactan a la organización. Se definieron como amenazas y oportunidades que se expresaron como factores de cambio en términos de logros alcanzados en la Tabla 4 para posteriormente utilizarlos en el análisis estructural.

Tabla 4. Factores de cambio externos

Ítem	Factor de cambio
1	Existencia de estrategias y políticas públicas que promueven la EC.
2	Crecimiento de eco activos.
3	Acceso a tecnologías sostenibles
4	Variada oferta de suministros sostenibles.
5	Reducción de la contaminación por la generación de desechos.
6	Existencia de leyes y resoluciones que regulan temas ambientales.

Identificación de las variables estratégicas orientadas a la economía circular

Con el propósito de identificar las variables estratégicas necesarias para formular el plan de acción, se realizó un análisis estructural utilizando el software MICMAC, cuyo insumo fueron los factores internos y externos listados en las Tablas 3 y 4 con un total de 30 factores de cambio. Se analizó en una matriz de doble entrada de 30X30, la relación de influencia para cada variable respecto a las demás, usando la siguiente pregunta: ¿Qué influencia tiene el factor de cambio X sobre el factor de cambio Y, para favorecer la transición a un modelo económico circular? Teniendo en cuenta la escala de evaluación del software MICMAC, si no hay influencia, se califica con 0, si es débil con 1, si es moderada con 2, si es fuerte con 3 y si es potencial con 4; de esta forma se obtuvo la matriz de influencias directa entre las variables y se generaron los gráficos del análisis estructural que facilitaron la visualización del comportamiento de los factores de cambio identificados.

Se evidencian dos variables con mayor influencia dentro del sistema, las cuales son talento humano capacitado en aspectos de EC (17: THCapEC) y planeación estratégica con aspectos de EC (5: PlanEstr). Lo que significa que al realizar acciones sobre ellas tendrán un efecto directo e indirecto sobre todo el sistema.

También se realizó la comparación de la jerarquía de los factores de cambio en las distintas clasificaciones, directa, indirecta y potencial, las cuales; según [14], “permiten tanto confirmar la importancia de ciertos factores de cambio, así como descubrir otros que, por su acción indirecta, desempeñan un papel preponderante aunque no hayan sido detectadas por la clasificación directa (2011, p. 66)”, esta comparación triple se generó con la versión web de MICMAC, en la cual se pudo examinar en orden de mayor a menor influencia las primeras cinco variables, como se evidencia en la Figura 1.

MDI		MII		MPII	
Rank	Variable	Rank	Variable	Rank	Variable
1	THCapEC	1	THCapEC	1	THCapEC
2	PlanEstr	2	PlanEstr	2	PlanEstr
3	IndCal	3	ContDes	3	ContDes
4	MetEC	4	MetEC	4	ParTH
5	TecSos	5	IndCal	5	MetEC
6	ContDes	6	TecSos	6	IndCal
7	ParTH	7	ParTH	7	TecSos
8	CarProyCom	8	CarProyCom	8	CarProyCom
9	DisCir	9	DisCir	9	DisCir
10	ComEmp	10	ComEmp	10	EcoAct
11	SumSos	11	EcoAct	11	PagarCli
12	ParCliCo	12	SumSos	12	ComEmp
13	AlianzProd	13	PolPub	13	SumSos
14	PagarCli	14	AlianzProd	14	PolPub
15	EcoAct	15	ParCliCo	15	ParCliCo
16	PolPub	16	PagarCli	16	AlianzProd
17	ConInv	17	ConInv	17	ConInv
18	HerrCal	18	CorrClas	18	CorrClas
19	CorrClas	19	HerrCal	19	TransRes
20	InsuSeg	20	TransRes	20	InsuSeg
21	TransRes	21	InsuSeg	21	HerrCal
22	InspCal	22	InspCal	22	DisProd
23	RecProyCom	23	TecnCons	23	InspCal
24	DisProd	24	RecProyCom	24	TecnCons
25	TecnCons	25	DisProd	25	RecProyCom
26	DisRes	26	DisRes	26	LeyRes
27	MaqDura	27	LeyRes	27	DisRes
28	LeyRes	28	MaqDura	28	AhEnerg
29	EPPAde	29	EPPAde	29	MaqDura
30	AhEnerg	30	AhEnerg	30	EPPAde

Figura 1. Clasificación de variables por influencia
Fuente: Tomado del a partir del software MICMAC, versión web

2.3. Discusión

Se pudo observar que, dentro de los primeros cinco factores de cambio, en las tres clasificaciones MDI, MII y MPII, los comunes son Talento humano capacitado en aspectos de EC (17: THCapEC) y Planeación estratégica con aspectos de EC (5: PlanEstr) las más motrices ubicadas en el rango 1 y 2 respectivamente. Lo que significa que contar con un equipo de trabajo capacitado que tiene competencias y habilidades propias de circularidad, conjugado con el compromiso de la gerencia con políticas claras desde la planeación estratégica en su corto, mediano y largo plazo, basada en los principios circulares, son el inicio para la evolución del sistema en el marco de la EC. Así mismo, se pudo ver que la variable Reducción de la contaminación por la generación de desechos (29: ContDes), se desplazó con un movimiento del ranking del 6 al 3, rango desde la influencia directa a la indirecta, manteniéndose en la potencial indirecta, lo que significa que, aunque no es una variable gobernable directamente por la empresa, si tendrá una gran influencia en

el mediano y largo plazo sobre la transición a un modelo económico circular.

De igual modo el factor de cambio; Participación del talento humano con ideas y proyectos de EC (18: ParTH), se desplazó del rango 7 de la influencia indirecta, hasta el rango 4 de influencia potencial indirecta, lo que ratifica que una vez se cuente con el Talento humano capacitado, es indispensable propiciar espacios y mecanismos de participación de los colaboradores para enriquecer el proceso de adopción de prácticas circulares dentro de la organización. Así mismo, la variable, uso de metodologías en la implementación de prácticas de EC (6: MetEC), se mantuvo dentro de los 5 primeros rangos, y al final se ubicó en el 5 de influencia potencial indirecta, lo que significa que para llevar de la planeación a la acción es de gran importancia utilizar una metodología que guíe todo el proceso de transición circular y articule la planeación estratégica desde la gerencia y los aportes del equipo de trabajo.

Finalmente, la variable utilización de indicadores de calidad (13: IndCal), tuvo un

desplazamiento del rango 3 de influencia directa al 5 de influencia indirecta y se posicionó en el 6 de influencia potencial indirecta, lo que quiere decir que es de vital incidencia que exista un seguimiento de la evolución del sistema con una concepción e integración de indicadores de calidad con indicadores de circularidad desde el corto plazo, midiendo y procurando así la mejora continua.

Con base en los análisis anteriormente realizados, se evidenció el comportamiento de las variables respecto de su influencia - dependencia en el sistema. Es así que las cinco líneas estratégicas seleccionadas son: talento humano capacitado en aspectos de EC (17: THCapEC); planeación estratégica con aspectos de EC (5: PlanEstr); uso de metodologías en la implementación de prácticas de EC (6: MetEC); participación del talento humano con ideas y proyectos de EC (18: ParTH) y utilización de indicadores de calidad (13: IndCal).

Lo anterior se visualiza examinando el plano de influencias potenciales indirectas en la Figura 2; al trazar una diagonal sobre el plano, se corroboraron las variables en relación con su influencia y dependencia altas en el sistema y la gobernabilidad que tiene la organización sobre ellas. En el plano se observan las líneas estratégicas de talento humano capacitado en aspectos de EC (17: THCapEC) y planeación estratégica con aspectos de EC (5: PlanEstr) ubicadas en la parte superior derecha, llamada zona de poder, lo que denota su carácter de variables determinantes, después se observan bajo ellas las variables participación del talento humano con ideas y proyectos de EC (18: ParTH) y uso de metodologías en la implementación de prácticas de EC (6: MetEC) que también son determinantes, pues siguen en la zona de alta influencia y utilización de indicadores de calidad (13: IndCal) está en la llamada zona de conflicto, por contener variables clave de alta influencia y de alta dependencia [15].

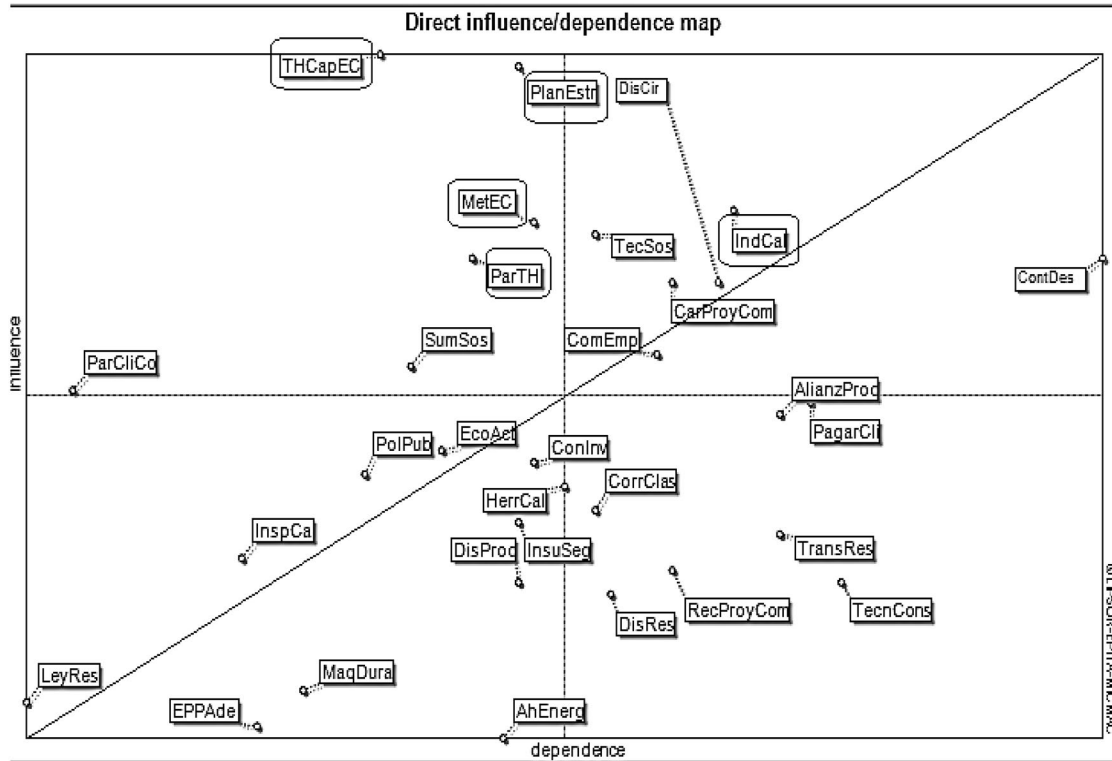


Figura 2. Plano de influencias potenciales indirectas.
Fuente: Tomado del a partir del software MICMAC

Por último, tomando como insumo el análisis realizado anteriormente, se realiza la formulación de un plan de acción estratégico con el propósito de favorecer la transición hacia un modelo circular Tabla 5. Mediante el Impulso de las 5 líneas estratégicas relevantes que tienen alto impacto sobre todo el sistema.

Tabla 5. Modelo Plan de acción estratégico propuesto

17: THCapEC	Talento humano capacitado en aspectos de EC
Establecer un plan de capacitación general en aspectos de EC., por medio de programas dirigidos por organizaciones públicas y privadas sobre las diferentes etapas de implementación y control en EC para crear valor económico, social y ambiental [16], usar los recursos didácticos del curso en línea.	
5: PlanEstr	Planeación estratégica con aspectos de EC
Realizar la actualización de la misión, visión y valores para incluir aspectos de EC alineados con las políticas empresariales, incorporando aspectos como: modelo económico sostenible en la misión, valores como responsabilidad corporativa, bien común, voluntad de cambio y transformación.	
18: ParTH	Participación del talento humano con ideas y proyectos de EC
Elaborar de un plan de comunicación interna.	
13: IndCal	Utilización de indicadores de calidad
Adaptar una ficha técnica de control de resultados con indicadores de nivel de residuos de materiales, nivel de material reciclado por producto y tasa de aprovechamiento de residuos [17]	
6: MetECUso	Metodologías en la implementación de prácticas de EC
Capacitar e implementar en la metodología Ecocanvas, para la “exploración, prototipado y validación de nuevos modelos de negocio basados en la Economía Circular” [18]	

3. Conclusiones

De acuerdo con el diagnóstico realizado a la empresa de calzado BIC, se concluye que esta tiene un grado de circularidad del 35 %, indicador que indica que la empresa tiene una gran oportunidad para transitar hacia el paradigma de la economía circular.

Por otra parte, también se evidencia la ausencia dentro de la planeación estratégica de directrices, políticas, procedimientos y capacitaciones al personal orientadas a la circularidad. En cuanto a la gestión de materiales, por tratarse de calzado infantil y por las tendencias de la moda se involucra variedad de materiales en el diseño del producto; esto, junto con la naturaleza del subproceso de corte y troquelado de plantillas, contribuyen a la alta generación de residuos durante el proceso productivo; si bien se verificó el uso de retal en la elaboración de accesorios, el aprovechamiento de los residuos es mínimo.

Con el análisis estructural a través del software MICMAC se identificó que las variables estratégicas más influyentes en la transición circular de la empresa son, talento humano capacitado en aspectos de EC, planeación estratégica con aspectos de EC, uso de metodologías en la implementación de prácticas de EC, participación del talento humano con ideas y proyectos de EC y utilización de indicadores de calidad. Así mismo, para favorecer la transición de la empresa hacia un modelo circular, se formula un plan de acción y se proponen nueve estrategias para la adopción de prácticas de economía circular así:

- 1) Evaluar las estrategias propuestas en el plan de acción del proyecto,
- 2) Revisar las políticas actuales en relación con los principios de la economía circular que se ajusten a los procesos de la empresa,

- 3) Actualizar la Misión, Visión y Valores para incluir aspectos de EC,
- 4) Establecer un plan de capacitación general en aspectos de EC,
- 5) Capacitar en la metodología Ecocanvas para la adopción de prácticas de EC,
- 6) Implementar la metodología Ecocanvas para la adopción de prácticas de EC,
- 7) Elaborar de un plan de comunicación interna,
- 8) Establecer canales de comunicación que permitan el feedback del talento humano y

- 9) Definir el uso de indicadores de calidad orientados a la economía circular.

Una de las limitantes en el desarrollo del proyecto fue la escasa generación de proyectos de investigación con aplicación práctica en el sector productivo con casos de estudio, dado que la mayoría de las fuentes documentales disponibles proporcionan investigaciones de tipo teórico, lo que es comprensible teniendo en cuenta que la economía circular especialmente en las pymes es un tema de estudio que recientemente se está desarrollando en el país.

Referencias bibliográficas

- [1] R. A. Gómez - Montoya, A. Zuluaga - Mazo, N. P. Ceballos - Atehortúa, and D. Palacio - Jiménez, "Gestión de la cadena de suministros y productividad en la literatura científica," *I+D Rev. Investig.*, vol. 14, no. 2, pp. 40–51, Feb. 2019.
- [2] "Anuario 2021 del calzado mundial." [Online]. Available: <https://www.worldfootwear.com/yearbook/the-world-footwear-2021-Year-book/226.html>. [Accessed: 28-Nov-2022].
- [3] SánchezQuintero, J. (2019). Implementación de la economía circular en el sector industrial ubicado en la Provincia de Sabana Centro y sus alrededores. Chía. <https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/36082/Sanchez%20Juana%20%282019-1%29%20Economia%20Circular%20VF.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [4] Y. del V. C. Araque, V. H. M. Córdoba, and C. Y. M. de Meriño, "Emprendimiento sostenible: una opción para el crecimiento local," *I+D Rev. Investig.*, vol. 11, no. 1, pp. 105–116, Jan. 2018.
- [5] K. Karuppiah, B. Sankaranarayanan, S. M. Ali, C. J. C. Jabbour, and R. K. A. Bhalaji, "Inhibitors to circular economy practices in the leather industry using an integrated approach: Implications for sustainable development goals in emerging economies," *Sustain. Prod. Consum.*, vol. 27, pp. 1554–1568, Jul. 2021.
- [6] A. Marques, G. Guedes, and F. Ferreira, "Leather wastes in the Portuguese footwear industry: new framework according design principles and circular economy," *Procedia Eng.*, vol. 200, pp. 303–308, Jan. 2017.
- [7] A. Cantú, E. Aguiñaga, and C. Scheel, "Learning from Failure and Success: The Challenges for Circular Economy Implementation in SMEs in an Emerging Economy," 2021.
- [8] Aguilar, O., Posada, R., y Peña, N. (2016). Potencial tecnológico de las micro y pequeñas empresas latinoamericanas a partir del análisis sistémico. Fontamara.
- [9] G. C. A. Aguilar, "Economía circular como alternativa sostenible para el desarrollo productivo de las industrias," UNIVERSIDAD DEL ROSARIO Título: Economía circular como alternativa sostenible para el desarrollo productivo de las industrias Trabajo, 2019.
- [10] H. R. Sampieri and C. P. Mendoza Torres, *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. 2018.
- [11] D. Solís, J. Cogollo, and A. Restrepo, "Modelo estructural para la medición de la integración de prácticas de economía circular en la gestión de productos y procesos.," vol. 6, pp. 1–11, 2021.
- [12] "Técnicas Básicas Para El Análisis Y Mejora-miento De La Productividad En Procesos De Manufactura." [Online]. Available: <https://es.calameo.com/read/004173607614b5629b280>. [Accessed: 29-Nov-2022].
- [13] Colombia Productiva, "Guía empresarial," *Guía Empres. Econ. Circ.*, pp. 2–25, 2015.
- [14] M. G. P. D. La, "La prospectiva estratégica para las empresas y los territorios Dunod," *Gestión en el Terc. Milen.*, vol. 5, no. 10, pp. 61–75, 2011.
- [15] J. Garza and D. Cortez, "El uso del método MICMAC y MACTOR análisis prospectivo en un área operativa para la búsqueda de la excelencia operativa a través del Lean Manufacturing," *Innovaciones de Negocios*, vol. 8, no. 16, pp. 335–356, 2011.
- [16] "Capacítate para el empleo." [Online]. Available: <https://capacitateparaempleo.org/>. [Accessed: 29-Nov-2022].
- [17] J. F. R. Galvis, Y. G. Hernández, and J. A. C. Campos, "Indicadores de gestión como herramienta de diagnóstico para Pymes," *I+D Rev. Investig.*, vol. 15, no. 2, pp. 119–134, Jun. 2020.
- [18] "Ecocanvas: Metodología para el Diseño de Negocios Circulares · Ecologing." [Online]. Available: <https://ecologing.es/ecocanvas/>. [Accessed: 29-Nov-2022].