

2. Financiamiento para la economía circular en México

PABLO PÉREZ AKAKI¹DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.365.02>

Resumen

Este trabajo tiene como objetivo realizar una revisión de las opciones de financiamiento en México para impulsar la economía circular, lo cual puede representar un fuerte incentivo hacia la transición productiva para impulsar el desarrollo de nuevos modelos orientados hacia la sostenibilidad. Dadas las preocupaciones respecto a estos temas, por todo el mundo se han hecho esfuerzos muy importantes para insertar los conceptos de sostenibilidad y economía circular como parte de la agenda transversal que alcance a todos los sectores económicos, entre ellos al sector financiero. Por ello en los últimos años se ha visto un gran esfuerzo para crear nuevos productos y mercados financieros que integren esos objetivos sostenibles en la toma de decisiones de las organizaciones. Así, en el documento se explorarán los esfuerzos que ha realizado tanto el sector público como el sector privado por medio del impulso de mercados financieros “verdes” o sostenibles que reconocen este tipo de prácticas y se ofrecen recursos para financiarlos. Si bien el camino es aún largo para lograr un resultado significativo, México ha sido pionero en este tipo de prácticas que son incipientes en América Latina, pero no así en las economías avanzadas y para lograrlo se requerirán mayores esfuerzos desde el sector público con el fin de organizar la transición de muchas empresas hacia estos mercados financieros sostenibles.

¹ Doctor en Geografía. Profesor-investigador en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7250-5855> ; Scopus: 56369088400

Palabras clave: *mercados financieros sostenibles, finanzas sostenibles, bonos sostenibles, financiamiento al desarrollo sostenible.*

La importancia del financiamiento en el impulso a las economías

En la actualidad las finanzas se han vuelto la columna vertebral de las economías, pues permiten el financiamiento a las iniciativas productivas y también son capaces de mejorar las cadenas de valor industriales (Debrah et al., 2022). De hecho, el impulso a los Objetivos de Desarrollo Sostenible son posibles cuando se tienen estrategias de financiamiento que impulse la transición de muchas actividades económicas para ser respetuosas con la sociedad y el medio ambiente, impulsando así el ODS 13 de acción contra el cambio climático, el ODS 7 de energía limpia y asequible, el ODS 12 de consumo y producción responsables, el ODS 9 sobre la industria, innovación e infraestructura, el ODS 11 que habla sobre ciudades y comunidades sostenibles y que, en conjunto, impulsan el ODS 1 que es la reducción de la pobreza.

Uno de los modelos hacia la sostenibilidad es la economía circular, la cual puede definirse como “un modelo económico orientado a la utilización eficiente y el reciclaje de recursos, caracterizado por el bajo consumo, bajas emisiones y alta eficiencia, bajo los principios de reducción de recursos, reuso de productos y reciclaje de desechos” (Xiaofei, 2021). Así mismo, de acuerdo con la Fundación Ellen McArthur la economía circular “es regenerativa y restauradora por estructura, y busca mantener los productos, elementos y sustancias a su máximo valor y precio en todo momento, diferenciando entre las fases biológica y tecnológica” (EMF, 2003). La misma Fundación reconoce que este modelo de economía “está diseñada para eliminar los residuos y la contaminación, circular productos y materiales (en su valor más alto) y regenerar la naturaleza”, ofreciendo así mejores resultados para las personas y el medioambiente.

El camino hacia la sostenibilidad y la economía circular requiere grandes inversiones de recursos del sector público por medio de infraestructura verde, subsidios a nuevos productos, investigación y desarrollo e inversio-

nes de capital para la producción, que permitirán detonar las inversiones de capital privado para incrementar la escala y lograr un resultado significativo (Rieradevall y Gasol, 2025). De acuerdo con AlAhbabi y Nobanee (2020) la transición desde la economía lineal hacia la circular requiere inversiones en 4 componentes esenciales: desarrollo de materiales y productos, estrategias de marketing, estructuras organizativas, redes globales inversas y facilitadores.

Sin embargo, el acceso para el financiamiento a la economía circular es limitado y no existen mecanismos de compensación del riesgo que implica la conversión hacia ella. Estas necesidades financieras en la transición implican financiamiento de proyectos de economía circular, impulso a la innovación en la sociedad, desarrollo de nuevos modelos de negocios bajo estos principios, inversiones iniciales necesarias para la transición, así como el impulso a nuevas regulaciones dónde la economía circular tiene aceptación y respaldo (Kumar et al., 2024).

Estas inversiones también se sustentan en las malas experiencias que hasta ahora se han reportado en la economía circular, las cuales se centran en la complejidad de las cadenas de valor, la limitada infraestructura, los retos en la comunicación entre empresas, los límites en la diseminación de la información sobre las innovaciones, entre otros (Gafstrom y Asma, 2021; Lobo et al., 2022).

El financiamiento sostenible y sus dimensiones a escala global

Los mercados financieros en los últimos años han impulsado la creación de nuevos y diversos productos para financiar la transición hacia la economía circular, entre los que se encuentran los bonos verdes, créditos verdes, bonos sostenibles, bonos climáticos, financiamientos colectivos, subsidios, capital de riesgo para proyectos sostenibles, mercados de carbón, incentivos fiscales y finanzas ambientales (Kumar et al., 2024).

De acuerdo con Shoenmaker (2017), las finanzas sostenibles han evolucionado desde una versión 1, en la que se ponían las instituciones ciertas reglas para no invertir en actividades que fueran negativas para la socie-

dad, a una versión 2 en la que, además comenzaron a incluir criterios sociales y ambientales al modelo de partes interesadas (*stakeholder*), para ubicarse actualmente en la versión 3 en la que el concepto de sostenibilidad es trascendental para la toma de decisiones de largo plazo y la creación de valor tanto para las compañías como para la sociedad.

El mayor desarrollo de los mercados financieros sostenibles se tiene en Europa, donde se desarrolló la Plataforma para Finanzas Sostenibles, así como la Plataforma para el Soporte de la Economía Circular, ambas coherentes con la taxonomía sostenible para la Unión Europea.

En el caso de la Plataforma para las Finanzas Sostenibles, sus operaciones comenzaron en 2020 y se trata de un órgano consultivo en materia del financiamiento para proyectos que contribuyen a la sostenibilidad, el cual está formado por expertos en esa materia quienes, entre otras funciones, analizan los flujos financieros que apoyan a proyectos sostenibles para poder ampliar su escala e impactos (UE, 2025).

A escala mundial, un reporte del Global Market Insights (2025) reconoció que el mercado de finanzas sostenibles alcanzó, para el año 2024, el valor de 5.87 trillones de dólares, pronosticando una tasa de crecimiento del 19.8% para el periodo de 2025 a 2034. El tipo de instrumentos que más éxito han logrado son los de renta fija, es decir, los bonos temáticos, que son de menor riesgo, pero también menor rendimiento, que son atractivos para los principales emisores como los gobiernos y bancos de desarrollo, aunque cada vez hay más participación de gobiernos municipales, empresas e instituciones financieras que demandan financiamiento principalmente para proyectos de energía alternativa. Particularmente, en el Reino Unido, los proyectos de economía circular son los que demandan mayor cantidad de recursos de las finanzas sostenibles.

Entre los bonos temáticos, los bonos verdes son los de mayor importancia, seguidos por los bonos sociales y posteriormente los de sostenibilidad. Los bonos verdes son aquellos que se orientan a financiar proyectos con impacto ambiental, por ejemplo, a proyectos de energías alternativas, a reducir la contaminación, etc.; los bonos sociales orientan sus impactos a las personas, enfocándose por ejemplo a educación, salud, vivienda y generación de empleo, entre otros; los bonos de sostenibilidad combinan los dos anteriores, por lo que los impactos se dan en dos dimensiones y pue-

den tener mejores contribuciones a los ODS; finalmente se tienen los bonos vinculados a la sostenibilidad, que difieren en los anteriores en que sus rendimientos se vinculan a los resultados de los impactos en la sostenibilidad, lo cual los hace diferentes a los anteriores (BM, 2024).

Con cifras del 2023, se identificó a Europa como la región de mayor emisión de bonos sostenibles, con 405 billones de dólares; le siguió la región de Asia Pacífico, con 288 billones de dólares y Norteamérica, con 97 billones. América Latina y el Caribe contribuyeron con 54 billones mientras que África apenas sumó 4 billones (BM, 2024).

Otra de las estrategias que se han seguido en los mercados financieros sostenibles son los criterios ASG (Ambiente, Social y Gobernanza, ESG en inglés), que implica un compromiso de las empresas que se traduce en acciones que impulsen la sostenibilidad y le den viabilidad en el largo plazo. Ante este comportamiento de las empresas, los mercados financieros orientan recursos para invertir en empresas que impactan con sus operaciones a la sostenibilidad en sus diferentes dimensiones.

Este tipo de recursos son reportados también en el informe del Banco Mundial (2024) con el título de fondos sostenibles, el cual reconoce que alcanzó un volumen de 3 trillones de dólares en 2023, donde Europa tiene un liderazgo con el 85% del mercado seguido de Estados Unidos con participación del 9%, con una cantidad aproximada de 7.5 mil instrumentos que han sido reconocidos con este modelo. Sin embargo, los especialistas tienen dudas de la transparencia de estos instrumentos y para ello han desarrollado el término “*greenwashing*” para denotar prácticas que aparentan ser sostenibles, pero no lo son en una auditoría.

Por otro lado, el esfuerzo que realiza la Unión Europea por medio de la Plataforma Europea de Partes Interesadas en la Economía Circular (#CE-stakeholderEU, 2025), cuenta con diversos instrumentos que apoyan este tipo de iniciativas, por ejemplo el Fondo Europeo de Inversiones (EIF), parte del Banco Europeo de Inversiones, el cual tiene como tarea la provisión de financiamiento a intermediarios financieros para que puedan apoyar a empresas pequeñas y medianas entre los países que forman parte de la UE, cuando se busque financiamiento para proyectos de infraestructura para la economía circular y bioeconomía.

Un segundo instrumento es el Fondo Europeo para la Bioeconomía Circular (ECBF), instrumento diseñado de manera exclusiva para impulsar este tipo de iniciativas desde el Banco de Inversiones Europeo. Este fondo arrancó operaciones en el año 2020 y en una evaluación realizada en 2023 sobre sus impactos se encontró que, desde su fundación, han notado crecimientos en inversiones privadas en capital de riesgo, principalmente en sectores de agricultura, nutrición, empaques, materiales básicos y cuidado personal. El monto que se había recaudado hasta el año 2024 consistía en 300 millones de euros, invertidos en 16 proyectos de startups con 16 empresas de 10 países diferentes y se encontró que su financiamiento impulsó positivamente el crecimiento de las empresas en su fase de expansión (Treperman, 2024).

Los esfuerzos en México por el financiamiento a la sostenibilidad

México ha tenido esfuerzos notables en el impulso a las finanzas sostenibles, al haber desarrollado tempranamente, en respuesta a las importantes condiciones de diversidad biológica y cultural, a las que estudios han demostrado su gran vulnerabilidad al cambio climático y los efectos hidrometeorológicos extremos, teniendo un reconocimiento de vulnerables 1 448 municipios en el país, de un total de 2 471 (INECC, 2021).

El primer esfuerzo por instrumentos financieros relacionados con la sostenibilidad data de 1998 cuando comenzó el mercado de bonos de carbono de manera internacional, aunque en México esto tuvo auge a partir de 2008 (López-Toache et al., 2016). Los bonos de carbono son instrumentos financieros que se intercambian en los mercados pertinentes, diseñados como estrategia para reducir la mitigación de gases de efecto invernadero mediante el uso de mecanismos de desarrollo limpio (MDL), mecanismos de acción conjunta (AC) y el comercio internacional de emisiones (López-Toache et al., 2016; Estrada-Chavira, 2022). Cada bono representa un certificado por una tonelada eliminada o evitada de emisiones de dióxido de carbono equivalente ($t\ CO_2\ eq.$) (Carbon Neutral, 2021) y su uso está orientado a impulsar la innovación hacia tecnologías limpias y hacia la generación de energías sostenibles.

Un segundo instrumento financiero para impulsar la sostenibilidad es el impuesto al carbono en el país, que es un precio a las emisiones de gases de efecto invernadero emitidas por una actividad, lo que generaría el incentivo para reducirlas. Para el caso mexicano, los impuestos al carbono existen desde el año 2014 por la autoridad federal y es aplicable a la producción, importación y comercialización de combustibles fósiles destinados a procesos de combustión, exceptuando al gas natural, donde la tasa impositiva se establece basándose en la cantidad de dióxido de carbono que contienen (MéxiCO₂, 2023). A partir de ello, 9 entidades han impulsado igualmente impuestos al carbono, no todas actualmente aplicables, para impulsar un esfuerzo adicional a la mitigación contra el cambio climático.

Un tercer esfuerzo de impulso de las finanzas sostenibles es el camino que el país ha emprendido hacia el desarrollo de bonos temáticos, que pueden tener diferentes orientaciones, como bonos sostenibles, sociales, vinculados a la sostenibilidad y azules. El gobierno de México ha tenido un liderazgo en la emisión de este tipo de instrumentos financieros, quien a partir del año 2020 emitió el primer bono soberano por 750 millones de euros a plazo de 7 años, a lo que siguieron varias emisiones posteriores sumando más de 90 emisiones entre 2021 y 2023 (SHCP, 2023). Además de estas, FIRA y Banobras han emitido bonos sostenibles con motivos sociales y ambientales, al igual que instituciones financieras privadas.

De acuerdo con el “Marco de referencia de los bonos soberanos vinculados a los objetivos de desarrollo sostenible (ODS)” emitido por la SHCP en el año 2023, los bonos soberanos para ODS pueden tomar la forma de verdes, sociales u ODS sostenibles y deben estar orientados a gastos de inversiones, fiscales, subsidios, adjudicaciones, créditos, operativos o de intervención enfocados a un conjunto de ODS predefinidos, como se observa en la figura 2.1.

El Consejo Mexicano de Finanzas Sostenibles (2025) en su página de internet publicó información al cierre del 2024 sobre el total de emisiones en el país, reportando 242 emisiones de bonos etiquetados, por un monto total estimado de 1 178 578 millones de pesos acumulado desde el año 2015.

El mismo reporte da cuenta de la amplia diversidad que existe en este tipo de instrumentos una vez que otras emisoras participan. Se identifican

Figura 2.1. Categorías elegibles para bonos ODS



Fuente: SHCP (2023a).

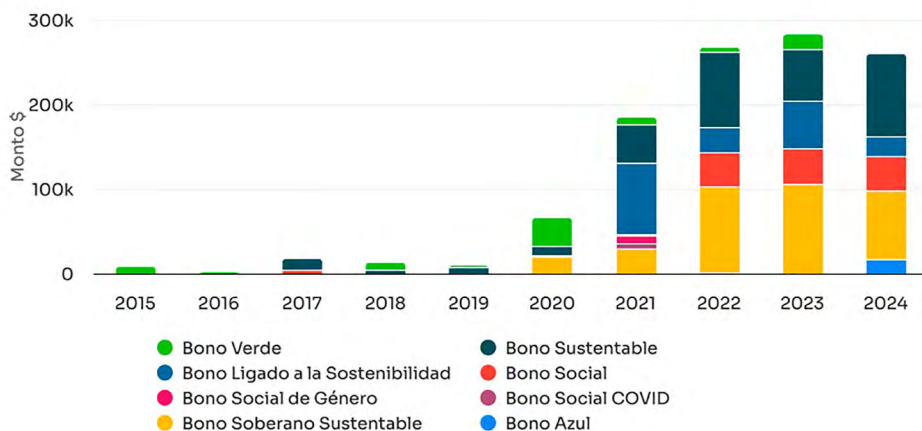
8 diferentes tipos de instrumentos de deuda, desde los bonos verdes, los ligados a la sostenibilidad, los sociales de género, soberano sustentable, sustentable, social, social covid-19 y azul, como se aprecia en la figura 2.2.

Finalmente, la figura 2.3 muestra el comportamiento de los emisores de este tipo de instrumentos, quienes han crecido de manera sostenida en el tiempo y más en esta década. Claramente el Gobierno Federal lidera la emisión de estos instrumentos de deuda, pero es notable el crecimiento de la banca de desarrollo, las paraestatales y el sector privado, representado por banca comercial y corporativos.

En particular, en el caso de la banca de desarrollo del país, la tabla 2.1 muestra la participación de las diferentes instituciones que participan de este subsistema y la cantidad de títulos, así como el monto, en el que han participado en el mercado de bonos sostenibles entre los años 2019 y 2024. Igualmente se presentan los instrumentos emitidos por el gobierno federal y por la CFE.

Un cuarto esfuerzo que ha realizado México para el impulso a las finanzas sostenibles es el correspondiente a la publicación de la Taxonomía Sostenible para México, la cual se define como “un sistema de clasificación que permite identificar y definir actividades, activos o proyectos de inver-

Figura 2.2. Monto total anual emitido por tipo de bono, cifras en millones de pesos



Fuente: CMFS (2025).

Tabla 2.1. Bonos sostenibles emitidos por Gobierno Federal y Banca de desarrollo, 2019 a 2025

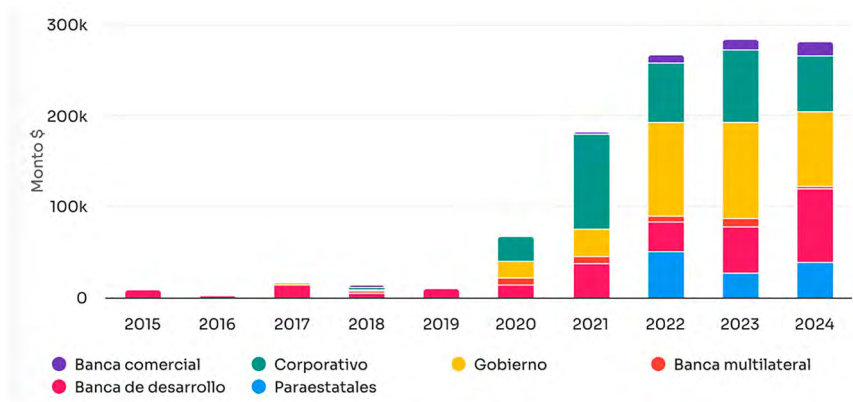
<i>Institución</i>	<i>Bonos emitidos</i>	<i>Monto total (mdp)</i>	<i>Objetivos</i>	<i>Temas de género/social</i>
Gobierno Federal	17	\$408 460.00	ODS, Infraestructura, Salud	Sí
FIRA	12	\$32 495.00	Verde, Azul, Genero Social	Sí
NAFIN	19	\$83 953.10	Social, Sustentable, Verde	Sí
NAD-Bank	3	\$478.00	Verde	No
Bancomext	16	\$69 768.80	Sustentable	No
Banobras	18	\$62 281.10	Sustentable	No
CFE	19	\$58 248.07	Verde, Social, Sustentable	Sí

Fuente: adaptado de SHCP (2023b) y actualizado de las instituciones correspondientes.

sión con impactos medioambientales y sociales positivos, con base en metas y criterios establecidos” (SHCP, 2023a), con el objetivo de dar certidumbre a los mercados financieros sostenibles, pues ofrece claridad sobre qué actividades realmente contribuyen a la sostenibilidad para que las instituciones financieras puedan canalizar recursos con claridad y certidumbre de sus impactos ambientales y sociales.

Los objetivos definidos en la Taxonomía sostenible de México fueron ambientales y sociales, como se presentan en la tabla 2.2, aunque en una

Figura 2.3. Monto total anual emitido por tipo de emisor, cifras en millones de pesos



Fuente: CMFS (2025).

Tabla 2.2. Objetivos de la taxonomía sostenible de México

Medioambientales	Sociales
▪ Mitigación del cambio climático ▪ Adaptación del cambio climático ▪ Gestión de recursos hídricos y marinos ▪ Conservación de ecosistemas y biodiversidad ▪ Impulso a la economía circular ▪ Prevención y control de la contaminación	▪ Contribución a la igualdad de género ▪ Acceso a servicios básicos relacionados con las ciudades sostenibles ▪ Salud ▪ Educación ▪ Inclusión financiera

Fuente: SHCP (2023a).

priorización de tres objetivos para una primera etapa se eligieron mitigación y adaptación al cambio climático, ciudades sostenibles e igualdad de género. Estos se orientaron a los sectores económicos de agricultura, cría y explotación de animales y aprovechamiento forestal; generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica y suministro de agua; construcción; industrias manufactureras; transporte; y manejo de residuos y servicios de remediación.

Los resultados esperados de la taxonomía sostenible, declarados por la misma SHCP (2023a), son la movilización y reorientación de recursos públicos y privados hacia actividades económicas con impactos positivos medioambientales y sociales, provisión de mejor información sobre estas actividades para evitar el lavado verde (*greenwashing*), cuantificar mejor los flujos financieros hacia estas actividades e impulsar las políticas públicas hacia esta especialidad del sector financiero.

La Taxonomía Sostenible de México es particularmente relevante para la economía circular pues la incorpora de manera directa en el “daño no significativo” de las actividades contenidas en ella, como un conjunto de criterios medioambientales para reconocer que una actividad económica con “efectos sustanciales” no tenga efectos negativos indirectos en otros objetivos de la misma taxonomía. Así, como se muestra en la tabla 2.3, se tiene especificación de lo que se espera en cada uno de los sectores y actividades económicas que han sido incorporadas a la taxonomía en su primera fase referente a su relación con la economía circular.

Como ejemplo de este impulso a la economía circular, en el rubro correspondiente al subsector agrícola se propone el uso de modelos alternativos de producción sostenibles apropiados a las condiciones geográficas y culturales, el uso de energías renovables,

Como es el objetivo, la definición de la taxonomía permite entonces clarificar al sector financiero la importancia de estas inversiones en las empresas, que busquen reducir las dudas respecto a los beneficios que implica destinar recursos a la economía circular. Por lo tanto, la expresión de este tipo de actividades debe ser una guía clara para impulsarla en la economía nacional y así ampliar su conocimiento entre las empresas del país.

Pendientes en la agenda de financiamiento a la economía circular en México

Las autoridades mexicanas han reconocido que para impulsar la agenda sostenible en el país se requieren inversiones de 1.7 billones de pesos anuales, equivalentes al 5.4% del PIB de 2023, de los cuales menos del 10% podría ser provisto por el sector público (SHCP, 2023b). Esto implica que el resto debería ser financiado por el sector privado.

Tras la publicación de la Taxonomía Sostenible de México se han realizado pruebas en un conjunto de 10 instituciones del sector de la banca comercial, de desarrollo, fondos de inversión, aseguradoras, emisoras y AFORE, quienes representan conjuntamente el 94% de los activos del sistema financiero. Se evaluaron 96 operaciones de las cuales apenas 3 cumplieron con los requisitos completos, mientras el 13.5% cumplieron con

Tabla 2.3. Economía circular en la taxonomía sostenible de México

Objetivo	Sector económico	Subsector económico	Daño no significativo - Criterio de economía circular
Mitigación del cambio climático	2.1 Agricultura, cría y explotación de animales, y aprovechamiento forestal	Subsector agrícola	Todas las actividades económicas del subsector agricultura deberán incluir los siguientes lineamientos: • Uso eficiente de los recursos naturales. • Implementación de nuevos modos de producción sostenibles, como son la concordancia de los cultivos con la topografía, tipo de suelo y condiciones climáticas de la región, rotación de cultivos y la policultura. • Emplear fuentes de energía no renovables. • Reducción de residuos y restricciones en la extracción de nuevos materiales, utilizando materias primas que permitan su correcto aprovechamiento en términos de durabilidad y de posibilidades de reparación, actualización, reutilización o reciclado. • Introducción de nuevas tecnologías para la incineración de residuos peligrosos no reciclables. • Fomentar el consumo de productos locales y de temporada Todas las actividades económicas del subsector aprovechamiento forestal deberán incluir los siguientes lineamientos: • Las cadenas de valor de productos maderables que integran productos al final de su vida útil promueven la economía circular, ya que los residuos maderables pueden ser revalorizados como productos secundarios o reciclados para la generación de biomasa y composta. • Las actividades económicas consistentes con el Manejo Forestal Sustentable fomentan la economía circular al optimizar el aprovechamiento de los materiales, en tanto que no se disminuye o pone en riesgo la capacidad productiva de los ecosistemas y recursos existentes en los mismos.
		Cría y explotación animal	Todas las actividades económicas del subsector —cría y explotación animal— deberán incluir los siguientes lineamientos: • Favorecer acciones y prácticas que disminuyan los efectos de las actividades desarrolladas en las cadenas productivas y de valor sobre el medio ambiente, a través de los siguientes aspectos medioambientales clave: – Utilizar residuos y subproductos y cualquier otra medida para minimizar el uso de materias primas primarias por unidad de producción, incluida la energía. – Minimizar la pérdida de nutrientes del sistema de producción en el medio ambiente. El desarrollo de mercados locales y regionales fomenta el consumo y disminuye impactos por uso de energía para traslados y reparto de productos. – Hacer eficiente el uso de materiales y recursos naturales, como las fuentes de energía no renovables, las materias primas, el agua o el suelo en una o varias fases del ciclo de vida de los productos, en particular en términos de durabilidad y de posibilidades de reparación, actualización, reutilización o reciclado de los productos, minimiza la generación de residuos y realiza un adecuado manejo de ellos.

			Sección A.5 Todas las actividades económicas del sector energía deberán incluir los siguientes lineamientos: • Identificar el tipo de residuos generados durante las diferentes fases del proyecto, estimando el volumen que pudiera generarse. • Identificar y reportar la disponibilidad de servicios de infraestructura para el manejo y disposición final de los residuos, en la localidad y/o región, tales como: rellenos sanitarios, plantas de tratamiento de aguas residuales municipales, servicios de separación, manejo, tratamiento, reciclamiento o confinamiento de residuos, entre otros. En caso de hacer uso de ellos indicar si estos servicios son suficientes para cubrir las demandas presentes y futuras del proyecto y de otros proyectos presentes en la zona. • Con base a la estimación de vida útil del proyecto, se presentará un programa para el desmantelamiento y abandono, que incluya los procedimientos, manejo y destino de materiales y equipos y los programas de rehabilitación o restauración de los sitios. En esta fase se deben considerar las acciones ambientales planteadas en la MIA como medidas de mitigación y que continuarán ejecutándose después de concluida la vida útil del proyecto. Sección B.5 Las siguientes actividades deberán incluir los lineamientos señalados en la Sección A.5, más los incluidos en la presente sección: • 221112. Generación de electricidad a partir de energía hidráulica • Asegurarse de que las instalaciones de la central hidroeléctrica hayan sido diseñadas y fabricadas para una alta durabilidad, fácil desmontaje, restauración y reciclaje. • Asegurarse de la reparabilidad de las instalaciones de la central hidroeléctrica gracias a la accesibilidad e intercambiabilidad de los componentes. Sección C.5 Las siguientes actividades deberán incluir los lineamientos señalados en la Sección A.5, más los incluidos en la presente sección: • 221113. Generación de electricidad a partir de energía solar (sistemas fotovoltaicos) • Garantizar que los paneles fotovoltaicos y los componentes asociados han sido diseñados y fabricados para ofrecer una gran durabilidad, facilidad de desmontaje, reacondicionamiento y reciclaje.
2.2 Generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica, suministro de agua al consumidor final			Sección A.5 Las siguientes actividades deberán incluir los lineamientos señalados en la presente sección: • 236111. Edificación de vivienda unifamiliar (construcción de vivienda nueva). • 236111. Edificación de vivienda unifamiliar (renovación de vivienda existente). • 236112. Edificación de vivienda multifamiliar (construcción de vivienda nueva). • 236112. Edificación de vivienda multifamiliar (renovación de vivienda existente). • 236221. Edificación de inmuebles comerciales y de servicios, excepto la supervisión (construcción de nuevos inmuebles).
	2.3 Construcción		

		236221. Edificación de inmuebles comerciales y de servicios, excepto la supervisión (renovación de inmuebles). • Cumplimiento de la NOM-AA-164-SCFI-2013 - Edificación Sustentable - Criterios y Requerimientos Ambientales Mínimos en las secciones: • 5.2.4.13: El manejo de los residuos generados durante la construcción del edificio debe sujetarse a la normatividad local y federal en materia de manejo integral. • 5.2.4.14: Se debe hacer una selección de los residuos generados durante la obra, separando los residuos en aquellos que pueden ser reutilizados, los reciclables, los no reutilizables ni reciclables y los residuos tóxicos o peligrosos. Sección B.5 Las siguientes actividades deberán incluir los lineamientos señalados en la presente sección: 236111. Edificación de vivienda unifamiliar (construcción de vivienda nueva). 236111.1. Edificación de vivienda unifamiliar (renovación de vivienda existente). 236112. Edificación de vivienda multifamiliar (construcción de vivienda nueva). 236112.1. Edificación de vivienda multifamiliar (renovación de vivienda existente). • Cumplimiento de Código de Edificación de Vivienda (CEV) en sus secciones: • 3.105.2.1: Gestión de residuos. Sección C.5 Las siguientes actividades deberán incluir los lineamientos señalados en la presente sección: 238222. Instalaciones de sistemas de aire acondicionado y calefacción. • Se deberá de demostrar tener un plan de manejo de refrigerantes de acuerdo con la NOM-161-SEMAR-NAT-2011 para la limpieza y reúso de refrigerantes de los sistemas de enfriamiento y calefacción. Sección D.5 Las siguientes actividades deberán incluir los lineamientos señalados en la presente sección: 237312. Construcción de carreteras, puentes y similares. 237993. Construcción de obras para transporte eléctrico y ferroviario. • Identificar el tipo de residuos generados durante las diferentes fases del proyecto, estimando el volumen que pudiera generarse. • Con base a la estimación de vida útil del proyecto, se presentará un programa para el desmantelamiento y abandono, que incluya los procedimientos, manejo y destino de materiales y equipos y los programas de rehabilitación o restauración de los equipos. • Identificar y reportar la disponibilidad de servicios de infraestructura para el manejo y disposición final de los residuos, en la localidad y/o región, tales como: rellenos sanitarios, plantas de tratamiento de aguas residuales municipales, servicios de separación, manejo, tratamiento, reciclamiento o confinamiento de residuos, entre otros. En caso de hacer uso de ellos indicar si estos servicios son suficientes para cubrir las demandas presentes y futuras del proyecto y de otros proyectos presentes en la zona.
--	--	---

	2.4 Industrias manufactureras	Fabricación de cemento y productos a base de cemento (327310) Cambio en la composición del cemento usando productos secundarios derivados de desechos o subproductos de empresas cercanas. Extensión de la vida útil de construcciones, mejorando su resistencia estructural. Captura de carbono en residuos del cemento. Sustitución parcial del clínker con subproductos industriales reactivos en medios alcalinos (materiales cementosos suplementarios). Promoción del reaprovechamiento de residuos de construcción y demolición urbanos. Mapeo del flujo de materias primas, energía y residuos para identificar beneficios de la circularidad durante el ciclo de vida de la infraestructura. Complejos siderúrgicos (331111) e Industria básica del aluminio (331310) Diseño y construcción de plantas con alta durabilidad, desmontaje fácil, restauración y reciclaje. Identificación de tipos y volúmenes estimados de residuos generados durante el proyecto. Evaluación de la infraestructura disponible local/regional para manejo de residuos (rellenos sanitarios, plantas de tratamiento, servicios de reciclaje, etc.) y verificación de su capacidad para cubrir demandas actuales y futuras. Fabricación de gases industriales (325120), productos químicos inorgánicos (325180) y orgánicos (325190) Tratamiento de residuos y subproductos conforme a la jerarquía de residuos, priorizando el reciclaje en ciclo cerrado dentro del mismo proceso. Industria básica del aluminio (331310) Control de residuos y productos generados en las operaciones de coque y fundición (incluyendo alquitrán y benzola).
	2.5 Transporte	Todas las actividades económicas del sector transporte Identificación de tipos y volúmenes de residuos generados en cada fase del proyecto. Verificación de disponibilidad de infraestructura local/regional para la gestión de residuos (rellenos sanitarios, plantas de tratamiento, reciclaje, etc.) y evaluación de su capacidad frente a la demanda actual y futura. Consideración de la chatarrización de vehículos, cuando aplique. En transporte de pasajeros: mejora del reparto modal y mantenimiento del número de pasajeros (eficiencia en ocupación). Aplicación de medidas de gestión de residuos conforme a la LGPQIR y demás normativa aplicable. Presentación de un programa de desmantelamiento y abandono con procedimientos para el manejo y destino de materiales/equipos y acciones de rehabilitación o restauración al final de la vida útil del proyecto. Transporte por ferrocarril-mercancías (482110)

			Consolidación de envíos, mejora de eficiencia en la última milla y calendarización de entregas. Desarrollo de sistemas logísticos abiertos y globales, integrando información en tiempo real para mejorar la eficiencia a nivel sistema.
			Recolección y recuperación de residuos (sector público y privado) Códigos: 562121, 562122, 562921, 562922 Establecimiento y mantenimiento de prácticas de recolección de RSU (residuos sólidos urbanos) y RME (residuos de manejo especial) que permitan: - Identificar tipos de residuos. - Cuantificarlos adecuadamente. - Asegurar que los componentes y materiales mantengan su utilidad y valor máximo. - Fomento de prácticas para - Desmontaje de productos. - Reutilización bajo esquemas de economía colaborativa. - Remanufactura, reciclaje y recuperación de productos. - Tratamiento, disposición final y remediación de residuos (sector público y privado) Códigos: 562222, 562221, 562911, 562912 Implementación de tecnologías como digestión anaeróbica y compostaje, que permitan: Aprovechamiento de la FORSU (fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos). Contribuir al modelo de economía circular mediante la valorización de residuos orgánicos. Desarrollo de nuevas tecnologías de generación de energía a partir de residuos.
	2.6 Manejo de residuos y servicios de remediación		Todas las actividades económica del subsector agricultura deberá incluir los siguientes lineamientos: • Uso eficiente de los recursos naturales. • Implementación de nuevos modos de producción sostenibles, como son la concordancia de los cultivos con la topografía, tipo de suelo y condiciones climáticas de la región, rotación de cultivos y la policultura. • Emplear fuentes de energía no renovables. • Reducción de residuos y restricciones en la extracción de nuevos materiales, utilizando materias primas que permitan su correcto aprovechamiento en términos de durabilidad y de posibilidades de reparación, actualización, reutilización o reciclado. • Introducción de nuevas tecnologías para la incineración de residuos peligrosos no reciclables. • Fomentar el consumo de productos locales y de temporada. Las actividades económicas del sector manufacturas deberá incluir los siguientes lineamientos: • Asegurarse de que las instalaciones y plantas siderúrgicas hayan sido diseñadas y construidas para una alta durabilidad, fácil desmontaje, restauración y reciclaje. • Identificar el tipo de residuos generados durante las diferentes fases del proyecto, estimando el volumen que pudiera generarse. • Identificar y reportar la disponibilidad de servicios de infraestructura para el manejo y disposición final de los residuos, en la localidad y/o región, tales como: rellenos sanitarios, plantas de tratamiento de aguas residuales municipales, servicios de separación, manejo, tratamiento, reciclamiento o confinamiento de residuos, entre otros. En caso de hacer uso de ellos indicar si estos servicios son suficientes para cubrir las demandas presentes y futuras del proyecto y de otros proyectos presentes en la zona.
Adaptación al cambio climático			

Perspectiva de género			Para las actividades que aún no cuentan con criterios de NDS para esta primera etapa, se deberá demostrar, mediante la acreditación de seguimiento a normas o regulación nacional o estándares internacionales aplicables, certificaciones especializadas, emisión de una segunda opinión o evaluación de impacto, que la operación de la organización o proyecto de inversión no genera impactos negativos a los seis objetivos medioambientales de la Taxonomía. Los criterios generales presentes en la Taxonomía a los cuales se puede aplicar son los siguientes: • Identificar el tipo de residuos generados durante las diferentes fases del proyecto, estimando el volumen que pudiera generarse. • Reportar la disponibilidad de servicios de infraestructura para el manejo y disposición final de los residuos en la localidad y/o región, tales como: rellenos sanitarios, plantas de tratamiento de aguas residuales municipales, servicios de separación, manejo, tratamiento, reciclaje o confinamiento de residuos. En caso de hacer uso de ellos, indicar si estos servicios son suficientes para cubrir las demandas presentes y futuras del proyecto y de otros proyectos presentes en la zona. • Presentar un programa para el desmantelamiento y abandono del proyecto, considerando la estimación de vida útil. Este programa deberá incluir procedimientos, manejo y destino de materiales y equipos, así como los programas de rehabilitación o restauración de los sitios. • Favorecer acciones y prácticas que disminuyan los efectos de las actividades desarrolladas en las cadenas productivas y de valor sobre el medio ambiente, mediante el uso de residuos, subproductos y cualquier otra medida que minimice el uso de materias primas primarias por unidad de producción, incluida la energía. • Considerar medidas para gestionar los residuos de la actividad, de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y la normativa aplicable.
------------------------------	--	--	---

Fuente: SHCP (2023a).

algunas de las características, siendo los requisitos más comunes faltantes las pruebas del daño no significativo (SHCP, 2023c). La regulación también resultó una tarea pendiente, pues a pesar de que en muchas de las instituciones ya existe un camino recorrido en términos de sostenibilidad, la manera en la que comunican sus avances no permite comparaciones ni claridad sobre el avance que tiene cada una de ellas respecto a esta taxonomía.

Desde la estrategia de movilización de del financiamiento sostenible se definió igualmente el desarrollar una hoja de ruta “para analizar el marco fiscal vigente y en su caso adaptarlo para promover cadenas productivas que estén alineadas con la economía circular” (SHCP, 2023b). Desafortunadamente, no hay más menciones en la estrategia, lo cual deja ver que la importancia de este tipo de economía es incipiente y requiere mucho avance en su profundización teórica, conceptual y metodológica para poder influir verdaderamente en la atracción de recursos del sector privado para cerrar la brecha de financiamiento requerido para las metas de sostenibilidad a las que el país se comprometió.

Así, la estrategia de movilización identifica las siguientes rutas para impulsar el financiamiento de la sostenibilidad en el país:

- a) *Pilar 1: Gestión financiera sostenible.* Consiste en la adaptación de las prácticas, marcos y sistemas de gestión para integrar una perspectiva sostenible.
- b) *Pilar 2: Movilización de financiamiento sostenible.* Incentivar al sector privado a participar del financiamiento sostenible, lo que se ha logrado con el desarrollo de instrumentos y mercados sostenibles, entre otros aspectos.
- c) *Pilar 3: Acciones transversales.* Que deben ser comunes a todas las iniciativas anteriores, entre las que se encuentran la perspectiva de género, creación y fortalecimiento de capacidades sobre financiamiento sostenible y acciones de seguimiento y monitoreo de la estrategia.

Esta ruta implica que la economía circular puede tener un impulso muy importante, siendo un recurso muy valioso para apoyar la transición hacia una economía con menores emisiones de carbono, con nuevos instrumentos de financiamiento para impulsar dicha transformación y con

una alineación de los esfuerzos públicos y privados hacia una economía sostenible. Sin embargo, en México se requiere un mayor y decidido impulso a la economía circular, que tras la publicación de la Ley General de Economía Circular en México en 2023, la cual ha cobrado relevancia en 7 entidades que han publicado leyes locales sobre economía circular (Ciudad de México, Querétaro, Baja California, Estado de México, Guanajuato, Morelos y Oaxaca).

Una evaluación sobre el grado de circularidad de la economía mexicana identificó que a nivel de país se tiene un porcentaje de circularidad del 15.14%, mientras que Países Bajos tiene el liderazgo con un 24.5%, aunque por producto las brechas entre el potencial de materiales recuperables y los recuperados son muy amplias aún (Sandoval-García, Ramos y Correa, 2023). La Semarnat (2024) además reconoció que apenas el 0.4% de los materiales de la economía logran reciclarse o reutilizarse, cuando a nivel global esta cifra está en 7.2%.

Esto quiere decir que existen grandes áreas de oportunidad para impulsar la economía circular en el país, pero se requiere un esfuerzo conjunto y coordinado mayor para lograrlo. Si bien en el Plan Nacional de Desarrollo se ha establecido un compromiso formal por el impulso de este tema en la economía mexicana, es importante dotarlo de herramientas financieras para que se pueda pasar de los compromisos a las acciones y luego a los resultados.

Referencias

- Banco Mundial. (2024). *World Investment Report*. Banco Mundial. <https://unctad.org/topic/investment/world-investment-report>
- Carbón Neutral. (2021). *¿Qué son los bonos de carbono y cómo funcionan?* <https://www.carbonneutralplus.com/preguntas-frecuentes/>
- CMFS. (2025). *Bonos MX: Mercado de deuda etiquetada en México*. <https://cmfs.org.mx/bonos-mx/>
- Debrah, C., Chan, A. P. C. y Darko, A. (2022). Green finance gap in green buildings: A scoping review and future research needs. *Building and Environment*, 207, 108443. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2021.108443>
- EMF. (2013). Towards the circular economy. *Journal of Industrial Ecology*, 2(1), 23-44.
- Estrada-Chavira, M. E. (2022). Evolución y controversias de los bonos de carbono en México. *Semestre Económico*, 11(1), 127-133.

- European Commission. (2025). *Platform on sustainable finance*. https://finance.ec.europa.eu/sustainable-finance/overview-sustainable-finance/platform-sustainable-finance_en
- Global Market Insights (GMI). (2025). *Sustainable finance market size*. <https://www.gminsights.com/industry-analysis/sustainable-finance-market>
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). (2021). *Municipios vulnerables al cambio climático: Atlas nacional de vulnerabilidad al cambio climático*. https://atlasvulnerabilidad.inecc.gob.mx/conten_intro/Mpos_Vulnerables_priorizacion_ANVCC.pdf
- Kumar, B., Kumar, L., Kumar, A., Kumari, R., Tagar, U. y Sassanelli, C. (2024). Green finance in circular economy: A literature review. *Environment, development and sustainability*, 26(7), 16419-16459.
- López-Toache, V., Romero-Amado, J., Toache-Berttolini, G. y García-Sánchez, S. (2016). Bonos de carbono: Financiarización del medioambiente en México. *Estudios Sociales*, 25(47), 189-214.
- México. (2023). *Impuestos al carbono en México: Desarrollo y tendencias*.
- Rieradevall Pons, J. y Gasol, C. (2025). *Economía circular: El camino hacia la sostenibilidad*. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Sandoval-García, E., Ramos Rodríguez, G. G. y Correa Torres, A. (2023). Midiendo la economía circular en México. *Realidad, Datos y Espacio: Revista Internacional de Estadística y Geografía*, 14(1), 38-53.
- Schoenmaker, D. (2017). *From risk to opportunity: A framework for sustainable finance*. Erasmus University, Rotterdam School of Management.
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). (2023a). *Taxonomía sostenible de México*.
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). (2023b). *Estrategia de movilización del financiamiento sostenible*. <https://www.gob.mx/shcp/documentos/documento-de-consulta-de-la-estrategia-de-movilizacion-de-financiamiento-sostenible?state=published>
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). (2023c). *Reporte de resultados y recomendaciones del Programa Piloto de la Taxonomía Sostenible*. https://www.finanzas-sostenibles.hacienda.gob.mx/work/models/finanzas-sostenibles/recursos/documentos/taxonomia/Resultados_Programa_Piloto_TSM.pdf
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). (2024). *Bases para la elaboración de un diagnóstico de la Estrategia Nacional de Economía Circular de México*. México: Semarnat.
- Treperman, J. et al (2024). *Impact evaluation on the European Circular Bioeconomy Fund. Final report*. <https://www.ecbf.vc/pr-ecbf-impact-evaluation-report>
- Xiaofei, Y. (2022). Research on the action mechanism of circular economy development and green finance based on entropy method and big data. *Journal of Enterprise Information Management*, 35(4/5), 988-1010.
- #CEstakeholderEU. (2025). *European circular economy stakeholder platform*. <https://circulareconomy.europa.eu/platform/en>