

Prácticas de Economía Circular en las Empresas Manufactureras de Aguascalientes

(Circular Economy Practices in Manufacturing Companies in Aguascalientes)

Josefina Muñoz-Macias¹; Luisa Fernanda Espinosa-Mendez² y Mariana Muñoz-Muñoz³

¹ Tecnológico Nacional de México– Instituto Tecnológico de Aguascalientes (México), josefina.mm@aguascalientes.tecnm.mx

² Tecnológico Nacional de México– Instituto Tecnológico de Aguascalientes (México), g22153063@aguascalientes.tecnm.mx

³ Tecnológico Nacional de México– Instituto Tecnológico de Aguascalientes (México), mariana.mm@aguascalientes.tecnm.mx

* Autor de Contacto

Cómo citar: Muñoz-Macias, J., Espinosa-Mendez, L. F., & Muñoz-Muñoz, M. Prácticas de Economía Circular en las Empresas Manufactureras de Aguascalientes. Vinculatégica EFAN, 11(2).
<https://doi.org/10.29105/ytga11.2-1034>

Información revisada por arbitraje tipo doble par ciego.

Recibido: 14 de abril del 2024

Aceptado: 16 de mayo del 2024

Publicado: 31 de marzo del 2025

Resumen

Esta investigación tuvo como objetivo determinar si las empresas manufactureras del estado de Aguascalientes han implementado prácticas de economía circular en sus procesos, se consideraron las dimensiones de diseño y producción, consumo y colección y reciclaje y recursos, así como el número aproximado de empleados en las empresas, para determinar el nivel de adopción de estas prácticas y si existe relación entre ellas. Fue una investigación cuantitativa, no experimental, transversal; se recopiló información de una muestra a conveniencia de empresas manufactureras y los resultados fueron que las prácticas de economía circular se encuentran, en su mayoría, consideradas para su implementación y se obtuvieron resultados diferentes en la correlación entre el número de empleados y los indicadores de economía circular: adoptar un enfoque de gestión del ciclo de vida, diseño de productos que puedan actualizarse, repararse, restaurarse o remanufacturarse y reciclando de residuos de producción y reutilización como insumo. Las conclusiones son que, para las empresas manufactureras del estado de Aguascalientes, las prácticas de economía circular se tienen consideradas para su implementación, además de que existen algunos indicadores de las prácticas que muestran una correlación moderada con tamaño de la empresa y otros que no presentan esta relación.

Palabras clave: Economía circular, diseño de ciclo de vida, reciclaje y reutilización

Códigos JEL: Q01, Q56 y Q57

Abstract

This research aimed to determine if manufacturing companies in the state of Aguascalientes have implemented circular economy practices in their processes. The dimensions of design and production, consumption, and collection and recycling of resources were considered, as well as the approximate number of employees in the companies, to determine the level of adoption of these practices and if there is a relationship between them. It was a quantitative, non-experimental, cross-sectional research; Data was collected from a convenience sample of manufacturing companies and the results were that circular economy practices are, for the most part, considered for implementation and dissimilar results were obtained in the correlation between the number of employees and economy indicators. circular: adopting a life cycle management approach, designing products that can be updated, repaired, refurbished or remanufactured and recycling production waste and reusing it as an input. The conclusions are that, for manufacturing companies in the state of Aguascalientes, circular economy practices are considered for implementation, and there are some indicators of these practices showing a moderate correlation with the size of the company, while others do not present this relationship.

Key words: Circular economy, life cycle design, recycling and reuse

JEL Codes: Q01, Q56 y Q57



Copyright: © 2025 por los autores; licencia no exclusiva otorgada a la revista VinculaTégica EFAN. Este artículo es de acceso abierto y distribuido bajo una licencia de Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0). Para ver una copia de esta licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Introducción

La humanidad se enfrenta a nuevos retos derivados del saqueo de recursos naturales. Las consecuencias del modelo de la economía lineal, que implica tomar, hacer y desechar para poder producir los bienes que se consumen ha llevado a afrontar grandes desafíos mundiales. Estos retos se ven reflejados en los niveles de contaminación y el cambio climático; así como al agotamiento de los recursos naturales que son indispensables para la supervivencia humana.

Debido a lo anterior, existe la necesidad imperiosa de modificar la forma en se utilizan los recursos que se encuentran en la naturaleza. En diferentes ámbitos, se ha planteado la necesidad cambiar la forma en producir y consumir bienes y servicios. Es crucial adoptar prácticas sostenibles que preserven los recursos naturales y protejan el medio ambiente para las generaciones futuras.

Atendiendo a esta situación, en 2015 la Organización de las Naciones Unidas (ONU), planteó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible con el propósito de mejorar la calidad de vida la población. En esta se incluye el objetivo No. 12 Producción y consumo responsables, en el que se hace un llamado a la sociedad para adoptar prácticas que permitan la reutilización, el reacondicionamiento y reciclaje de materiales, con el propósito de reducir los impactos en el medio ambiente de la producción de satisfactores con el diseño de productos duraderos que tengan menor impacto en convertirse en desechos después de su vida útil (ONU, 2023).

Estas prácticas se han denominado economía circular, se basa en la regla no solo de las 3R's (reusar, reacondicionar y reciclar) ya conocidas, sino que también buscan la reparación de los productos y aumentar su vida útil, evitando la obsolescencia y consumismo programados por las grandes industrias (Bai, 2020).

El uso excesivo de recursos naturales es un asunto que debe ocupar a toda la humanidad. Según el Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2023 de la Organización de las Naciones Unidas (2023a), la huella material correspondiente al año 2019, que se entiende como la diferencia entre los recursos materiales extraídos y el consumo de estos en determinada región, fue medida en un total de 95,900 toneladas métricas, mostrando contrastes importantes entre los países, siendo los de África Subsahariana y América Latina los que más diferencia presentaron.

Es importante considerar que en la implementación de las prácticas de economía circular existen una serie de intereses de diversa índole, por lo que es necesario que la sociedad, empresas y gobiernos logren acuerdos que fomenten las acciones en favor del medio ambiente de forma prioritaria.

En México, “se generan diariamente 102,895.00 toneladas de residuos, de los cuales se recolectan 83.93% y se disponen en sitios de disposición final 78.54%, reciclando únicamente el

9.63% de los residuos generados” (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT], 2017). Dentro de la disposición final de los residuos se considera principalmente que terminan en rellenos sanitarios, teniendo pocas posibilidades de ser aprovechados nuevamente para su incorporación en procesos productivos.

En lo que respecta al estado de Aguascalientes, el INEGI (2012) reporta que el 74.4% de residuos sólidos urbanos son destinados a sitios controlados. Según datos del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) en Aguascalientes existen 5,928 empresas que realizan actividades de manufactura (INEGI, 2024), de las cuales 5,559 son microempresas, 192 se consideran pequeñas y 177 se clasifican como medianas o grandes.

La producción total bruta del sector manufacturero hidrocálido para el año 2018 se calculó en \$326,901.17 millones de pesos, lo que representa un 3.03% de la producción nacional según cifras del Banco de Indicadores del INEGI (2018). Con lo expuesto se puede evidenciar que la actividad de la industria manufacturera del estado de Aguascalientes es preponderante.

Desde hace varias décadas la entidad se perfiló con una vocación hacia este tipo de industria, desde la llegada de empresas armadoras importantes como Nissan I en 1982 y, posteriormente, Nissan II en el año 2013 y Compas (Alianza Renault-Nissan y Daimler) en 2014, juntamente con las empresas proveedoras que forman parte de la cadena de suministro. Estas han generado un cambio social y económico, dejando de lado las actividades agrícolas que en la primera mitad del siglo XX eran las que prevalecían en la actividad económica del estado.

Considerando lo anterior, es importante investigar si las empresas manufactureras del estado de Aguascalientes están adoptando prácticas de economía circular con el propósito de mitigar el efecto del uso de recursos naturales del estado.

De lo anteriormente expuesto, surgen preguntas para esta investigación, que permitirán enfocar el trabajo:

1. ¿Las empresas manufactureras del estado de Aguascalientes han implementado prácticas de economía circular?
2. ¿En qué nivel de implementación se encuentran las prácticas de economía circular en el estado de Aguascalientes?
3. ¿Las grandes empresas manufactureras del estado de Aguascalientes han diseñado e implementado prácticas de economía circular?
4. ¿El tamaño de las empresas manufactureras del estado de Aguascalientes tiene una relación con la adopción de un enfoque de gestión del ciclo de vida?
5. ¿El tamaño de las empresas manufactureras del estado de Aguascalientes tiene una relación con el diseño de productos que puedan actualizarse, repararse, restaurarse o

remanufacturarse fácilmente y/ o sean completamente biodegradables o reciclables, al final de su vida útil?

6. ¿El tamaño de las empresas manufactureras del estado de Aguascalientes tiene una relación con la implementación de procesos de reciclado de residuos de producción como insumo para otro proceso?

Para dar respuesta a estas interrogantes, este proyecto busca los siguientes objetivos:

Objetivo general:

Determinar si las empresas manufactureras del estado de Aguascalientes han implementado prácticas de economía circular en sus procesos de producción.

Objetivos específicos:

Determinar si el tamaño de las empresas manufactureras del estado de Aguascalientes tiene una relación con la adopción de un enfoque de gestión del ciclo de vida.

Determinar si el tamaño de las empresas manufactureras del estado de Aguascalientes tiene una relación con el diseño de productos que puedan actualizarse, repararse, restaurarse o remanufacturarse fácilmente o sean completamente biodegradables o reciclables al final de su vida útil.

Determinar si el tamaño de las empresas manufactureras del estado de Aguascalientes tiene una relación con la implementación de procesos de reciclado de residuos de producción como insumo para otro proceso.

Considerando lo anterior, se puede llegar a determinar las siguientes hipótesis:

Ha0: El tamaño de las empresas manufactureras del estado de Aguascalientes no tiene relación con la adopción de un enfoque de gestión del ciclo de vida.

Ha1: El tamaño de las empresas manufactureras del estado de Aguascalientes tiene relación con la adopción de un enfoque de gestión del ciclo de vida.

Hb0: El tamaño de las empresas manufactureras del estado de Aguascalientes no tiene relación con el diseño de productos que puedan actualizarse, repararse, restaurarse o remanufacturarse fácilmente o sean completamente biodegradables o reciclables al final de su vida útil.

Hb1: El tamaño de las empresas manufactureras del estado de Aguascalientes tiene relación con el diseño de productos que puedan actualizarse, repararse, restaurarse o remanufacturarse fácilmente o sean completamente biodegradables o reciclables al final de su vida útil.

Hc0: El tamaño de las empresas manufactureras del estado de Aguascalientes no tiene relación con la implementación de procesos de reciclado de residuos de producción y su

reutilización como insumo para otro proceso.

Hc1: El tamaño de las empresas manufactureras del estado de Aguascalientes tiene relación con la implementación de procesos de reciclado de residuos de producción y su reutilización como insumo para otro proceso.

Marco Teórico

El Ministerio para la Transformación Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), institución que determinan la política ambiental en España como parte de la Unión Europea (UE), define el término economía circular de la siguiente manera:

“La economía circular es aquella en la que el valor de los productos, los materiales y los recursos se mantienen en la economía durante el mayor tiempo posible, y en la que se reduce al mínimo la generación de residuos, lo que constituye una contribución esencial a los esfuerzos de la UE encaminados a lograr una economía sostenible, descarbonizada, eficiente en el uso de los recursos y competitiva.” (2024, s/p).

Manea et ál. (2021) mencionan que la diferencia entre la economía lineal y la economía circular radica en los principios de diseñar los residuos y la contaminación generada, manteniendo los productos y materiales en uso y buscando regenerar los sistemas naturales, que antes no eran previstos en una economía lineal o no eran tomados como principales puntos de impacto.

Según Maldonado et al. (2021) proponen que la economía circular pretende que las empresas se preocupen por el cuidado del medioambiente, la sustentabilidad y la fabricación de productos más amigables con el entorno, lo que implica un compromiso importante para la realización de inversiones verdes considerando que los demandantes tienen un mayor nivel de aceptación hacia los productos ecológicos, lo que representa una ventaja competitiva.

Khan et al. (2020) estudiaron las variables economía circular, capacidades dinámicas y desempeño financiero en el sector manufacturero italiano, que presenta impactos ambientales significativos. Delimitaron tres dimensiones para la variable economía circular basados en el proceso de implementación de prácticas de economía circular: la etapa de diseño y producción, consumo y colección y, por último, reciclaje y recursos. Estas etapas se encuentran relacionadas entre sí.

El diseño y producción busca que las empresas conciban sus productos para que sean duraderos, fáciles de reparar y reciclar, y que utilicen materiales e insumos sostenibles y renovables en su producción, además de que se incluya en el diseño de procesos mecanismos adecuados de reparación, recolección y reutilización (Fernando et al.2023) para la integración de sistemas sostenibles que minimicen las afectaciones al medio ambiente.

La dimensión de consumo y colección implica prácticas como la implementación de procesos

de logística que consideren la creación de centros de acopio en ubicaciones estratégicas (Fernando et al.2023) así como para recolección de residuos, que es fundamental para cerrar el ciclo de los recursos, característico en la economía circular.

En la economía circular, la dimensión de reciclaje y recursos se refiere a prácticas que fomentan el reciclaje como una forma de conservar recursos naturales, reducir la demanda de materias primas y disminuir la generación de residuos, aprovechando los recursos existentes. Según Khan et al. (2020) se puede mejorar el rendimiento financiero al invertir más en remanufactura, restauración o reciclaje, creando así nuevas oportunidades y mercados de nicho manteniendo los mismos estándares de calidad ambiental.

Para entender el ciclo de vida empresarial Fernando et al. (2023) establecen los diferentes procesos que intervienen en la cadena de suministros, desde el proveedor hasta el usuario final: el suministro de energía, el de diseño de producto y de proceso de producción, y almacenamiento y distribución. Resaltan que el proceso de eliminación no es considerado parte de la cadena de suministros, por lo que es importante que un producto pueda ser reutilizado, reciclado o reparado para introducirse de nuevo en la esta cadena, o bien, venderse como un subproducto, con el objetivo de minimizar los residuos.

Método

Enfoque metodológico

Este proyecto fue considerado como una investigación cuantitativa y descriptiva, también clasificada no experimental ya que, según Hernández et al., (2014), no se estudió el efecto de las variables a lo largo de un tiempo determinado y solo se está observando un fenómeno, es transversal ya que la información se recopiló en el periodo de febrero a mayo de 2023. Las variables objeto de estudio son la economía circular y el tamaño de la empresa.

Participantes

Los participantes en este proyecto fueron empresas de la industria manufacturera del estado de Aguascalientes, la muestra fue a conveniencia debido a que no se encontró información estadística confiable sobre las unidades económicas que hayan implementado la economía circular en sus procesos productivos, que permitiera determinar la población.

Instrumento

El instrumento utilizado para la recolección de datos se elaboró por medio de Google Forms, para la variable economía circular se basó en los indicadores estudiados por Khan et al., (2020) con

una escala ordinal, tipo Likert de 5 opciones cuyas respuestas son: sin considerarlo, planeando considerarlo, considerándolo, iniciando implementación e implementando exitosamente, como se muestra en la tabla 1:

Tabla 1 Operacionalización de la variable economía circular

Dimensión	Fuente	Indicador Reactivo	Escala	Valores de respuesta
Diseño y producción	Khan, Daddi & Iraldo, (2020)	Adoptamos un enfoque de gestión del ciclo de vida. Estamos diseñando nuestros productos de tal manera que puedan actualizarse, repararse, restaurarse o remanufacturarse fácilmente y/ o sean completamente biodegradables/altamente reciclables/ fácilmente recuperables al final de su vida útil. Estamos utilizando envases biodegradables/reciclables para nuestros productos. Estamos utilizando circuitos cerrados en el proceso de producción, eliminando fugas y minimizando la generación de residuos. Estamos aumentando la eficiencia material y energética de nuestro proceso de producción. Estamos transfiriendo o vendiendo subproductos, exceso de energía de nuestro proceso de producción a otras organizaciones.	Ordinal	1. Sin considerarlo 2. Planeando considerarlo 3. Considerándolo 4. Iniciando implementación 5. Implementando exitosamente
Consumo y colección	Khan, Daddi & Iraldo, (2020)	Estamos ofreciendo servicios a los clientes para actualizar/ reparar/restaurar nuestros productos. Estamos recolectando nuestros productos al final de su vida útil, partes de productos para reciclaje y recuperación de materiales.	Ordinal	1. Sin considerarlo 2. Planeando considerarlo 3. Considerándolo 4. Iniciando implementación 5. Implementando exitosamente
Reciclaje y recursos	Khan, Daddi & Iraldo, (2020)	Estamos reciclando nuestros residuos de producción y reutilizándolos como insumo para otro proceso. Estamos utilizando subproductos/productos al final de su vida útil/ materiales reciclados/exceso de energía como insumo en nuestro proceso de producción	Ordinal	1. Sin considerarlo 2. Planeando considerarlo 3. Considerándolo 4. Iniciando implementación 5. Implementando exitosamente

Nota. Elaboración propia con información de (Khan et al., 2020).

Para la variable de tamaño de la empresa se consideró el Acuerdo de estratificación de empresas micro, pequeñas y mediana, emitido por la antes denominada Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (1999) en el Diario Oficial de Federación.

Tabla 2. Tamaño de la empresa considerando el número de empleados

Indicador Reactivo	Escala	Valores de respuesta
Número aproximado de empleados	Ordinal	1. 0-30 empleados. 2. 31-100 empleados 3. 101-500 empleados 4. De 501 en adelante

Nota. Elaboración propia con información de (Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, 1999)

Procedimiento

Se buscó informantes clave como los directivos de empresas que pudieran realizar prácticas de economía circular, como se mencionó para el muestro a conveniencia. Se obtuvieron 33 empresas respondientes, de las cuales 14 son consideradas microempresas, 5 se clasifican por su número de empleados como pequeñas, 5 como medianas y 9 son grandes empresas.

Resultados

Una vez obtenidos los datos, se procedió a procesar la información recabada para medir la confiabilidad del instrumento por medio del programa SPSS, por medio de los valores alfa de Cronbach, que oscilaron entre 0.929 y 0.625, lo cual indica que cumplieron con la consistencia interna, como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Valores de alfa de Cronbach por dimensión

Variable	Dimensión	Valores de alfa de Cronbach
Economía circular	Diseño y producción	0.929
	Consumo y colección	0.843
	Reciclaje y recursos	0.625

Nota. Elaboración propia por medio del programa SPSS.

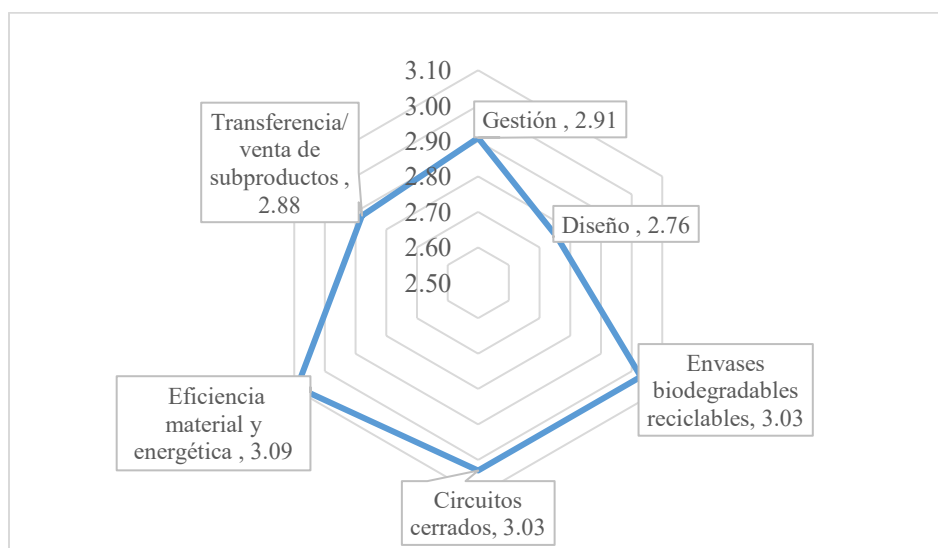
Se procedió a analizar los resultados de la estadística descriptiva por cada dimensión de la variable economía circular. En la tabla 4 la media de los indicadores de la dimensión de diseño y producción, que corresponde a la respuesta considerándolo, que corresponde al número 3 según la escala ordinal de este instrumento.

Tabla 4. Estadística descriptiva de la dimensión diseño y producción

Indicador Reactivo	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación
Adoptamos un enfoque de gestión del ciclo de vida	33	1	5	2.9091	1.3776
Estamos diseñando nuestros productos de tal manera que puedan actualizarse, repararse, restaurarse o remanufacturarse fácilmente y/ o sean completamente biodegradables/altamente reciclables/ fácilmente recuperables al final de su vida útil.	33	1	5	2.7576	1.4149
Estamos utilizando envases biodegradables/reciclables para nuestros productos.	33	1	5	3.0303	1.4467
Estamos utilizando circuitos cerrados en el proceso de producción, eliminando fugas y minimizando la generación de residuos.	33	1	5	3.0303	1.3343
Estamos aumentando la eficiencia material y energética de nuestro proceso de producción.	33	1	5	3.0909	1.2084
Estamos transfiriendo o vendiendo subproductos, exceso de energía de nuestro proceso de producción a otras organizaciones	33	1	5	2.8788	1.2185

Nota. Elaboración propia por medio del programa SPSS

Continuando el análisis, se observó en la figura 1 la media de las dimensiones en la que el indicador Estamos diseñando nuestros productos de tal manera que puedan actualizarse, repararse, restaurarse o remanufacturarse presenta el valor 2.76, que es el menor de los obtenidos, y el indicador Estamos aumentando la eficiencia material y energética de nuestro proceso de producción presenta el valor 3.09 que es la media mayor para estos indicadores.

Figura 1 Media de los indicadores

Nota. Elaboración propia por medio del programa SPSS

En la dimensión de consumo y colección, se encontró el primer indicador con la media en la repuesta considerándolo, que corresponde a 3 en la escala ordinal Likert. El segundo indicador presentó la media de 2, que corresponde a la respuesta planeando considerarlo.

Tabla 5. Estadística descriptiva de la dimensión consumo y colección

Indicador Reactivo	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación
Estamos ofreciendo servicios a los clientes para actualizar/ reparar/restaurar nuestros productos.	33	1	5	2.6364	1.5374
Estamos recolectando nuestros productos al final de su vida útil / partes de productos para reciclaje / recuperación de materiales	33	1	5	2.4242	1.5417

Nota. Elaboración propia por medio del programa SPSS

Para la dimensión de reciclaje y recursos, el primer indicador obtuvo una media cercana a la respuesta 4. que corresponde a la contestación Iniciando implementación, mientras que el segundo indicador resultó con una media en el valor 3 asociado a la respuesta considerándolo.

Tabla 6. Estadística descriptiva de la dimensión reciclaje y recursos

Indicador Reactivo	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación
Estamos reciclando nuestros residuos de producción y reutilizándolos como insumo para otro proceso	33	1	5	3.6667	1.4068
Estamos utilizando subproductos/productos al final de su vida útil/ materiales reciclados/exceso de energía como insumo en nuestro proceso de producción	33	1	5	3.3636	1.4102

Nota. Elaboración propia por medio del programa SPSS

Se consideraron los mismos valores para cada dimensión de la variable economía circular, resultando que las medias de diseño y producción y consumo y colección con iguales a 3, que correspondieron la respuesta considerándolo, mientras reciclaje y recursos es 4, que es iniciando implementación.

Tabla 7. Estadística descriptiva de la variable economía circular

Dimensión	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación
Diseño y producción	33	1	5	2.9495	1.0692
Consumo y recolección	33	1	5	2.5303	1.4358
Reciclaje y recursos	33	1	5	3.5152	1.3549

Nota. Elaboración propia por medio del programa SPSS

Se relacionaron los valores de las medias según el tamaño de las empresas y el indicador adopción de un enfoque de gestión del ciclo de vida del producto, de la dimensión diseño y producto, los resultados se muestran en la tabla 8. Más del 50% de las empresas respondientes están planeando considerarlo o considerándolo el enfoque de gestión del ciclo de vida del producto.

Tabla 8. Tabla cruzada Número aproximado de empleados e indicador adoptamos un enfoque de gestión del ciclo de vida.

		Sin considerarlo	Planeando considerarlo	Considerándolo	Iniciando implementación	Implementado exitosamente	Total
0-30 empleados	Recuento	4	5	4	0	1	14
	%	28.6%	35.7%	28.6%	0.0%	7.1%	100.0%
31-100 empleados	Recuento	0	2	3	0	0	5
	%	0.0%	40.0%	60.0%	0.0%	0.0%	100.0%
101-500 empleados	Recuento	1	0	1	1	2	5
	%	20.0%	0.0%	20.0%	20.0%	40.0%	100.0%
501 en adelante	Recuento	0	3	0	2	4	9
	%	0.0%	33.3%	0.0%	22.2%	44.4%	100.0%
Total	Recuento	5	10	8	3	7	33
	%	15.2%	30.3%	24.2%	9.1%	21.2%	100.0%

Nota: Elaboración propia por medio del programa SPSS

Se realizó la prueba rho de Spearman, usada para medir la correlación en mediciones ordinales (Hernández et al. 2014) de la variable demográfica de número de empleados y el indicador adoptamos un enfoque de gestión de ciclo de vida y se asume que si hay una relación, ya que la correlación oscila entre 0.3 y 0.7 se clasifica con una fuerza de correlación media o moderada.

Considerando lo anterior se rechaza la H_0 el tamaño de las empresas manufactureras del estado de Aguascalientes no tiene relación con la adopción de un enfoque de gestión del ciclo de vida, se asume que si hay una relación entre la adopción de gestión de ciclo de vida con el tamaño de la empresa.

Tabla 9. Correlación de número de empleados y adoptamos un enfoque de gestión de ciclo de vida

Correlación		Número aproximado de empleados	Adoptamos un enfoque de gestión del ciclo de vida
Rho de Spearman	Número aproximado de empleados		.478**
		Coficiente de correlación	
		Sig. (bilateral)	0.005
	N	33	33
	Adoptamos un enfoque de gestión del ciclo de vida		.478**
		Coficiente de correlación	
		Sig. (bilateral)	0.005
	N	33	33

Nota: Elaboración propia por medio del programa SPSS

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral)

Los datos del indicador estamos diseñando productos que puedan actualizarse, repararse, restaurarse o remanufacturarse de la dimensión diseño y producción, se relacionó con el tamaño de las empresas teniendo en cuenta la clasificación por el número de empleados; los resultados se presentan en la tabla 10.

Tomando en cuenta esta información, más del 80% de las empresas se encuentra en un nivel del máximo considerar en el diseño de prototipos acciones que les permitan actualizar, reparar, restaurar o remanufacturar sus productos, aproximadamente el 20% de las manufactureras ha iniciado o ha implementado este tipo de acciones en el diseño.

Tabla 10. *Tabla cruzada número aproximado de empleados e indicador estamos diseñando productos que puedan actualizarse, repararse, restaurarse o remanufacturarse*

		Sin considerarlo	Planeando considerarlo	Considerándo	Iniciando implementación	Implementado exitosamente	Total
0-30 empleados	Recuento	5	4	2	2	1	14
	%	35.7%	28.6%	14.3%	14.3%	7.1%	100.0%
31-100 empleados	Recuento	2	0	3	0	0	5
	%	40.0%	0.0%	60.0%	0.0%	0.0%	100.0%
101-500 empleados	Recuento	1	1	1	1	1	5
	%	20.0%	20.0%	20.0%	20.0%	20.0%	100.0%
501 en adelante	Recuento	0	2	3	0	4	9
	%	0.0%	22.2%	33.3%	0.0%	44.4%	100.0%
Total	Recuento	8	7	9	3	6	33
	%	24.2%	21.2%	27.3%	9.1%	18.2%	100.0%

Nota: Elaboración propia por medio del programa SPSS

Se realizó la prueba de correlación rho de Spearman para el indicador estamos diseñando productos que puedan actualizarse, repararse, restaurarse o remanufacturarse y el tamaño de las empresas dependiendo de su número de empleados. Con los resultados obtenidos se rechazó la H₀ el tamaño de las empresas manufactureras del estado de Aguascalientes no tiene relación con el diseño de productos que puedan actualizarse, repararse, restaurarse o remanufacturarse fácilmente o sean completamente biodegradables o reciclables al final de su vida útil].

El resultado fue 0.399, al ser una correlación se clasifica con una fuerza media o moderada, ya que se encuentra entre 0.3 y 0.7 se asume que, si hay una relación entre el diseño de productos que puedan actualizarse, repararse, restaurarse o remanufacturarse con el tamaño de la empresa (Ver la tabla 11).

Tabla 11. *Correlación de número de empleados estamos diseñando productos que puedan actualizarse, repararse, restaurarse o remanufacturarse*

Correlación		Número aproximado de empleados	Estamos diseñando productos que puedan actualizarse, repararse, restaurarse o remanufacturarse
Rho de Spearman	Número aproximado de empleados	Coefficiente de correlación	1.000
		Sig. (bilateral)	.399*
		N	33
	Estamos diseñando productos que puedan actualizarse, repararse, restaurarse o remanufacturarse	Coefficiente de correlación	.399*
		Sig. (bilateral)	0.021
		N	33

Nota. Elaboración propia por medio del programa SPSS

*. *La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).*

Considerando la estadística descriptiva, se relacionaron los valores de las medias según el tamaño de las empresas y el indicador estamos reciclando nuestros residuos de producción y reutilizándolos como insumo para otro proceso, de la dimensión reciclaje y recursos.

Con los resultados se muestran en la tabla 12, se puede afirmar que el 60% de las empresas han implementado o están iniciando la implementación de práctica de reciclado de residuos de producción.

Tabla 12. *Tabla cruzada número aproximado de empleados e indicador estamos reciclando nuestros residuos de producción y reutilizándolos como insumo para otro proceso*

		Sin considerar-lo	Planeando considerar-lo	Conside-rándolo	Iniciando implemen-tación	Implemen-tado éxito-samente	Total
0-30 empleados	Recuento	2	1	3	3	5	14
	%	14.3%	7.1%	21.4%	21.4%	35.7%	100.0%
31-100 empleados	Recuento	1	1	2	1	0	5
	%	20.0%	20.0%	40.0%	20.0%	0.0%	100.0%
101-500 empleados	Recuento	1	1	0	1	2	5
	%	20.0%	20.0%	0.0%	20.0%	40.0%	100.0%
501 en adelante	Recuento	0	0	1	2	6	9
	%	0.0%	0.0%	11.1%	22.2%	66.7%	100.0%
Total	Recuento	4	3	6	7	13	33
	%	12.1%	9.1%	18.2%	21.2%	39.4%	100.0%

Nota. Elaboración propia por medio del programa SPSS

Se realizó la prueba rho de Spearman para medir de la variable número de empleados y el

indicador de estamos reciclando nuestros residuos de producción y reutilizándolos como insumo para otro proceso, y se asume no hay una relación entre este con el número de empleados de la empresa.

Por lo tanto, se acepta la H_{c0} el tamaño de las empresas manufactureras del estado de Aguascalientes no tiene relación con la con la implementación de procesos de reciclado de residuos de producción y su reutilización como insumo para otro proceso,

Tabla 13. *Correlación de número de empleados y estamos reciclando nuestros residuos de producción y reutilizándolos como insumo para otro proceso*

Correlación		Número aproximado de empleados	Estamos reciclando nuestros residuos de producción y reutilizándolos como insumo para otro proceso
Rho de Spearman	Número aproximado de empleados	Coefficiente de correlación	1.000
		Sig. (bilateral)	0.259
		N	33
	Estamos reciclando nuestros residuos de producción y reutilizándolos como insumo para otro proceso	Coefficiente de correlación	0.259
		Sig. (bilateral)	0.146
		N	33

Nota. Elaboración propia por medio del programa SPSS

Discusión

El objetivo general de esta investigación se cumple ya que se obtuvo la información sobre la implementación de prácticas de economía circular, los hallazgos fueron que, en las empresas manufactureras del estado de Aguascalientes, estas prácticas se encuentran en el nivel de ser consideradas para su implementación. Este resultado se encuentra en el valor medio de la escala de Likert. Con la información, la implementación de la economía circular en los procesos se encuentra en diferentes niveles de avance en las empresas manufactureras; sin embargo, pocos indicadores superan la respuesta de considerándolo, lo que nos indica que en las empresas manufactureras de Aguascalientes aún no se han materializado las prácticas de la economía circular.

Los objetivos específicos mostraron que existía una relación entre el número de empleados y algunos indicadores de las prácticas de economía circular. Los resultados fueron que existe una fuerza de correlación media o moderada entre el número de empleados y el indicador del enfoque de gestión de ciclo de vida. Existe una correlación moderada entre la variable número de empleados y el indicador estamos diseñando productos que puedan actualizarse, repararse, restaurarse o remanufacturarse. Para el último objetivo se concluyó que no existe una relación entre número de

empleados y el indicador de estamos reciclando nuestros residuos de producción y reutilizándolos como insumo para otro proceso, ya que no hay una relación entre el indicador con el número de empleados de la empresa.

Respecto de las hipótesis, se rechazaron H_{a0} y H_{b0} , por lo que para los indicadores adoptamos un enfoque de gestión de ciclo de vida y estamos diseñando productos que puedan actualizarse, repararse, restaurarse o remanufacturarse de la dimensión diseño y producción que fueron estudiados, se encontró que si existe una relación entre el nivel de implementación de estos indicadores de economía circular y el número de empleados de la empresa.

Los resultados anteriormente expuestos señalan que se acepta la hipótesis H_{c0} ya que no se demostró una relación entre el indicador de reciclado de residuos y productos y el tamaño de la empresa.

No se logró comprobar si los resultados fueron similares a los obtenidos por Khan et al., (2020) ya que no se utilizaron los mismos métodos estadísticos para analizar los resultados, además los autores relacionaron otras variables como capacidades dinámicas y desempeño empresarial, en el contexto de las empresas manufactureras italianas.

Se sugiere se continúe investigando sobre la implementación y gestión de la economía circular en los procesos productivos en diferentes contextos, especialmente en regiones donde la economía se centra en la manufactura.

Este proyecto expone que no se han implementado prácticas de economía circular en las industrias manufactureras del estado de Aguascalientes, solo algunas industrias han considerado parte de estas en sus procesos. Por lo que es prioritario establecer una política económica enfocada en la protección del medio ambiente, en la que el gobierno sea el eje rector de un cambio trascendental para los ciudadanos en políticas de preservación ambiental, los empresarios sean más conscientes y comprometidos de la importancia de la sostenibilidad los procesos productivos y los consumidores más sensatos en los hábitos de consumo.

Referencias

- Bai, C., Sarkis, J., Yin, F., & Dou, Y. (2020). Sustainable supply chain flexibility and its relationship to circular economy-target performance. *International Journal of Production Research*, 58(19), 5893–5910. <https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1661532>
- Fernando, Y., Shaharudin, M. S., & Abideen, A. Z. (2023). Circular economy-based reverse logistics: dynamic interplay between sustainable resource commitment and financial performance. *European Journal of Management and Business Economics*, 32(1), 91–112. <https://doi.org/10.1108/EJMBE-08-2020-0254>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6a. Edición). McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2012). *Indicadores de Bienestar por*

- entidad federativa. INEGI <https://www.inegi.org.mx/app/bienestar/#grafica>
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2018). *Banco de Indicadores*. INEGI <https://www.inegi.org.mx/app/indicadores/default.aspx>
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. (2024). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE)*. INEGI <https://www.inegi.org.mx/app/bienestar/#grafica>
- Khan, O., Daddi, T., & Iraldo, F. (2020). The role of dynamic capabilities in circular economy implementation and performance of companies. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 27(6), 3018–3033. <https://doi.org/10.1002/csr.2020>
- Maldonado, G., Reyes, E., Pinzón, S. Y., & Mellado, J. F. (2021). *La Economía Circular en la Industria Automotriz en México*. Universidad Autónoma de Aguascalientes, https://editorial.uaa.mx/catalogo/ccea_economia_circular_automotriz_9786078834211.html
- Manea, C., Ignat, G., & Semenescu, A. (2021). Perspectives on the Management and Financial Performance of SMES in the Context of de Circular Economy and the Crisis Generated by COVID-19 en the European Union. In *Review of Management and Economic Engineering* (Vol. 20, Issue 82). https://rmee.org/abstracturi/82/06_Articol_619_Articol%20C.%20Manea%20-%20RMEE.pdf
- Ministerio para la Transformación Ecológica y el Reto Demográfico. (2024). *Economía Circular*. MITECO, <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/economia-circular.html>
- Organización de las Naciones Unidas. (2023a). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2023*. ONU https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023_Spanish.pdf?_gl=1*wj88zt*_ga*MjY4ODU0MTk5LjE3MTI1NTEyNjc.*_ga_TK9BQL5X7Z*MTcxMjU1Njc5Ny4yLjEuMTcxMjU1NzQ4NS4wLjAuMA..
- Organización de las Naciones Unidas. (2023b). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. ONU. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption-production/>
- Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. (1999, March 15). *Acuerdo de estratificación de empresas micro, pequeñas y medianas*. Diario Oficial de La Federación. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=4946386
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2017, January 10). *Información sobre residuos sólidos urbanos*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/residuos-solidos-urbanos-rsu>