

Ponencia 4

Análisis de la implementación de políticas para una economía circular en el Estado de Querétaro, México

María Elena Valero

Earth & Life University (México)

mvalero@globalfactor.com

<https://orcid.org/0009-0005-2610-1111>

María Elena Moreno

Universidad Católica Silva Enríquez (Chile)

mmorenoz@ucsh.cl

<https://orcid.org/0000-0001-8866-1839>

Diana Cabrera Montecé

Universidad de Guayaquil (Ecuador)

diana.cabreram@ug.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-2618-3768>

Introducción

Caracterización de la problemática

Las diversas crisis social, económica y ambiental a las que nos enfrentamos actualmente están profundamente conectadas con las actividades productivas y la sobreexplotación de los recursos naturales realizadas por el ser humano. Estas actividades no solo han incrementado la presión sobre los ecosistemas, sino que también han puesto en peligro la disponibilidad de recursos vitales como el agua, el aire limpio y la biodiversidad. El modelo lineal, basado en la lógica de “extraer, producir y desechar”, se reconoce cada vez más como insostenible dada la mencionada sobreexplotación y los impactos del cambio climático (Merli *et al.*, 2018; Rashid y Malik, 2023). Por lo anterior, la necesidad de encontrar un modelo alternativo que permita mitigar estas problemáticas se volvió urgente y creciente (Hartley *et al.*, 2020; Kirchherr *et al.*, 2017).

La economía circular (EC) ofrece un marco teórico y práctico que promueve la reducción, reutilización y reciclaje de materiales, optimizando los recursos y minimizando los desechos. De acuerdo con un informe de la Ellen MacArthur Foundation (2012), la transición hacia una EC podría generar un valor económico de hasta 4.5 billones de dólares para 2030, mientras que al mismo tiempo se reducirían las emisiones de gases de efecto invernadero y se mejoraría la eficiencia en el uso de recursos.

Frente a esta disyuntiva, resulta cada vez más evidente e indispensable regresar la mirada hacia actividades más sustentables y amigables con el medioambiente, pero a la vez aplicando innovaciones tecnológicas, que permitan mejorar el bienestar de la sociedad actual y mantener, al menos en las mismas o en mejores condiciones, los recursos naturales para las generaciones futuras. Esto debido a que:

Los modelos lineales están expuestos a fluctuaciones de precios y acceso a materias primas y contribuyen a la degradación del medioambiente, afectando servicios ecosistémicos esenciales para el desarrollo [y que] un modelo de economía circular podría reducir entre un 80 % y un 99 % los desechos industriales en algunos sectores y entre un 79 % y un 99 % de sus emisiones. (*National Geographic*, 2022)

Por lo que, resulta importante que tales soluciones incluyan a los diversos actores, tanto sociales, como políticos, académicos, científicos, etc. (Ibach *et al.*, 2025; Verleye *et al.*, 2023) que permitan crear las sinergias necesarias para la puesta en marcha de políticas, leyes, instrumentos, incentivos efectivos, entre otros, en torno a la economía circular (Moyano y Paniagua, 2024).

Este enfoque ha ganado relevancia en diversos países de la Unión Europea (Afolabi e Islam, 2025), particularmente en España, así como en los países de las Naciones Unidas (Vicepresidencia Tercera del Gobierno, s.f.; Naciones Unidas, 2021; Kirchherr *et al.*, 2017). Esto implica una preocupación internacional constante sobre los cambios institucionales necesarios para mejorar nuestra relación con el medioambiente, y al cual debemos suscribirnos. En el caso de la Unión Europea, el objetivo es que se reduzcan sus residuos al 70 % (Universidad Nacional Autónoma de México, 2020).

En el caso concreto de México, ya se están creando programas que apuntan a crear sinergias a través de políticas en algunos Estados. De allí que se abordará el análisis de la implementación de políticas de economía circular para el Estado de Querétaro, como una demostración de las dificultades y fricciones, consideradas en este artículo como fuerzas motrices o presiones, en cuanto a la creación y adaptación de nuevas leyes, políticas e instituciones, pero también sobre la aplicabilidad y necesaria concientización para reducir la contaminación y la amenaza de la crisis planetaria.

Por otro lado, la reconfiguración de las relaciones comerciales y el diseño de nuevos mercados podrían ser puntos de fricción, debido a las nuevas formas de producción que se desarrollarían en la implementación de dichas políticas aprovechando la innovación tecnológica en este sentido. Esto puede ser visto como una amenaza o como una oportunidad para poder instrumentalizar los mecanismos tanto públicos como privados hacia este objetivo común y que redundaría en beneficios para la economía mexicana.

En México, el paradigma económico actual se manifiesta de manera crítica en la explotación de sus abundantes recursos naturales, como el agua y los minerales. El país enfrenta problemas severos de gestión de residuos, con una generación de más de 42 millones de toneladas de residuos sólidos urbanos al año, lo que representa un desafío significativo para las autoridades locales y un riesgo para la salud pública. Además, estudios revelan que cerca del 78 % de los residuos generados terminan en vertederos, lo que evidencia la falta de políticas efectivas de reciclaje y reutilización (Semarnat, 2017).

La desigualdad también se hace evidente, ya que las comunidades más pobres son las que sufren las consecuencias más graves de la contaminación y la falta de acceso a servicios básicos. Economistas como José Luis Calva han señalado que “la economía mexicana necesita urgentemente un enfoque que priorice la sostenibilidad y el bienestar social, en lugar del mero crecimiento económico” (Calva, 2020). Esta situación resalta la urgencia de adoptar modelos alternativos, como la economía circular, que permitan un desarrollo más sostenible y equitativo.

El Estado de Querétaro

El Estado de Querétaro, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda (INEGI 2020), tiene una población de 2 368 467 habitantes y es uno de los estados competitivos y con mayor dinamismo en Mé-

xico, siendo su crecimiento superior a la media del país. Cuenta con 67 parques industriales, 53 centros de I+D públicos y privados, tiene el 3er lugar en el índice de actividad económica nacional. El Estado, además, se caracteriza por ser una zona metropolitana con uno de los crecimientos demográficos más significativos del país, con una gran vulnerabilidad y dependencia extrema del recurso hidrológico. Al ser uno de los Estados con mayor consumo per cápita, facilita que se sobreexploten los recursos para cubrir la demanda.

En el Estado de Querétaro, al igual que a nivel nacional, estos problemas asociados con el modelo lineal son igualmente preocupantes. La rápida urbanización y el crecimiento industrial han llevado a un aumento significativo en la generación de residuos, con cifras que superan las 800 000 toneladas anuales (Gobierno del Estado de Querétaro, 2021). De acuerdo con el Anuario Económico Querétaro Competitivo, en 2020, el 97 % de los residuos sólidos urbanos generados en Querétaro fueron confinados en rellenos sanitarios y 3 % en sitios controlados. Por otra parte, se generaron 7000 toneladas diarias del tipo de residuos de manejo especial, de los cuales 58,2 % se valorizaron y el resto se confinó en rellenos sanitarios. A pesar de los esfuerzos por implementar programas de reciclaje, aproximadamente el 60 % de los residuos generados terminan en vertederos, lo que evidencia la falta de políticas efectivas de reciclaje y reutilización.

En este punto, es importante destacar que el reciclaje comprende una parte de la economía circular, no se trata solamente de reciclaje sino de un enfoque más amplio. Esta amplitud incluye nuevas formas o formas alternativas de producción, nuevas formas de relacionarse con el entorno, cambios tanto culturales como institucionales y de gobernanza, la búsqueda de la sustentabilidad, la creación de energías renovables para disminuir la contaminación ambiental y el cambio climático, la creación de nuevos productos y, por ende, nuevas plazas de trabajo, así como nuevos nichos de mercado.

No obstante, como se abordará más adelante, todo este nuevo planteamiento debe incluir estrategias y sinergias, puesto que no está exento de fricciones, presiones y fuerzas motrices tanto en términos de políticas como sobre los instrumentales requeridos para su implementación, lo que implica pasar por procesos de difícil aplicación o aplicabilidad; lo cual será desarrollado en el siguiente apartado.

Marco analítico

La economía circular como un enfoque de cierre de ciclos

La economía circular (EC) es un enfoque que abarca un nuevo paradigma económico puesto que utiliza respuestas estratégicas para la reutilización y cierre del ciclo productivo o cierre del ciclo de materia, en contraposición a lo que en el sistema dominante se maneja como una producción lineal; en este último, los desechos no son tratados y las economías se mantienen bajo un alto grado de dependencia de recursos no renovables.

Cabe recalcar que de EC como tal se habla hace relativamente muy poco tiempo. Nace a partir de escuelas que vincularon a la economía ecológica y la ecología industrial en la década de los 70 (Daly y Farley, 2004), a partir de la premisa de “reducir el consumo de insumos para la producción industrial”; sin embargo, demuestra “ser potencialmente aplicable a cualquier recurso” (Stahel, 2016). De acuerdo con Carrillo (2009), la economía ecológica “insiste en la relación entre sistema natural y sistema económico como un sistema conexo donde ambos son interdependientes” mientras que la ecología industrial “es una propuesta cuya base teórica se desprende de la economía ecológica y busca conectar los principios y elementos de la economía con los de la biología” donde los residuos de la actividad productiva se conviertan en insumos para otros productos. De allí que con su surgimiento

pretenda imitar la forma en que funcionan los ecosistemas naturales, es decir, como el cierre del ciclo de vida natural o circularidad. Es así como estas disciplinas comenzaron a converger e integrarse, lo que dio lugar a que, desde el año 2015, la economía circular (EC) adquiriera mayor relevancia.

En el sistema dominante, debido a la cada vez mayor escala de producción, aun cuando se tengan tecnologías limpias, el consumo de recursos y sus residuos se traducen en recursos con alta entropía; es decir, residuos que no se degradan y que traen consigo consecuencias mundiales nefastas como el cambio climático, la contaminación, y degradación de ecosistemas. De allí que, el término de circularidad de la EC sea definitivo tanto para poner en marcha estrategias de la bioeconomía, así como la inclusión de principios relacionados con la durabilidad de productos y la reutilización de desechos y biomasa.

Por consiguiente, la EC se basa en la bioeconomía (Lewandowski, 2018) y en la economía ecológica (Baños *et al.*, 2014) como parte de sus cimientos. Esto quiere decir que incluye dentro de su preocupación a la naturaleza, la sociedad y la economía como una relación tripartita generadora de sinergias. Dicho de otro modo, propende a reducir el uso de los recursos naturales, particularmente la dependencia hacia los no renovables como el petróleo, así como también la disminución de la generación de residuos; pero también se basa en el aprovechamiento de dichos residuos para la generación de energía sustentable, con lo cual mejorarían las condiciones de vida actual, así como de las generaciones futuras.

En este nuevo paradigma en construcción, de lo que se trata es de considerar la escasez de los recursos (renovables y no renovables) así como de considerar al sistema económico como un subsistema, similar a muchos otros subsistemas, que se encuentra abierto dentro de un sistema mayor que es la Naturaleza. Bajo esta óptica es posible reducir tanto la cantidad de insumos que se toman de la naturaleza, así como

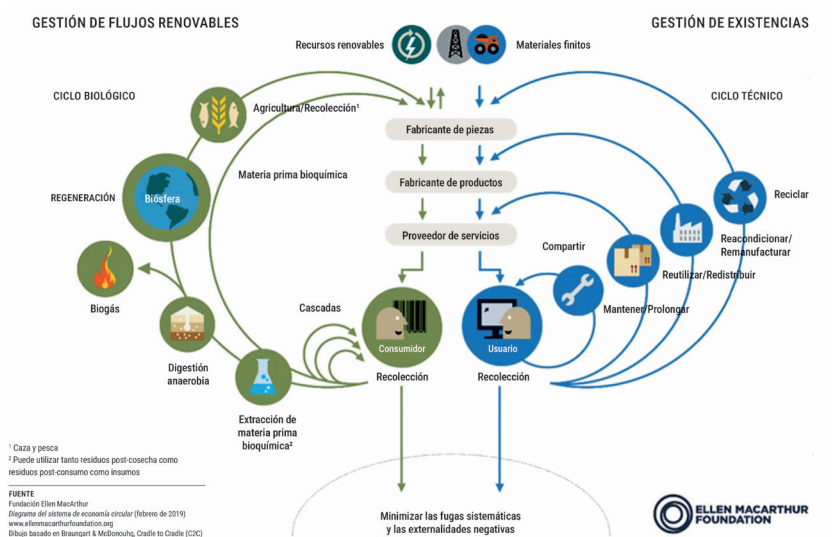
la identificación de los residuos en todas las fases del proceso de producción hasta el final de este, para su reutilización y generación de energías alternativas (Carrillo y Ponce, 2019).

Este enfoque se alinea con los tres elementos fundamentales de la EC propuestos por la Ellen MacArthur Foundation (2012): el diseño para la sostenibilidad, que promueve la creación de productos y servicios que no solo sean eficientes en el uso de los recursos, sino también fáciles de reparar, reutilizar y reciclar; la conservación de los recursos en uso, que busca maximizar la vida útil de los productos, componentes y materiales a través de la reparación, remanufactura y reutilización; y la restauración de los sistemas naturales, que implica el compromiso de regenerar los recursos naturales mediante prácticas agrícolas, energéticas y productivas que restauren los ecosistemas y reduzcan la presión sobre los recursos no renovables. De esta manera, la EC no solo busca una eficiencia económica, sino también un equilibrio con los sistemas naturales y una minimización del impacto ambiental. En esta línea, es relevante mencionar que la base sobre la cual surgen los principios de la circularidad desde sus inicios es la naturaleza (Stahel, 2019).

En el marco de este análisis, el diagrama de la mariposa de economía circular, diseñado por la Fundación Ellen MacArthur, se convierte en una herramienta clave para visualizar cómo se pueden aplicar los principios de la EC en la práctica. Este modelo conceptual ilustra dos ciclos principales: el biológico y el técnico, que permiten el cierre de los ciclos de materiales y energía dentro del sistema económico, reduciendo al mínimo los residuos y el impacto ambiental.

ILUSTRACIÓN 1

Diagrama de la mariposa de economía circular



Nota. Ellen MacArthur Foundation.

En el ciclo biológico, los materiales orgánicos regresan al medioambiente mediante procesos naturales como el compostaje o la digestión anaerobia, restaurando los ecosistemas y generando recursos renovables, es lo que se conoce como ciclo de vida (Smitha y Albert, 2025). Por su parte, el ciclo técnico se enfoca en los materiales no biodegradables, como plásticos y metales, manteniéndolos en uso mediante estrategias como la reparación, el reciclaje y la reutilización. Esto refleja la importancia de extender la vida útil de los productos y materiales (Smitha y Albert, 2025), minimizando la extracción de nuevos recursos y reduciendo la generación de desechos.

Este diagrama es especialmente relevante en el contexto actual, en el que el paradigma económico dominante se basa en un modelo

lineal de “extraer, producir y desechar”. Al contrastar este modelo con la circularidad, el diagrama de mariposa no solo resalta la necesidad de reducir la dependencia de los recursos no renovables, como el petróleo, sino que también enfatiza el potencial de aprovechar los residuos como insumos para nuevos procesos productivos o fuentes de energía sustentable.

De este modo, el diagrama contribuye a operacionalizar las estrategias de la EC, alineándolas con los principios de la bioeconomía y la economía ecológica, como se describe en las bases teóricas de este marco analítico. Su integración en las políticas públicas y prácticas empresariales podría ser un paso clave para promover un desarrollo más sostenible, resiliente y equitativo.

En resumen, la creación y puesta en marcha de este nuevo paradigma implica la creación, presiones, resistencias, sinergias, complejidad y adaptación de nuevas leyes, políticas e instituciones que direccionen e incentiven la transición, tanto del sector público como del privado, hacia el uso eficiente de los recursos renovables y disminuir la dependencia hacia los no renovables. De esta manera se podrían disminuir los conflictos sociales y ambientales debido al acceso a recursos, mejorar la capacidad de resiliencia de la naturaleza, la creación de energías renovables y el uso y reducción de residuos de los cuales se puedan crear nuevos productos.

Caracterización de las principales barreras

El paradigma económico actual, predominantemente lineal, ha sido objeto de numerosas críticas por su enfoque insostenible que resulta en la sobreexplotación de recursos naturales y en un impacto ambiental devastador. Desde esta perspectiva, es fundamental entender por qué este modelo, a pesar de sus deficiencias, sigue primando y siendo la norma en países como México. A continuación, se presentan las

principales causas que pueden contribuir a la persistencia del modelo de producción lineal en el país, evidenciando la complejidad de la transición hacia prácticas más sostenibles, con un enfoque particular en el Estado de Querétaro.

Una de las causas principales es la inercia institucional y las regulaciones limitadas. En este sentido, la estructura institucional en México ha mostrado una notable inercia en la adopción de políticas que promuevan la sostenibilidad. Según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2020), las regulaciones ambientales son insuficientes y carecen de mecanismos de implementación efectivos. En Querétaro, esta situación se refleja en la falta de políticas robustas que fomenten prácticas de Economía Circular (EC) en un contexto industrial creciente. La Comisión Estatal de Aguas y el Sistema de Gestión Ambiental no han establecido lineamientos claros que incentiven a las empresas a adoptar prácticas más sostenibles, perpetuando así un modelo lineal.

Otra de las causas identificadas es la falta de conciencia y educación ambiental. En relación con este punto, si bien existen algunos avances, hay una falta general de conciencia y educación ambiental entre la población y las empresas. Un estudio de Friedrich *et al.* (2021) señala que solo el 30 % de las empresas en México han implementado programas de sostenibilidad. En el Estado de Querétaro, la falta de programas educativos en sostenibilidad y medioambiente en el nivel escolar y empresarial limita la adopción de prácticas responsables. La educación ambiental es crucial para sensibilizar a la población sobre los impactos del consumismo y la necesidad de un cambio hacia la sostenibilidad.

Como otra de las causas aparecen las presiones económicas y culturales. En relación con esto se tiene que la economía mexicana, en gran medida dependiente del crecimiento rápido y de la generación de empleo, favorece prácticas lineales que promueven la producción masiva y el consumo constante. Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2020), la tasa de crecimiento del consumo privado

ha superado el 5 % anual, lo que alimenta un ciclo de consumismo. En Querétaro, un Estado con un crecimiento poblacional del 2,8 % anual (INEGI, 2021), la demanda de productos y servicios ha aumentado significativamente, lo que a menudo lleva a un incremento en la generación de residuos y la sobreexplotación de recursos locales.

Uno de los motivos, no de menor importancia, y que implica un dilema ético importante, son los intereses económicos y el *lobbying*. Es de conocimiento general que existen intereses económicos establecidos que se benefician del modelo lineal, incluyendo grandes corporaciones y sectores industriales que dependen de la extracción de recursos y de la producción en masa. Según Maldonado (2019), estas entidades ejercen presión a través del *lobbying* para mantener un marco regulatorio que favorezca sus intereses. En Querétaro, la industria automotriz y manufacturera (Hirsch *et al.*, 2015) ha crecido de manera exponencial, generando empleo y atrayendo inversión, pero también contribuyendo a una cultura que prioriza el crecimiento a corto plazo sobre la sostenibilidad a largo plazo.

En línea con el ámbito económico, otro de los motivos que aparece es la desigualdad económica y acceso a recursos; y que juega un papel crucial en la perpetuación del modelo lineal. Según el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) (2021), 41,9 % de la población vive en situación de pobreza. En Querétaro, aunque ha mostrado tener un desarrollo económico significativo, las disparidades en el acceso a recursos y tecnologías sostenibles siguen existiendo. Muchas comunidades marginadas carecen de recursos para implementar prácticas de sostenibilidad, lo que limita sus oportunidades para participar en la EC.

En el contexto del desarrollo industrial y el atractivo para la inversión, México, como economía en desarrollo, ha enfocado sus esfuerzos en atraer inversión extranjera directa (IED), muchas veces orientada hacia un modelo económico lineal. Según datos del Banco de México

(2020), la IED ha experimentado un crecimiento promedio anual del 4,1 % en los últimos años. En Querétaro, la llegada de empresas extranjeras, especialmente en los sectores automotriz y tecnológico, ha impulsado un notable desarrollo económico. Sin embargo, esta dinámica también ha fortalecido un modelo que prioriza la producción intensiva y el consumo acelerado. Esto plantea un desafío importante para la política estatal, que se encuentra en la encrucijada entre sostener el crecimiento económico y avanzar hacia un modelo más sostenible.

Finalmente, una presión fuerte que tiene la EC en el contexto mexicano es el desarrollo urbano. Cabe mencionar que la economía lineal, cuyo origen data de la revolución industrial, considera posible combinar el desarrollo con crecimiento sostenible que incluya y proteja el medioambiente. Paul R. Ehrlich, a inicios de los 2000, analizó el impacto del desarrollo urbano e identificó el incremento en el uso de los recursos no renovables por lo que instó a reducir su uso, prevenir su pérdida y utilizarlos de la forma más eficiente posible. En 1972, la biofísica norteamericana Donella Meadows, autora de *El Club de Roma*, señalaba que el consumo acelerado de recursos debido al crecimiento de la población, así como al desarrollo de la industria, hacía que los primeros sean cada vez más limitados (Belda, 2018).

En conclusión, el mantenimiento del modelo de producción lineal en México podría atribuirse a una combinación de factores institucionales, económicos, culturales y sociales. En el Estado de Querétaro, estos factores son particularmente evidentes en el contexto de un crecimiento económico significativo que no siempre considera las implicaciones ambientales. Para superar estas barreras, es esencial fomentar una mayor conciencia ambiental, fortalecer las regulaciones y políticas que apoyen la sostenibilidad, y promover un cambio cultural que valore la EC como una alternativa viable e imprescindible para el futuro del país.

Principales impactos o consecuencias económicas, sociales y ambientales

El paradigma económico actual, predominantemente lineal, en el que la población sigue creciendo, plantea serias preocupaciones y desafíos acerca de su viabilidad a largo plazo, provocando la generación de consecuencias económicas, sociales y ambientales.

Una de las consecuencias ambientales más visibles del modelo lineal es la sobreexplotación de recursos naturales dada la alta dependencia en las materias primas finitas. Según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), se estima que, si continuamos en esta dirección, necesitaremos el equivalente a dos planetas Tierra para satisfacer nuestras demandas de recursos para el año 2030 (2018). Esta situación no solo agota los recursos naturales, sino que también provoca la degradación de ecosistemas vitales, afectando la biodiversidad y los servicios ecosistémicos esenciales.

Otra consecuencia crítica, que se vincula a partir de la anterior, es el problema de la generación de residuos. En 2019, se produjeron más de 2,01 mil millones de ton de residuos sólidos urbanos en todo el mundo, cifra que se espera aumente a 3,4 mil millones para 2050 (Banco Mundial, 2018). Este aumento exponencial en la producción de residuos no solo agrava los problemas de gestión de desechos, sino que también implica costos económicos significativos para las ciudades y países, así como un impacto negativo en la salud pública.

Alineado a ello, y desde una perspectiva económica, el modelo lineal presenta una ineficiencia económica notable. La economista Kate Raworth (2017) sostiene que este sistema fomenta un ciclo de consumismo desmedido, donde el bienestar humano se mide principalmente a través del crecimiento del PIB, en lugar de la salud del planeta y el bienestar social. De allí que “el crecimiento infinito en un planeta finito es una ilusión”, tal y como lo afirma Raworth (2017). Este en-

foque no considera los costos ocultos asociados con la producción y el desecho, como la pérdida de materiales valiosos y el aumento de los costos de gestión de residuos.

Por su parte, el economista William McDonough enfatiza que es crucial repensar el diseño de productos para fomentar la sostenibilidad. Su argumento radica en que, para poder enfrentar el problema de los residuos, es importante generar incentivos y mecanismos para que no se produzcan desde el principio (McDonough y Braungart, 2002). Esta perspectiva pone de relieve la importancia de considerar el ciclo de vida completo de los productos en lugar de centrarse únicamente en la eficiencia de producción.

La desigualdad económica, si bien se plantea como una causa, es a la vez una consecuencia del modelo económico actual ya que, en lugar de disminuirla, la exacerba cada vez más volviéndola un círculo vicioso. La lógica del capital, como ha señalado Thomas Piketty (2014), tiende a concentrar la riqueza en manos de unos pocos, lo que resulta en una creciente disparidad entre ricos y pobres. Argumenta además que esta dinámica de capital es insostenible y que el crecimiento económico a menudo se produce a expensas de la equidad social, creando un ciclo vicioso que margina a las comunidades más vulnerables.

Finalmente, cabe destacar que las crisis ambientales y sociales están intrínsecamente interconectadas, en palabras de Jeffrey Sachs, la idea básica y elemental sería que no podemos resolver la pobreza sin abordar la crisis ambiental (2015). Esta afirmación destaca la necesidad de un cambio de paradigma que reoriente nuestras prioridades económicas hacia la sostenibilidad y la justicia social. Ignorar esta interconexión solo perpetúa un modelo que favorece el crecimiento a corto plazo en detrimento del bienestar a largo plazo.

Resultados

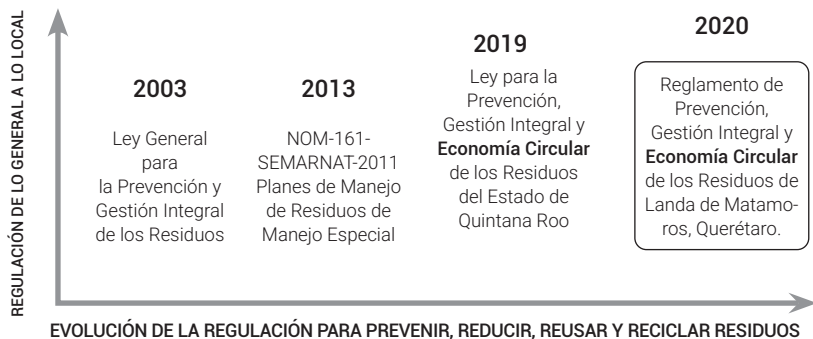
Identificación de políticas públicas en el Estado de Querétaro

Querétaro se ha destacado como uno de los Estados más avanzados en la implementación de la economía circular (EC) en México, adoptando un camino único que lo coloca a la vanguardia de esta transición. En lugar de crear una ley específica de EC, como ha ocurrido en otros Estados como por ejemplo Guanajuato, Chihuahua y Ciudad de México, Querétaro optó por un enfoque diferente, no promulgó una nueva legislación, lo que ha resultado ser un modelo más flexible y menos restrictivo. Esta decisión permite que las políticas se adapten rápidamente a los cambios tecnológicos y a las demandas del mercado, sin las barreras o la rigidez de una nueva ley. Este enfoque ha demostrado ser eficaz, ya que fomenta la innovación y la colaboración sin los costos y tiempos asociados con la creación de una nueva legislación.

Como antecedente, Querétaro fue el primer Estado en promulgar su Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos en febrero 2004, pocos meses después de la publicación de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de octubre 2003. En la actualidad, el modelo de Querétaro se basa en la reforma de la Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Querétaro (LPGIECR) de diciembre de 2021, lo que ha permitido aprovechar las normativas existentes y optimizar su implementación sin la necesidad de crear una estructura legal adicional. Esta propuesta se presenta como una evolución de la ley del 2004. Así, al no crear una nueva ley, Querétaro evita la fragmentación normativa que podría generar conflictos con otras regulaciones existentes. Esta reforma ha permitido integrar de manera efectiva la EC en la legislación vigente, facilitando su implementación sin sobrecargar al sistema con nuevas normativas.

ILUSTRACIÓN 2

Evolución de la regulación para prevenir, reducir, reusar y reciclar residuos en el estado de Querétaro



Nota. Sistema de Economía Circular de Querétaro en Perspectiva (Cristina Cortinas).

Además, Querétaro ha integrado a la EC de manera transversal en la planeación gubernamental, incorporándola en sus planes de desarrollo sin necesidad de crear una nueva estructura legislativa. Este enfoque ha facilitado la coordinación entre diferentes sectores gubernamentales y ha promovido alianzas público-privadas que refuerzan la implementación de prácticas circulares. La colaboración con actores clave del sector privado y académico ha sido fundamental para el éxito de estas iniciativas.

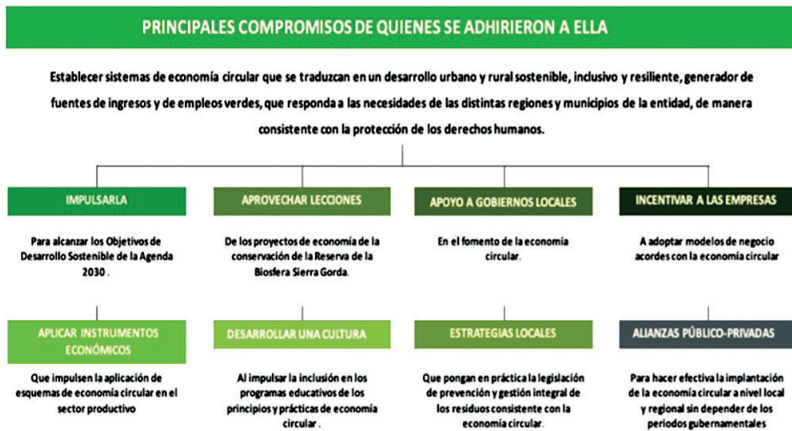
Uno de los momentos más importantes de este proceso fue la realización del Foro de Economía Circular y Tránsito hacia la Economía Circular en México, llevado a cabo el 18 y 19 de octubre de 2018, donde se firmó la “Declaración de Querétaro para crear un ecosistema innovador e interactivo favorable a una economía circular incluyente”. Este acuerdo reunió a diversos actores clave del Estado, comprometidos con la creación de sistemas de economía circular que fomenten un desarrollo urbano y rural sostenible, inclusivo y resiliente (Cortinas, 2021). Los compromisos de la declaración incluyen la creación

de fuentes de ingreso y empleo verde, y la protección de los derechos humanos, todo alineado con las necesidades regionales y municipales de Querétaro (ver ilustración 3).

ILUSTRACIÓN 3

Compromisos de la Declaración de Querétaro

DECLARACIÓN DE QUERÉTARO PARA **CREAR UN ECOSISTEMA INNOVADOR E INTERACTIVO** FAVORABLE A UNA ECONOMÍA CIRCULAR INCLUYENTE



Nota. Sistema de economía circular de Querétaro en Perspectiva (Cristina Cortinas).

Cabe mencionar que, para 2019, el gobierno de Quintana Roo ya utilizaba el término “economía circular”, y en 2020, lo adoptó oficialmente el Estado de Querétaro. Sin embargo, las primeras experiencias en Querétaro comenzaron en 2018, con un proyecto en la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, cuyo objetivo era fortalecer el uso correcto de residuos mediante prácticas basadas en la EC. Este proyecto continuó en 2019 impulsando con más fuerza la EC comunitaria propiciando con ello la conservación de los recursos naturales de la Reserva. Todo

esto dio lugar al Reglamento de Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de Residuos de Landa de Matamoros, en 2020, el mismo que sería adoptado por dos municipios más en años posteriores (Pedro Escobedo en 2022 y Arroyo Seco en 2023). Un año después, en 2021, se adopta la Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de Residuos del Estado de Querétaro.

Además, como parte de este proceso, se estableció el Sistema de Economía Circular Querétaro, una plataforma que promueve la transformación productiva hacia la circularidad mediante el fortalecimiento de capacidades y la formulación de iniciativas en diversos sectores (Querétaro, s.f.). Este sistema involucra a 40 empresas clave en sectores como la automotriz, aeronáutico, manufactura y gestión de residuos, que participan activamente en la transición hacia un modelo más circular. También están presentes instituciones académicas como la Universidad Politécnica de Querétaro, el TEC de Monterrey Campus Querétaro y la Universidad Aeronáutica de Querétaro, que desempeñan un papel fundamental en la formación de nuevos profesionales y en la investigación de soluciones innovadoras.

Un aspecto clave de la estrategia implementada en Querétaro ha sido la fusión de dos secretarías del gobierno estatal: la Secretaría de Economía y la Secretaría de Medio Ambiente. Esta integración ha permitido crear un enfoque más coordinado y eficiente entre los sectores productivos y medioambientales, promoviendo la colaboración entre estos dos campos que tradicionalmente han operado de manera separada. La fusión de estas dos secretarías ha facilitado la adopción de políticas económicas más sostenibles y ha optimizado los recursos destinados a la promoción de la EC, al tiempo que se favorece una visión integral y colaborativa para abordar los desafíos ambientales y económicos del Estado.

El sistema también promueve sinergias entre instituciones y secto-

res, lo que ha facilitado la colaboración entre actores públicos y privados. Se abordan temas clave como la gestión integral del agua, el cierre de ciclos de materiales y la optimización energética, que son fundamentales para avanzar hacia una economía circular funcional.

Este modelo de implementación, basado en la reforma de leyes existentes y la integración de la EC en los planes de desarrollo de manera transversal, ha permitido a Querétaro avanzar rápidamente, aprovechando los recursos ya disponibles y optimizando las capacidades del Estado sin la rigidez de una legislación adicional. Este enfoque no solo ha optimizado los recursos, sino que también ha demostrado ser efectivo en la implementación de soluciones prácticas como la valorización de residuos y la responsabilidad extendida del productor.

En conclusión, el caso de Querétaro demuestra que es posible promover una economía circular efectiva sin la necesidad de una nueva ley específica. Al reformar las leyes existentes y aplicar un enfoque colaborativo y transversal, el Estado ha logrado avances significativos en la transición hacia una economía más sostenible. Este modelo refuerza la idea de que una reforma normativa adaptativa y flexible puede ser más beneficiosa y efectiva que la creación de una legislación específica, ya que se ajusta mejor a las necesidades emergentes del sector y facilita una implementación ágil.

Valoración de los impactos de la aplicación de la política

El modelo de economía circular (EC) implementado en Querétaro ha tenido impactos positivos medibles y representativos en diversas dimensiones, lo que destaca la efectividad de un enfoque flexible, transversal y adaptativo. A continuación, se presenta una valoración basada en estadísticas y reportes institucionales sobre los resultados alcanzados.

El Sistema de Economía Circular de Querétaro ha permitido aho-

ros significativos para empresas e instituciones participantes. Según datos proporcionados por la Secretaría de Desarrollo Sustentable (SE-DESU), en 2023, los mecanismos de EC implementados generaron un ahorro de 591 millones de pesos, evitando así costos asociados con el consumo de recursos naturales y energéticos (SEDESU, 2023). La participación de 213 empresas y 24 instituciones en este sistema ha sido clave para alcanzar este impacto económico, reforzado por la capacitación de 514 personas y la ejecución de 273 iniciativas.

En términos ambientales, el modelo ha tenido resultados destacables en la reducción de emisiones y el uso eficiente de recursos. Durante 2023, el sistema evitó la emisión de 681 000 toneladas de CO₂ equivalente, el consumo de 125 000 toneladas de materiales y residuos, 2.37 millones de metros cúbicos de agua y 102 GWh de energía. Estas cifras reflejan el compromiso del Estado con la sostenibilidad y el desarrollo de una economía baja en carbono (SEDESU, 2023).

Además, Querétaro obtuvo un reconocimiento por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) gracias a los resultados obtenidos en el marco del Indicador de Elementos de ProAire 2023. Este logro reafirma los avances en la calidad del aire, derivados de la implementación de estrategias de Economía Circular y políticas de monitoreo y regulación de emisiones.

El enfoque transversal ha fomentado la colaboración entre sectores públicos y privados, incluyendo la integración de instituciones educativas como la Universidad Tecnológica de Querétaro y el Tecnológico de Monterrey, lo que ha contribuido al desarrollo de capacidades locales. Esta colaboración ha generado empleos verdes y fortalecido las competencias de la fuerza laboral, promoviendo un modelo de crecimiento más inclusivo y sostenible.

El impacto del modelo queretano también ha sido reconocido globalmente. Querétaro fue el único estado mexicano invitado al *Local Climate Action Summit* en Dubái durante la COP28, donde presentó su

modelo de Economía Circular y firmó convenios de colaboración con Siemens y Allcot para fortalecer la reducción de emisiones. Asimismo, el Estado tuvo presencia en la *Climate Week* en Nueva York, demostrando su liderazgo en la implementación de soluciones climáticas innovadoras (SEDESU, 2023).

La implementación del Sistema de Economía Circular en Querétaro evidencia que un enfoque colaborativo y adaptativo puede lograr resultados económicos, sociales y ambientales de gran alcance. Este modelo, además de ser una referencia nacional, posiciona al Estado como un líder en la transición hacia una economía baja en carbono y resiliente frente a los desafíos globales del cambio climático.

El caso de Querétaro muestra que un enfoque flexible y adaptativo puede ser más efectivo que una nueva legislación específica. La economía circular puede implementarse exitosamente mediante la reforma de leyes existentes, apoyada por la coordinación institucional y alianzas estratégicas. Esto no solo optimiza recursos, sino que también permite superar las barreras estructurales y culturales asociadas al modelo lineal predominante. El desafío ahora radica en escalar este modelo a nivel nacional, garantizando la sostenibilidad y el desarrollo económico de manera inclusiva y equitativa.

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

El modelo de economía circular (EC) ha pasado de ser una solución tan solo para un asunto de residuos, a ser una solución para el problema de crecimiento y no crecimiento, que es tema de intenso debate actual. Es así como de a poco diversas industrias están implementando este modelo como parte de su producción. Este modelo nos demuestra no solo la necesidad apremiante de cambiar el modelo de producción

lineal y de consumismo; sino también, nos muestra los desafíos en la implementación de un paradigma alternativo debido a que deben confluír tanto la participación de los diversos sectores de la economía, la generación de sinergias, los problemas de implementación y adaptabilidad, así como de la concientización ciudadana.

El análisis del modelo de EC en México, específicamente el caso de Querétaro resalta su relevancia como un ejemplo único en el país. A diferencia de otras entidades que han optado por legislar específicamente en torno a la EC, Querétaro ha implementado este modelo sin promulgar una nueva ley, optando por reformar normativas existentes, como la Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Querétaro (LPGIECR). Esta decisión estratégica lo posiciona como un referente nacional al demostrar que la transición hacia la circularidad puede ser efectiva, flexible y menos costosa, evitando la fragmentación normativa y promoviendo la adaptabilidad frente a los avances tecnológicos y las dinámicas del mercado.

El caso de Querétaro es relevante porque cuestiona la dependencia de la legislación como principal herramienta de cambio. En comparación, otros Estados han adoptado leyes específicas que, si bien son un paso hacia la sostenibilidad, pueden generar rigidez en la implementación y conflictos regulatorios con otras normativas. Querétaro, por su parte, ha logrado integrar la Economía Circular de forma transversal en la planeación estatal; aprovechando las capacidades institucionales existentes y promoviendo sinergias entre sectores clave. Esto se complementa con la fusión de Secretarías como la de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable, que refuerza un enfoque integrado y multidisciplinario.

Los resultados obtenidos refuerzan la relevancia de este enfoque. El ahorro de \$591 millones de pesos, la reducción de 681 mil toneladas de CO₂ equivalente, y la capacitación de 514 personas reflejan el impacto positivo de un modelo que prioriza la implementación práctica sobre la regulación excesiva. Además, el reconocimiento de la SEMARNAT

y la participación en foros internacionales como la COP28 posicionan a Querétaro como un líder en EC, destacando que la sostenibilidad no requiere necesariamente de nueva legislación, sino de planificación estratégica y colaboración intersectorial.

Sobre los beneficios para las futuras generaciones, si bien aún no ha sido presentado, se puede intuir que el aprovechamiento de formas alternativas tanto en el uso como en la generación de energías renovables, así como la integración de los diversos sectores productivos, son un punto de partida clave para reducir las emisiones de carbono y de residuos con alta entropía. Lo cual puede ser un indicador de un cambio de tendencia para el mejoramiento del bienestar a futuro.

Recomendaciones

A partir del análisis realizado, se sugiere que el gobierno, haga énfasis en la promoción del Estado de Querétaro como un modelo a seguir por otros Estados, documentando su experiencia y destacando su *expertise*, de manera que sea visible que es posible avanzar hacia la implementación de un modelo de economía circular (EC) reformando las normativas existentes. De esa forma se percibirá como alcanzable y replicable, lo que podría tener impacto en la escalabilidad del modelo en el país.

En línea con lo anterior, es recomendable el desarrollo de un marco normativo general nacional que permita armonizar esfuerzos entre los Estados, que sea flexible y adaptable de acuerdo con cada una de sus particularidades. Como apoyo de este punto, se sugiere replicar ciertas estrategias como la fusión de Secretarías para una eficiente coordinación de áreas clave para la EC. Es importante mencionar que este año se presentó la Ley General de Economía Circular y Gestión Integral de Residuos, que busca sustituir el marco legal vigente en la materia; y se iniciaron los trabajos para generar la Política Nacional de Economía Circular de México, con apoyo de la Agencia Francesa de Desarrollo

(AFD) y una firma consultora especialista.

En relación con el sector privado, se sugiere la promoción de estímulos para empresas, pero además para pequeños recicladores y pepenadores, ya sean incentivos económicos o fiscales, para que estas adopten modelos circulares, como la reducción de impuestos o el acceso preferente a financiamiento verde, de tal manera que cada vez se vaya fortaleciendo más un tejido empresarial y social con enfoque sostenible.

Un punto importante en el desarrollo e implementación del modelo es el monitoreo y evaluación que es el que muchas veces se deja de lado. En este punto es altamente recomendable desarrollar un sistema nacional de indicadores para medir el impacto de las políticas de EC, destacando avances en el ahorro de recursos, emisiones evitadas, y participación empresarial.

Finalmente, el lanzamiento de campañas de concientización sobre la EC, de tal manera que se aporte desde la educación a un cambio cultural en el largo plazo. Las recomendaciones mencionadas, apuntan a la generación de un entorno favorable para una transición justa hacia la EC.

Referencias bibliográficas

- Afolabi, J. A. e Islam, Md R. (2025). Driving the circular economy in the European Union: Public environmental expenditure, private sector investment, and their synergy. *Journal of Environmental Management*, 394. 127529, <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.127529>
- Banco Mundial. (2018). *What a waste 2.0: A global snapshot of solid waste management to 2050*. <https://www.worldbank.org>
- Baños, M. R., Santiago J., M. E. y Juárez R., L. A. (2014). Economía ecológica y solidaria en el currículo del siglo XXI: El caso de la Maestría en Gestión de Proyectos para el Desarrollo Solidario del IPN1. *Revista de la Educación Superior*, 43, 170, Pages 89-112. <https://doi.org/10.1016/j.resu.2015.02.003>
- Belda Hériz, I. (2018). La Economía circular. En I. Belda (ed.), *Economía circular: Un nuevo modelo de producción y consumo sostenible* (pp. 17-94). Editorial Tébar Flores.
- Calva, J. L. (2020). *Sostenibilidad y desarrollo económico en México*. [Publicación].
- Carrillo González, G. (2009). Una revisión de los principios de la ecología industrial. *Argumentos* 22(59), 247-265. <https://bit.ly/4rry34A>
- Carrillo, G. y Ponce, J. (2019). Economía circular, bioeconomía y biorrefinerías. En G. Carrillo González y L. G. Torres Bustillos, *Biorrefinerías y Economía Circular* (1° ed., pp. 15-36). División de Ciencias Sociales y Humanidades. Universidad Autónoma Metropolitana.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). (2021). Informe sobre la medición de la pobreza 2020. <https://www.coneval.org.mx>
- Cortinas, C. (2 de octubre de 2021). Sistema Economía Circular Querétaro en Perspectiva. <https://bit.ly/4qKfebO>
- Daly, H. E. y Farley, J. (2004). *Ecological economics: Principles and applications*. Island Press.
- Ellen MacArthur Foundation. (2012). *Towards the Circular Economy*, vol. 1: Economic and business rationale for a circular economy. Cowes: Ellen Macarthur Foundation.
- Gobierno del Estado de Querétaro. (2023). Querétaro Competitivo, Anuario Económico 2023. <https://bit.ly/4u2RsuH>

- Hartley, K., van Santen, R. y Kirchherr, J. (2020). Policies for transitioning towards a circular economy: expectations from the European Union (EU). *Resources, Conservation and Recycling*, 155, 104634. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104634>
- Hirsch, J., Almaraz Rodríguez, I. y Ríos Manríquez, M. (2015). La preparación de las empresas manufactureras del Estado de Querétaro, México, en el área de las tecnologías de información y comunicación. *Suma de Negocios*, 6(14), 166-177.
- Ibach, M., Tatum, K. y Kienling, J. (2025). Crafting open innovation for collaboration: Insights into multi-actor dynamics for the circular economy transformation. *Journal of Innovation & Knowledge*, 10, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2025.100799>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (INEGI). (2020). Cuentas nacionales. <https://www.inegi.org.mx>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (INEGI). (2020). Censo de Población y Vivienda. <https://www.inegi.org.mx>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (INEGI). (2021). Estadísticas a propósito del día internacional de la población. <https://www.inegi.org.mx>
- Kirchherr, J., Reike, D. y Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation & Recycling*, 127, 221-232. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>
- Lewandowski, I. (ed.) (2018). *Bioeconomy shaping the transition to a sustainable, bio-based economy*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-68152-8>
- Ley de Economía Circular de la Ciudad de México. Publicada en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México el 28 de febrero de 2023. <https://bit.ly/4aG0mFc>
- Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Querétaro: publicada en el periódico oficial del gobierno del estado "la sombra de Arteaga. 3 de diciembre de 2021 (p. O. No. 104). <https://bit.ly/4atSN60>
- Maldonado, A. (2019). Política y economía en México: el reto de la sostenibilidad. *Revista Mexicana de Sociología*, 81(3), 57-78.
- McDonough, W. y Braungart, M. (2002). *Cradle to cradle: Remaking the way we make things*. North Point Press.

- Merli, R., Preziosi, M. y Acampora, A. (2018). How do scholars approach the circular economy? A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 178, 703-722. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.112>
- Moyano, E. y Paniagua, A. (2024). Medio ambiente, desarrollo sostenible y escalas de sustentabilidad. *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, (83), 151-175. <https://doi.org/10.5477/cis/reis.83.151>
- Naciones Unidas. (26 de marzo de 2021). Noticias ONU. Mirada global. Historias humanas. La economía circular: un modelo económico que lleva al crecimiento y al empleo sin comprometer el medio ambiente: <https://bit.ly/4s25lax>
- National Geographic. (23 de mayo de 2022). Economía circular: ¿qué es y por qué beneficia al medio ambiente? Medio Ambiente: <https://bit.ly/46LSlBk>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (PNUD). (2020). Informe sobre desarrollo humano. <https://www.undp.org>
- Piketty, T. (2014). *Capital in the twenty-first century*. Harvard University Press.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2018). Innovaciones en la economía circular. <https://www.unep.org>
- Querétaro, G. d. (s.f.). Sistema de Economía Circular Querétaro. <https://bit.ly/4aL0Wlm>
- Rashid, S. y Malik, S. (2023). *Transition from a linear to a circular economy*. In: *Renewable energy in circular economy*. Springer International Publishing, pp. 1-20.
- Raworth, K. (2017). *Doughnut economics: Seven ways to think like a 21st-century economist*. Chelsea Green Publishing.
- Sachs, J. (2015). *The age of sustainable development*. Columbia University Press.
- Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro (SEDESU). (2023). *Informe de resultados del Sistema de Economía Circular 2023*.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-SEMARNAT (2017). Información sobre residuos sólidos urbanos. <https://bit.ly/4rrtW8P>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-SEMARNAT (2020). Inventario nacional de residuos sólidos urbanos. <https://www.gob.mx/semarnat>

- Smitha J. S. y Albert, T. (2025). A framework to analyse environmental benefits of circular economy driven strategies in the built environment from a life cycle analysis perspective. *Journal of Building Engineering*, 114, 114132. <https://doi.org/10.1016/j.job.2025.114132>
- Stahel, W (2016). The circular economy. *Nature* 531, 435-438. <https://doi.org/10.1038/531435a>
- Stahel, W (2019). *The circular economy: a user's guide*. Routledge-Taylor and Francis Group. <https://doi.org/10.4324/9780429259203>
- Universidad Nacional Autónoma de México. (26 de octubre de 2020). DGDCU-NAM Divulgación de la Ciencia. Economía Circular, el tránsito hacia un mundo más sustentable: <https://bit.ly/4aFwGZ3>
- Verleye, K., De Keyser, A., Raassens, N., Alblas, A. A., Lit, F. C. y Huijben, J. C. M. (2023). Pushing forward the transition to a circular economy by adopting an actor engagement lens. *Journal of Service Research*, 27(1), 69-88. <https://doi.org/10.1177/10946705231175937>.
- Vicepresidencia Tercera del Gobierno. (s.f.). Ministerio para la Transición Ecológica y el reto demográfico. Economía Circular: <https://bit.ly/4aIAPLQ>