

Proyecto de economía circular. Experiencias y buenas prácticas de sostenibilidad en la Empresa "CEPIL" de Ciego de Ávila

Circular economy project. Experiences and good practices of sustainability in the company "CEPIL" of Ciego de Avila

VIVIAN ESPINOSA RODRÍGUEZ¹

 <http://orcid.org/0000-0003-3902-5718>

YURI FERNÁNDEZ CAPOTE²

 <http://orcid.org/0000-0002-9540-4301>

Empresa CEPIL de Ciego de Ávila, Cuba.¹

Universidad de Ciego de Ávila. Cuba.²

vivian@cepil.cu¹, yurif@unica.cu²

RESUMEN

En contextos de acentuadas limitaciones de recursos, la aplicación del enfoque de economía circular es una alternativa de países en vías de desarrollo. Las dificultades de acceso a fuentes de financiamiento para la adquisición de materias primas, insumos y piezas de repuesto, colocan a la industria cubana -y particularmente la dedicada a la transformación del plástico-, en una coyuntura que exige una cultura de reutilización, revalorización y reciclaje al interior de sus procesos productivos. El presente trabajo tiene el objetivo de caracterizar prácticas de reutilización y revalorización de tecnología y producción no conforme, desde un proyecto de economía circular, para la sostenibilidad de la gestión en la UEB "Fábrica de Cepillos" de la Empresa "CEPIL" en Ciego de Ávila. Utiliza métodos y herramientas como el análisis de documentos, el histograma, el diagrama de Ishikawa y la lista de control mediante método DELPHI o criterio de expertos. En el año 2022, la aplicación del proyecto de economía circular en la citada UEB muestra como resultados: 1) la recuperación y puesta en marcha de tecnología que tributa al proceso productivo; 2) el incremento de utilidades por la reutilización y revalorización de producción no conforme de escobas y cepillos; 3) la disminución de las emisiones de residuos del proceso productivo al medio ambiente y 4) la disminución de los efectos por interrupción laboral a los trabajadores. Los resultados evidencian el compromiso de la UEB, con las políticas y demandas de perfeccionamiento del sector estatal para la actualización del modelo económico y social cubano.

Palabras claves: economía circular; reutilización; revalorización; producción no conforme

Código JEL: M21 Economía de la empresa

Citar como (APA):

Espinosa Rodríguez, V. & Fernández Capote, Y. (2023) Proyecto de economía circular. Experiencias y buenas prácticas de sostenibilidad en la Empresa "CEPIL" de Ciego de Ávila. *Revista Cubana De Finanzas Y Precios*, 7 (1), 46-58. Consultado de http://www.mfp.gob.cu/revista/index.php/RCFP/article/view/06_V7N12023_VERyYFC

ABSTRACT

In contexts of accentuated resource limitations, the application of the circular economy approach is an alternative for developing countries. The difficulties of access to sources of financing for the acquisition of raw materials, supplies and spare parts, place the Cuban industry -and particularly the one dedicated to the transformation of plastic-, in a situation that demands a culture of reuse, revaluation and recycling within their production processes. The present work has the objective of characterizing practices of reuse and revaluation of non-compliant technology and production, from a circular economy project, for the sustainability of the management in the UEB "Fabrica de Cepillos" of the Company "CEPIL" in Ciego de Avila. Use methods and tools such as document analysis, the histogram, the Ishikawa diagram and the checklist using the DELPHI method or expert criteria. In the year 2022, the application of the circular economy project in the aforementioned UEB shows as results: 1) the recovery and implementation of technology that contributes to the production process; 2) the increase in profits from the reuse and revaluation of non-conforming production of brooms and brushes; 3) the reduction of waste emissions from the production process to the environment and 4) the reduction of the effects of work interruption on workers. The results show the commitment of the UEB, with the policies and demands for improvement of the state sector for the updating of the Cuban economic and social model.

Keywords: circular economy; reuse; revaluation; non-conforming production

INTRODUCCIÓN

Cuba, con una economía en vías de desarrollo particularmente bloqueada por la política exterior norteamericana, enfrenta hace décadas un escenario de limitaciones y carencias que se agudizan con la pandemia "COVID-19". En tales circunstancias, el ahorro, reutilización y reciclaje de recursos, junto a la creatividad, invención e innovación de los colectivos laborales, devienen en premisas de una gestión empresarial sostenible.

En este sentido, los documentos fundamentales de la actualización del modelo económico y social cubano¹ (PCC, 2017; 2021) y el modelo utilizado en la gestión de gobierno (Díaz-Canel y Delgado, 2021), reflejan el interés de transformar la empresa estatal mediante la gradual aplicación de la ciencia, la innovación y el concepto de economía circular.

Estudios sobre el sector empresarial, la industria y manufactura cubana (Mañalich y Pérez, 2018; Rondón y Antúnez, 2018; Martínez, 2018; Díaz, 2018; 2019; Delgado, 2019; Tristán et al., 2020; Rodríguez y Núñez, 2021), realzan la necesidad de cambios estructurales y culturales profundos, para avanzar en la concepción de economía circular como factor clave y estratégico de competitividad.

Recientemente, en consejo de innovación nacional fue analizada por el comité de expertos y en presencia del Presidente de la República, compañero Miguel Mario Díaz-Canel Bermúdez, la necesidad de avanzar en la elaboración de la estrategia nacional para la aplicación de economía circular en el país. Lo que apunta a la transversalización de este enfoque en todos los ámbitos de

¹ Conjunto de documentos programáticos que orientan el proceso, entre los que resaltan: "Conceptualización del Modelo Económico Social", "Lineamientos de la Política Económico Social", "Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta el 2030". Aprobados en 2017 y actualizados para el nuevo período estratégico en el VIII Congreso del PCC desde 2021.

gestión y la incorporación de la industria cubana del plástico a esta filosofía de finales del siglo pasado.

El término "economía circular" fue utilizado por primera vez en la literatura occidental en 1980 (Pearce y Turner 1990), para describir un sistema cerrado de las interacciones entre economía y medio ambiente. Actualmente se vincula a otros términos como economía verde, economía ecológica, economía funcional, economía basada en los recursos y economía azul, instalados en el mundo académico y político para describir el desarrollo armónico con el medio ambiente y los recursos naturales limitados, asumiendo la sostenibilidad como aspecto central (Paño, 2021).

La economía circular describe la recuperación de los productos que son obtenidos de manera tradicional para reutilizarlos y revalorizarlos ya sea en su mismo valor de uso o en uno alternativo, de manera más sustentable y con una disminución de los costos productivos. La circularidad, implica etapas de ecodiseño, producción/reelaboración, distribución, consumo, reparación/reutilización y reciclaje, diferente a la tradicional linealidad económica de uso, producción, distribución, consumo y desecho de recursos (Antúnez et al., 2021; Piloto y Ruíz, 2022).

Esto explica que se sistematicen modelos de las llamadas "Rs", que pueden oscilar en número según las condiciones de aplicación, desde "4 Rs" (reducir, reutilizar, reparar y reciclar) hasta "9 Rs" o más (reducir, rechazar, recuperar, reciclar, rediseñar, remanufacturar, restaurar, reparar y reutilizar). Sin embargo, lo esencial a este concepto es la incorporación del ecodiseño en cada una de las etapas del proceso productivo, garantizando la reducción de impactos ambientales adversos a lo largo de todo el ciclo de vida del producto o servicio (Piloto y Ruíz, 2022).

Esta particularidad, distingue entre los procesos asociados a la logística inversa (reciclar, reutilizar, revalorizar) y el concepto de economía circular. Siguiendo a Martínez y Porcelli (2018), entre los principios fundamentales de la economía circular se incluyen: 1) preservar y mejorar el capital natural controlando reservas finitas y equilibrando los flujos de recursos renovables, siendo pilares el ecodiseño, la economía funcional y la reducción del derroche; 2) optimizar los rendimientos de los recursos en todo momento tanto en ciclos técnicos como biológicos, lo que implica el uso de las "3 R" refabricar, reacondicionar y reciclar y 3) promover la eficacia de los sistemas detectando y eliminando factores negativos (p.313).

A pesar de las ventajas ambientales, sociales y económicos, no debe alimentarse la falsa ilusión de reutilización ilimitada o "cero residuo". El propio proceso de reciclaje implica una pérdida, pues no todo reciclaje es posible al 100 % y siempre incluye un gasto energético. Tampoco puede asumirse de forma absoluta que las mejoras en la eficiencia de uso de un recurso, siempre lleven a un menor o más racional uso del mismo. La llamada "paradoja de Jevons" -denominada así por su descubridor William Stanley Jevons, y también conocida como efecto rebote-, afirma que el perfeccionamiento tecnológico aumenta la eficiencia, sin embargo puede aumentar el consumo del mismo lejos de disminuirlo. O sea, la introducción de tecnologías con mayor eficiencia puede, a la postre, aumentar el consumo total de energía. (Martínez y Porcelli, 2018; Paño, 2021).

Las empresas comprometidas con una gestión sostenible desde un enfoque de economía circular requieran un ciclo productivo con las siguientes etapas: 1) obtención responsable de materia prima, materiales y otros recursos; 2) diseño de procesos y productos considerando larga utilidad y reutilización; 3) producción reutilizando materiales buscando reducir residuos; 4) distribución considerando un transporte y movimiento que reduzcan contaminación; 5) consumo o uso promoviendo una utilización óptima, educando para que regrese el producto a producción o

reparación; 6) recogida a través de logística inversa para la recuperación de materiales; 7) reciclado o reutilización del producto o sus componentes. (Canossa, 2021).

La industria cubana del plástico y particularmente la Empresa "CEPIL" de Ciego de Ávila, subordinada al Grupo Empresarial de la Industria Ligera (GEMPIL), viene trabajando este concepto durante los últimos años. Actualmente despliega prácticas de gestión comprometidas con la aplicación de economía circular, para alcanzar objetivos de desarrollo sostenible.

Mejorar progresivamente la producción y consumo eficiente de recursos, reducir el impacto ambiental negativo, lograr una gestión ecológica más racional de los productos y desechos a lo largo del ciclo de vida, así como disminuir el nivel de desechos mediante reciclado y reutilización, constituyen objetivos de la Agenda 2030 (Naciones Unidas, 2015), articulados en la práctica de gestión de esta empresa.

No obstante, persisten prácticas de gestión con oportunidades de reutilización, revalorización y reciclaje permanente de la tecnología y las producciones no conformes a requisitos de calidad. De aquí el problema planteado para el proyecto: ¿cómo contribuir a la sostenibilidad de la gestión de la UEB "Fábrica de cepillos" desde un enfoque de economía circular?

El objetivo del presente trabajo es caracterizar prácticas de reutilización y revalorización de tecnología y producción no conforme, desde un proyecto de economía circular, para la sostenibilidad de la gestión en la UEB "Fábrica de Cepillos" de la Empresa "CEPIL", Ciego de Ávila.

Su novedad se fundamenta en la ausencia de antecedentes de proyectos con enfoque de economía circular en esta UEB y su aporte práctico radica en la incorporación del enfoque a las mejoras tecnológicas y productivas en la línea de escobas y cepillos, con posibilidades de ampliarse a otros productos genéricos en esta empresa.

Materiales y métodos.

El diseño del proyecto de economía circular reconoce las indicaciones metodológicas para la actividad de programas y proyectos de ciencia, tecnología e innovación del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente-CITMA. (Gómez, et al., 2020).

El proyecto se ha previsto para un período de tres años. Su objetivo es desarrollar una cultura en torno a procesos de reutilización, revalorización, recuperación y reciclaje de tecnología, materias primas y producción no conforme, disminuyendo el material residual de los procesos productivos en la UEB.

Sus ejes fundamentales de actuación incluyen el equipamiento tecnológico, las materias primas y la producción no conforme, donde se concentran las principales oportunidades de reincorporación al proceso productivo y consecuentemente de disminución de desechos al medio ambiente. No obstante, muestra flexibilidad ante la posible incorporación de otros ejes de actuación, que puedan posicionarse con oportunidades de contribución a la sostenibilidad de la gestión en el área.

Su ciclo de implementación reconoce el método de solución de problemas, con sus etapas de identificación de problemáticas y su respectiva recopilación de información, la evaluación de causas y subcausas asociadas, la elaboración de alternativas u oportunidades de solución, la evaluación de estas alternativas, la ejecución de la decisión más factible desde el punto de vista técnico económico, social y ambiental. La consecuente retroalimentación de la efectividad de la decisión asumida, cierra el ciclo y abre el camino hacia la mejora y perfeccionamiento desde la incorporación de la filosofía de calidad.

En este sentido se incorpora el ciclo de la calidad de Deming (planear, hacer, verificar, actuar), lo que permite contar con una retroalimentación y mejora de las acciones desarrolladas en el tiempo, ampliando las capacidades de reutilización, revalorización, recuperación y reciclaje, que fortalecen una cultura respecto a la circularidad y disminución de residuos que se entregan al medio ambiente como consecuencia de los procesos productivos.

Desde este enfoque metodológico se abarcan las diversas áreas del desempeño, identificando las oportunidades de disminución de residuos mediante la reutilización, revalorización, recuperación y reciclaje de tecnología, materias primas y producción no conforme en la UEB.

En cuanto a los recursos materiales, de infraestructura y humanos, la UEB cuenta con lo necesario para conseguir la eficacia en la aplicación del proyecto. Su ejecución se apoya en los propios obreros, especialistas y técnicos, donde descansa el principal capital intelectual de la UEB para el reconocimiento de las oportunidades de aplicación de los conceptos y principios de la economía circular. Se requiere fortalecer el nivel de preparación del personal en torno al tema de economía circular y las herramientas para evaluar oportunidades de reutilización y revalorización. Hasta el momento implica directamente a 10 miembros de la UEB en la realización de actividades de reutilización y revalorización de tecnología y producción no conforme de escobas y cepillos, aunque los beneficios salariales y de disminución de períodos de interrupción abarcan la totalidad de trabajadores.

Entre los métodos y herramientas fundamentales destacan:

La observación participante, con amplio potencial para captar información directa en ámbitos naturales.

El análisis de documentos oficiales, que incluye los manuales y procedimientos tecnológicos junto a los principales registros de la actividad productiva en la UEB. El objetivo de estas es facilitar información relevante sobre las oportunidades de reutilización y revalorización de equipos tecnológicos, productos y materias primas.

El histograma cuyo objetivo es ilustrar las tendencias de comportamiento y aprovechamiento de la tecnología, las materias primas, las producciones no conformes y residuos de los procesos en la UEB.

El diagrama de Ishikawa, soportado durante su etapa de indagación en la tormenta de ideas. Su objetivo fundamental es evaluar causas y subcausas asociadas al comportamiento y aprovechamiento de la tecnología, las materias primas, las producciones no conformes y residuos de los procesos en la UEB.

Por último, la lista de chequeo. Su objetivo es acceder al índice de mérito global de las soluciones presentadas incluyendo criterios de factibilidad. Esta se aplica a un grupo de expertos vinculados a los procesos tecnológicos y productivos de escobas y cepillos en la UEB, por lo que se concreta mediante el denominado método DELPHI o criterio de expertos.

La pre-factibilidad técnico económica de los resultados utiliza el análisis costo beneficio, que correlaciona costos directos e indirectos con el resultado de aplicación para identificar el margen de contribución de las decisiones adoptadas hasta el momento.

DESARROLLO

Entre los resultados más relevantes del año 2022 en cuanto a la recuperación tecnológica, figura el trabajo de innovación con el útil número 25 de la máquina enceradora V-10.

La máquina enceradora V-10, de fabricación Alemana y adquirida desde el año 1984, es una tecnología diseñada para la producción de cepillos industriales, con prestaciones adicionales para la reparación de diferentes surtidos de escobas y cepillos comerciales.

Durante más de una década, el aprovechamiento de su capacidad se ve limitada debido al deterioro y falta de completamiento de este útil. Aunque se mantienen las prestaciones del útil 35 en la reparación de escobas y algunos cepillos, junto al útil 65 en la reparación de escobillones, la ausencia del útil 25 impide a esta máquina reparar una parte importante de cepillos no conformes por falta de motas.

Los 38 años de explotación tornan obsoleta esta tecnología y se dificulta la adquisición de piezas de repuestos. El proveedor emigra a tecnologías de mayores prestaciones dejando de producir estas máquinas enceradoras, sus partes y componentes. Tal situación orienta la posible recuperación del útil 25 a través de la innovación.

El diagrama de Ishikawa (figura 1), permite a los expertos el análisis de causas y subcausas asociadas al deterioro de este útil, concluyendo que:

- ✓ La causa de mayor peso en el deterioro del útil es la relacionada con “máquinas y medios de trabajo”, siendo la “falta de piezas de repuesto” la subcausa más ponderada, seguida de la “obsolescencia tecnológica” y el “bajo aprovechamiento de la capacidad” instalada en dicha máquina.

La ausencia de financiamiento para adquirir un nuevo útil, la obsolescencia de la tecnología, que condiciona la falta de disponibilidad en el mercado y el encarecimiento del costo de estas partes y componentes, dificultan la solución a corto plazo, a continuación ver figura 1.



Figura 1. Resultados del análisis causal mediante diagrama de Ishikawa. Fuente: Elaboración propia.

Ante la necesidad de reparar el útil, se procede a la búsqueda de soluciones innovadoras mediante las fases de diagnóstico, creación, prueba y puesta en marcha.

En la primera fase, el diagnóstico incluyó una búsqueda de todas las piezas existentes del útil, tanto en el almacén de la empresa como en el área de mantenimiento. También se descompuso el útil para identificar el problema que limita su funcionabilidad. En este segundo momento se identifica una pequeña torsión del brazo porta placa y la ausencia de piezas de reposición de la placa guía y lengüeta del útil.

En la fase creativa se buscan piezas similares de mayor tamaño que soporten la adaptación a través de cortes con un disco. Estas piezas, usan el mismo acero que las originales y cumplen el mismo principio de funcionamiento con la diferencia de ser de otro fabricante. Luego se procede a la reducción y adaptación hasta obtener las medidas de las originales. Se monta el brazo porta placa en una prensa para enderezar con la mayor precisión posible y se procede al ensamblaje del útil.

Seguidamente se procede a la fase de pruebas. Con esta se verifica la resistencia y funcionalidad del útil reparado. Incluye varias pruebas tecnológicas con diversos productos para constatar el óptimo desempeño. A partir de la calidad de las reparaciones realizadas a los cepillos falta de motas, se evalúa como correcta la recuperación del útil.

Por último, la puesta en marcha, que incluye el montaje definitivo del útil en la máquina y la incorporación de este al flujo productivo de la UEB.

La valoración de factibilidad técnico económica de la recuperación del útil 25 en la máquina enceradora V-10, incluye el ahorro estimado en 5.000 euros según precio actual en el mercado. También los 14 755. 00 CUP como resultado de la reparación y posterior venta de 936 cepillos de manicura procesados por este útil desde su puesta en marcha en diciembre del 2021 hasta diciembre del 2022.

Otro resultado relevante en el período está relacionado con la reutilización y revalorización de escobas y cepillos aplicando logística inversa.

La logística inversa se encarga de la recuperación y reciclaje de envases, embalajes y residuos, así como de los proceso de retorno de excesos de inventario, devoluciones de cliente, productos obsoletos e inventarios estacionales. Esta práctica de gestión no conseguía una atención intencionada en la UEB, la cual se rescata e impulsa con la aplicación del proyecto de economía circular.

El análisis documentos y registros de la producción no conforme en unidades física (U/F), permite acceder al histograma 2021/2022 develando oportunidades de reutilización y revalorización de estos productos, a continuación ver figura 2.

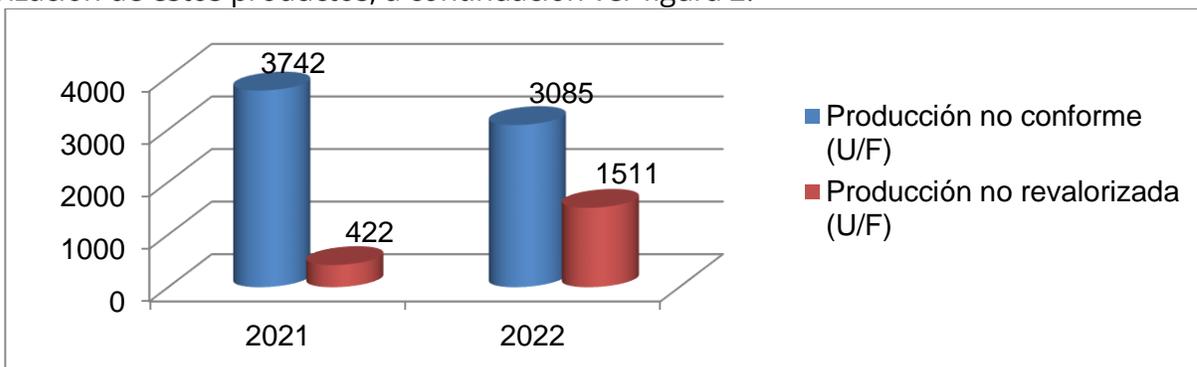


Figura 2. Histograma de producción no conforme en la UEB (2021-2022).

Fuente: Elaboración propia.

El análisis de causas y subcausas, se muestra mediante diagrama de Ishikawa a continuación en la figura 3.

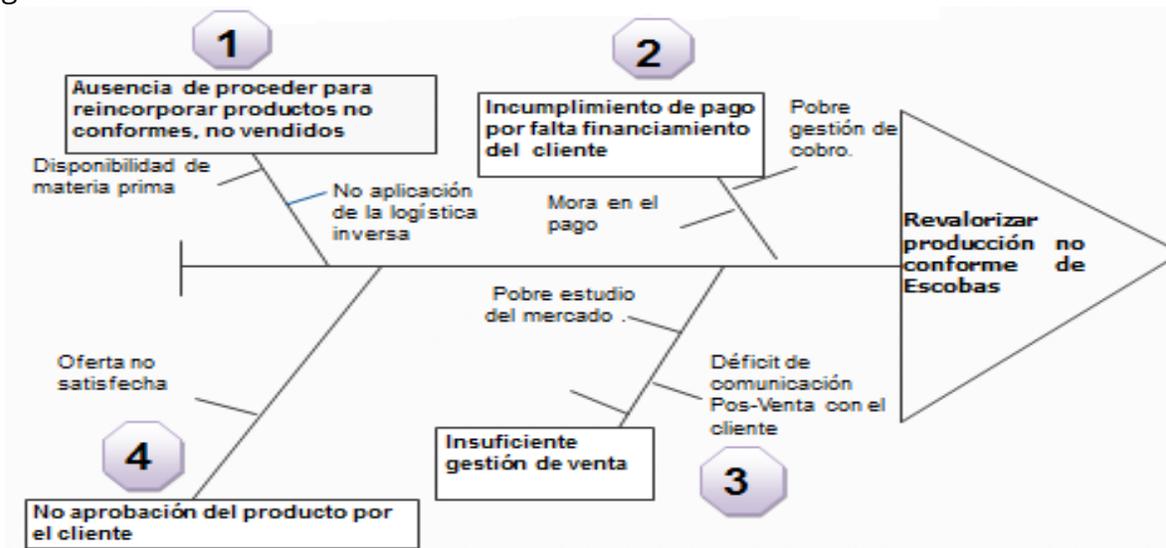


Figura 3. Resultados del Diagrama Ishikawa en análisis de producción no conforme.

Fuente: Elaboración propia.

La ausencia de un procedimiento basado en logística inversa para la reutilización y revalorización de productos no conformes, es la causa de mayor incidencia según la ponderación de los expertos. Ante esta situación se procede a la evaluación de tres alternativas de solución.

Las alternativas de decisión se someten a una lista de chequeo que contempla criterios e indicadores evaluados desde una escala de puntuación que caracteriza el valor y grado de factibilidad por indicador, ver tabla 1:

Tabla 1. Criterios e indicadores de la lista de chequeo.

Criterio	Indicadores	Escala
Factibilidad Técnica	Probabilidad de éxito	9-10 puntos (Muy bueno)
	Posible aplicación futura	
	Efecto medioambiental	
	Tiempo de ejecución	
Factibilidad Comercial	Oportunidad de venta	7-8 puntos (Bueno)
	Posibilidad de distribución	
	Volumen de ventas	
	Mercados abarcados	
Finanzas	Aceptación de precios	5-6 puntos (Medio)
	Inversión de comercialización	
	Tasa interna de rendimiento	
Producción	Inversión de comercialización	3-4 puntos (Malo)
	Tasa interna de rendimiento	
	Nuevos procesos requeridos	
	Costo y fabricación	
Producción	Seguridad en fabricación	1-2 puntos (Muy malo)
	Valor añadido en la producción	
	Valor añadido en la producción	

Fuente: Elaboración propia.

Su aplicación permite identificar índice de mérito global o decisión de mayor factibilidad según criterios e indicadores evaluados por la lista de chequeo, ver tabla 2.

Tabla 2. Índices relativos (IMR) y de mérito global (IMG) por proyecto de decisión.

Criterios	Decisión 1			Decisión 2			Decisión 3		
	Recuperación del producto			del Transformar materia prima			en Venta como residuo		
	Valor	act	MR	Valor	act	MR	Valor	act	MR
Técnicos	8	4	0.71	9	0	0.49	23	5	0.61
Comerciales	7	9	0.71	21	2	0.40	4	5	0.34
Financieros	3	8	0.75	9	13	0.45	9	3	0.15
Productivos	35	37	0.88	31	34	0.80	21	30	0.79
ÍMG			7%			4%			8%

Fuente: Elaboración propia.

La base de cálculo utilizada para acceder a los índices es la siguiente:

$$IMR = \frac{\sum(\text{Valor} * \text{Factibilidad})}{\sum(\text{Factibilidad} * 10)}$$

$$IMG = \frac{\sum_{(1-4)} IMR}{4} * 100$$

La alternativa de decisión de mayor índice de mérito global es la reutilización y revalorización del producto no conforme aplicando correcciones y mejoras.

De esta forma se diseña un procedimiento basado en logística inversa para la reutilización y revalorización de productos no conformes en la UEB, que incluye los siguientes pasos:

1. Selección y clasificación de productos no conformes
2. Retirar y clasificar motas y bases para su nuevo montaje.
3. Colocar motas en escobas y cepillos no conformes a revalorizar
4. Plumar, seleccionar y envasar.

El análisis costo beneficio realizado a la decisión una vez practicada durante los meses de julio y agosto/2022, arroja un margen de contribución económica estimado en 41 845.77 CUP, en la tabla 3.

Tabla 3. Resultados del análisis costo-beneficio de aplicación del procedimiento de reutilización y revalorización de producción no conforme de escobas en julio-agosto 2022.

Costo total	Beneficios de la solución	Margen de contribución
3 424 CUP	45 269.77 CUP	41 845.77 CUP

Fuente: Elaboración propia.

El último resultado a presentar es la reutilización de monofilo (PVC 0.43mm) en la producción del cepillo sanitario.

El monofilo (PVC 0.43 mm) es utilizado en la producción de escobas. Siendo este el genérico más producido dentro de la cartera de productos de la UEB, la generación de residuos es considerable comparado con el resto de monofilos empleados en otras producciones.

Tradicionalmente el residuo de monofilo (PVC 0.43 mm) se destina a la venta de cliente interesados en su reutilización o reciclaje, teniendo en cuenta su uso en condiciones de residuo no cumple los requisitos para su reincorporación a la producción de escobas.

La experiencia de uso de este tipo de monofilamento en la producción de cepillos sanitarios y cepillos de lavar con aceptación de los clientes, permite identificar en los 40 kilogramos generados en la UEB durante el primer semestre del 2022, una oportunidad de reutilización dado el déficit de materia prima para la producción de cepillos comerciales.

Comienza así el proceso de estudio que devino en un proceder para la disposición de este monofilamento en la producción de cepillos comerciales. Entre los pasos seguidos figuran:

1. La selección y clasificación del monofilamento residual existente
2. Ajustar las dimensiones mediante corte transversal teniendo en cuenta la mota del cepillo comercial tiene una longitud inferior a la mota de la escoba.
3. Agrupar y conformar mazos.
4. Colocar en la máquina enceradora para la producción de cepillos comerciales.

Al cierre del 2022 se consiguen reutilizar 30 kg de los 40 kg generados como residuo de la producción de escobas. El costo total para colocar este monofilamento en la empresa una vez adquirido en el mercado internacional es de unos 3.24 euros/kg, por lo que la reutilización del mismo tiene un efecto económico por concepto de ahorro estimado en 97.20 euros.

De otro lado, esta reutilización permite la producción de 200 cepillos sanitarios (535-1), destinados a organismos con precios pactados (OPP). El precio de comercialización del producto para estos organismos es de 30.00 CUP por unidad, por lo que genera un ingreso estimado en 6000.00 CUP. El margen de contribución al deducir los costos implicados en la producción de estos cepillos se estima en 3 500.00 CUP.

Desde el punto de vista medioambiental se reduce considerablemente el monofilo residual del proceso de producción de escobas, reincorporándose a la producción de cepillos comerciales y facilitando también en el componente social la disminución de horas de interrupción laboral en la UEB por la falta de materia prima.

CONCLUSIONES

Durante el 2022 el proyecto de economía circular en la UEB “Fábrica de Cepillos”, muestra como resultados fundamentales la recuperación del útil 25 de la máquina enceradora V-10, la reutilización y revalorización de producción no conforme de escobas y cepillos, así como la reutilización de monofilamento (PVC 0.43 mm) en la producción de cepillos comerciales.

La metodología de solución de problemas y el ciclo de la calidad de Deming, permiten la identificación de oportunidades de recuperación, reutilización y revalorización de tecnología, productos no conformes y materias primas, con potencialidades para ampliar sus contribuciones técnico-económicas en la UEB.

La contribución económica por la aplicación del proyecto de economía circular en la UEB “Fábrica de Cepillos” durante el 2022 se estima en 60 100. 77 CUP y 5 097.20 euros.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Antúnez, S. A., Díaz, O. E. y Castillo, F. N. (2021). Desarrollo sostenible & economía circular. Un estudio desde la responsabilidad social empresarial. *Revista de Ciencias Jurídicas*, 154: 165-206.
- Canossa, H. (2021). *Economía circular en la visión estratégica y sostenible de las empresas modernas*. *Digital Publisher*, 6 (2):105-117. doi.org/10.33386/593dp.2021.2.463
- Díaz-Canel, M. y Delgado, M. (2021). *Gestión del gobierno orientado a la innovación: Contexto y caracterización del Modelo*. *Revista Universidad y Sociedad*, 13 (1): 6-16. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/1892/1884>
- Díaz, I. (2018). *La innovación en empresas estatales cubanas: análisis para un debate*. *Economía y Desarrollo*, 159 (1): 166-184.
- _____ (2019). La innovación en Cuba: un análisis de sus factores clave. *Innovar*, 29 (71), 43-54. doi:10.15446/innovar.v29n71.76394.
- Delgado, M. (2019). *Enfoque y métodos para la innovación en la administración pública y empresarial*. *Revista Cubana de Administración Pública y Empresarial-APyE*, III (2):141-153.
- Gómez, T. J., Cruz, D. R. Páez, M. M y González, R. Y. (2020). *Indicaciones metodológicas para la actividad de programas y proyectos de ciencia, tecnología e innovación*. Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente-CITMA.
- Martínez, I. (2018). *Innovación tecnológica e invenciones laborales en Cuba*. *Revista Chilena de Derecho y Tecnología*, 7 (1):137-154.
- Martínez, N. A. y Porcelli, M. A. (2018). *Estudio sobre la economía circular como una alternativa sustentable frente al ocaso de la economía tradicional (primera parte)*. *LEX*, XVI (22):303-333. <http://dx.doi.org/10.21503/lex.v16i22.1659>
- Mañalich, I. y Pérez, I. (2018). *Industria, competitividad e innovación: desafíos para Cuba*. *Economía y Desarrollo*, 159 (1): 42-60.
- Naciones Unidas. (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. (A/RES/70/1). Nueva York.
- Paño, P. (2021). *Viabilidad de la economía circular en países no industrializados y su ajuste a una propuesta de economías transformadoras. Un acercamiento al escenario latinoamericano*. *CIRIEC-España*. *Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, 101: 289-323. DOI: 10.7203/CIRIEC-E.101.15979.
- PCC-Partido Comunista de Cuba. (2017). *Documentos del 7mo. Congreso del Partido aprobados por el III Pleno del Comité Central del PCC el 18 de mayo de 2017 y respaldados por la Asamblea Nacional del Poder Popular el 1 de junio de 2017. Conceptualización del Modelo Económico y Social Cubano de Desarrollo Socialista. Bases del Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta el 2030: Visión de la Nación, Ejes y Sectores*

Estratégicos. Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución para el período 2016-2021. (Tabloides I y II). Edición UEB Gráfica, Empresa de Periódicos.

PCC-Partido Comunista de Cuba (2021). *Conceptualización del modelo económico y social cubano de desarrollo socialista y lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución para el período 2021-2026.* <https://www.pcc.cu/sites/default/files/tesis-resoluciones/202106/CONCEPTUALIZACION%20DEL%20MODELO%20ECONOMICO%20Y%20SOCIAL%20CUBANO%20DE%20DESARROLLO%20SOCIALISTA%20Y%20LINEAMIENTOS%20DE%20LA%20POLITICA%20ECONOMICA%20Y%20SOCIAL%20DEL%20PARTIDO%20Y%20LA%20REVOLUCION%20PARA%20EL%20PERIODO%202021.pdf>

Pearce, D.W, y Turner, R.K. (1990). *Economics of the Natural Resources and the Environment. Harvester Wheatsheaf*, London, UK.

Piloto Ch. R. y Ruíz, A. V. (2022). *Análisis de los desafíos para la implementación de un modelo de economía circular en Cuba.* Revista Observatorio de las Ciencias Sociales en Iberoamérica, 3 (18):191-201. <https://www.eumed.net/es/revistas/ocsi/ocsi-enero-22/modelo-economia>.

Rodríguez A., y Núñez J. (2021). *El Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación y la actualización del modelo de desarrollo económico de Cuba.* Revista Universidad y Sociedad, 13(4), 7-19.

Rondón, J. y Antúnez, A. (2018). *La transferencia tecnológica en el entorno empresarial cubano.* Revista de la Facultad de Derecho y Ciencias Políticas, 48 (129): 417-438.

Tristá, G., Acevedo, J. y Gómez, M. (2020). *La empresa estatal industrial cubana y la actualización del Modelo Económico Cubano.* Ingeniería Industrial, XLI (3):1-15.

DATOS DE LOS AUTORES

VIVIÁN ESPINOSA RODRÍGUEZ

Licenciada en Psicología y Diplomada en Dirección y Gestión Empresarial por la Universidad de Ciego de Ávila. Se desempeña como Directora de UEB “Fábrica de Cepillos” en la Empresa “Cepil” de Ciego de Ávila. En los últimos tres años obtiene nueve publicaciones de artículos en revistas, libros y memorias de eventos. Ha participado en 4 eventos nacionales y tres internacionales.

YURI FERNÁNDEZ CAPOTE

Licenciado en Psicología, Especialista de postgrado en gestión hotelera. Se desempeña como profesor auxiliar en el grupo de preparación y superación de cuadros de la Universidad de Ciego de Ávila. Presta servicios docentes de pregrado a la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Es miembro del claustro y tribunal de culminación de estudios del programa de maestría en Dirección y del Diplomado de administración pública y empresarial. Colabora en investigaciones con el Departamento de Psicología de la Universidad Central “Martha Abreu” de las Villas. Ha participado como ponente en Congresos y Convenciones Internacionales de

reconocido prestigio y publica periódicamente en Revistas Indexadas. Ha recibido reconocimientos por su labor profesional y ostenta la “Distinción por la Educación Cubana”.

Conflictos de intereses

Los autores se responsabilizan con el contenido del artículo y declaran no tener asociación personal o comercial que pueda generar conflictos de interés en relación con este. Además, certifican que todos los documentos presentados son libres de derecho de autor o con derechos declarados y, por lo tanto, asumen cualquier litigio o reclamación relacionada con derechos de propiedad intelectual, exonerando de toda responsabilidad a la Revista Cubana de Finanzas y Precios.

Contribución de los autores

Análisis formal:	Yuri Fernández Capote.
Conceptualización:	Vivian Espinosa Rodríguez, Yuri Fernández Capote.
Conservación de datos:	Vivian Espinosa Rodríguez.
Redacción - primera redacción:	Yuri Fernández Capote.
Redacción – revisión y edición:	Vivian Espinosa Rodríguez, Yuri Fernández Capote.
Investigación:	Vivian Espinosa Rodríguez, Yuri Fernández Capote.
Metodología:	Yuri Fernández Capote.
Recurso:	Vivian Espinosa Rodríguez.
Supervisión:	Yuri Fernández Capote.
Validación:	Vivian Espinosa Rodríguez, Yuri Fernández Capote.
Visualización:	Yuri Fernández Capote.

Fecha de recepción: 1 de marzo de 2023

Fecha de aceptación: 7 de marzo de 2023

Fecha de publicación: 8 de marzo de 2023