

## Orientaciones para la elaboración de una Hoja de Ruta Nacional hacia la Economía Circular

**Proyecto:** Evaluación de la situación actual de la Economía Circular para el desarrollo de una Hoja de Ruta para Brasil, Chile, México y Uruguay

RFP/UNIDO/7000003530

Abril del 2021



Americas Sustainable Development Foundation

**Proyecto:**

***Evaluación de la situación actual de la Economía Circular para el desarrollo de una Hoja de Ruta para Brasil, Chile, México y Uruguay.*** RFP/UNIDO/7000003530

**Elaborado por:**

Mauricio Zenteno Casas, Consultor Nacional para México (CEP-Américas/ASDF)

**Equipo Especialista:**

Irina Reyes, Consultora Nacional para Chile (CEP-Américas/ASDF)

Alexander Gobbo Fernandes, Consultor Nacional para Brasil (CEP-Américas/ASDF)

Hernán Carlino, Consultor Nacional para Uruguay (FACTOR Ideas)

Carmelo Angulo, Experto en Innovación e Industria 4.0 (FACTOR Ideas)

Kenneth Alston, Experto en Políticas Públicas y Referencias Internacionales para la Economía Circular (CEP-Américas/ASDF)

Mauricio Zenteno, Experto técnico asignado al desarrollo del Marco de Referencia y Monitoreo de la Economía Circular para los cuatro países (CEP-Américas/ASDF)

**Equipo de Gestión:**

Iker Larrea, Director de Proyecto (FACTOR Ideas)

Kevin De Cuba, Líder de Proyecto (CEP-Américas/ASDF)

Elena Aguirre Martín/Christina García, Gerente de Proyecto (FACTOR Ideas)

María de los Ángeles Franco/Claudia Lorena García, Gestión de Proyecto (CEP-Américas/ASDF)

## INDICE

<b>PARTE 1: SÍNTESIS DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO</b>	<b>6</b>
1.1. LA METODOLOGÍA APLICADA	6
1.2. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA ECONOMÍA CIRCULAR PARA MÉXICO	7
1.2.1. INFORMACIÓN RESUMIDA SOBRE LOS PRINCIPALES INTERESADOS Y LAS INICIATIVAS EN CURSO EN MÉXICO	11
1.2.2. DATOS PRINCIPALES SOBRE EL VALOR DE LA ECONOMÍA CIRCULAR Y LA DEFINICIÓN DE BENEFICIOS, DEFICIENCIAS, OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS PARA MÉXICO	14
1.2.3. PROYECTO IDENTIFICADO QUE PODRÁ SER DESARROLLADO Y/O AMPLIADO COMO SEGUIMIENTO DE ESTA CONSULTORÍA EN MÉXICO	15
<b>PARTE 2: ORIENTACIONES PARA LA ELABORACIÓN DE UNA HOJA DE RUTA HACIA UNA ECONOMÍA CIRCULAR</b>	<b>18</b>
1.3. EL VALOR DE UNA HOJA DE RUTA HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR	19
1.3.1. LA RELACIÓN ENTRE LA ECONOMÍA CIRCULAR Y EL CAMBIO CLIMÁTICO	19
1.3.2. RELEVANCIA Y VALOR DE LA ECONOMÍA CIRCULAR PARA MÉXICO	20
1.3.3. PERSPECTIVA DE GÉNERO PARA MÉXICO	21
1.4. LA ESTRUCTURA DE LA HOJA DE RUTA	22
1.4.1. VISIÓN AL LARGO PLAZO	25
1.4.2. PRINCIPIOS RECTORES	27
1.4.3. MARCO DE REFERENCIA Y MONITOREO DE LA ECONOMÍA CIRCULAR	31
1.4.4. DESCRIPCIÓN DE LOS ACTORES CLAVES	32
1.4.5. LIDERAZGO DE LA HOJA DE RUTA PARA MÉXICO	36
1.4.6. HOJA DE RUTA PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR PARA MÉXICO	39
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>41</b>
<b>ANEXO 1 – HOJA DE RUTA PARA EL MARCO REGULATORIO PARA LA ECONOMÍA CIRCULAR</b>	<b>43</b>
<b>REFERENCIAS</b>	<b>44</b>

## FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Fases para el desarrollo de proyecto de Evaluación de la situación actual de la Economía Circular para el desarrollo de una Hoja de Ruta para Brasil, Chile, México y Uruguay. ....	6
<b>Figura 2.</b> Estructura de Gobernanza para la elaboración de la hoja de ruta en economía circular para México y para la hoja de ruta del marco regulatorio y políticas públicas necesarias para la transición.....	36
<b>Figura 3.</b> Estructura de Gobernanza: Primer nivel conformado por la Comisión Nacional para el Cambio Climático y la Economía Circular y sus Comisiones Regionales. ....	37
<b>Figura 4.</b> Estructura de Gobernanza: Segundo nivel conformado por el Comité Técnico de la Economía Circular. ....	37
<b>Figura 5.</b> Estructura de Gobernanza: Tercer nivel conformado por las Comisiones Regionales de la Economía Circular. ....	38
<b>Figura 6.</b> Estructura de Gobernanza integrada al marco regulatorio de la economía circular, en los tres niveles de implementación y monitoreo. ....	38
<b>Figura 7.</b> Hoja de Ruta para la transición y adopción de la Economía Circular en México (Fuente: Elaboración propia). ....	40

## TABLAS

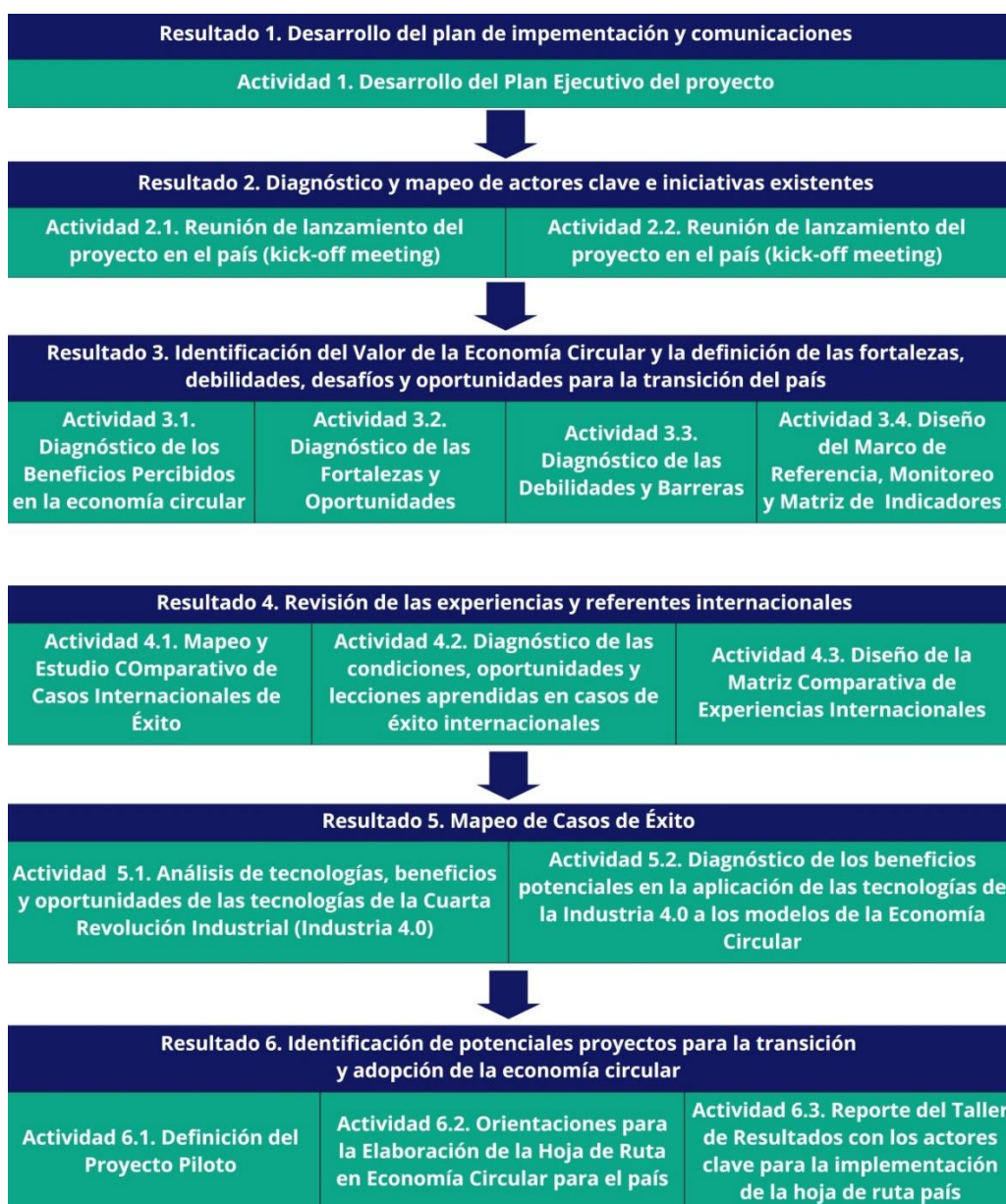
<b>Tabla 1.</b> Resumen del Proyecto Piloto .....	16
<b>Tabla 2.</b> Sectores prioritarios y actores clave de la hoja de ruta para la transición hacia la economía circular en México .....	32

## Parte 1: Síntesis de los resultados del Proyecto

En este apartado se abordan los aspectos metodológicos, los resultados más relevantes y las oportunidades más significativas identificadas durante el desarrollo de la "Evaluación del estado actual de la Economía Circular para el desarrollo de una Hoja de ruta para Brasil, Chile, México y Uruguay", proyecto impulsado por el CTCN.

### 1.1. La metodología aplicada

A continuación, se presenta la metodología aplicada para la realización de la evaluación del estado actual de la economía circular para el desarrollo de la Hoja de Ruta en Economía Circular para México.



**Figura 1.** Fases para el desarrollo de proyecto de Evaluación de la situación actual de la Economía Circular para el desarrollo de una Hoja de Ruta para Brasil, Chile, México y Uruguay.

## 1.2. Resultados de la evaluación del estado actual de la Economía Circular para México

Durante la fase de diagnóstico, previa al análisis FODA + Barreras sectoriales resultante de las entrevistas con los actores clave, se identificaron las siguientes **áreas de oportunidad**:

### Marco Regulatorio: Crear una Ley de Economía Circular Integral

Conceptualizar un marco regulatorio integral que incorpore los elementos y principios de la Economía Circular, tales como:

- La clasificación de materiales en diferentes niveles de calidad y degradabilidad que permita su reincorporación en nuevos ciclos industriales y un reaprovechamiento en cascada, a través de una adecuada clasificación parametrizada por la calidad de los materiales recuperados al finalizar su primer ciclo de uso.
- El diseño de mecanismos que regulen la implementación de modelos de intercambio de flujos de materiales y energía entre diferentes procesos productivos, empresas y sectores industriales.
- La creación de normatividad para la economía circular centrada en garantizar el control de calidad y de los niveles de toxicidad en las sustancias y materiales (parámetros permisibles) a lo largo de su ciclo de vida, teniendo en cuenta las etapas de contacto con el productor, comercializador o consumidor y el medio ambiente.
- El diseño de incentivos fiscales, estímulos financieros y beneficios económicos que fomenten la innovación circular, la investigación y el desarrollo científico/tecnológico tanto para la mitigación de emisiones GyCEI, como para la reducción de la generación de residuos sólidos (peligrosos y no-peligrosos) y la revalorización de flujos de agua, materiales y energía en nuevos ciclos productivos o, como última opción, para su reciclaje y/o incineración, cuando no son re-aprovechables como materia prima.
- La reforma a las leyes existentes a través de la inclusión de nuevos artículos o disposiciones que sancionen el uso de materias primas tóxicas para el consumo humano y para el medio ambiente, la disposición final que contamine cuerpos de agua, suelos y aire o que atente contra las condiciones de mercado de producción/consumo responsable.

### Marco Jurídico

Conceptualizar un marco jurídico que genere confianza a la inversión privada y certidumbre ante la implementación tecnológica, el desarrollo de proyectos piloto para el cierre de ciclo biológico y técnico en flujos de materiales, para el reaprovechamiento de los flujos de energía, la implementación tecnológica que promueva la simbiosis industrial, y para la revalorización de materias recuperables. Para ello se debe:

- Diseñar los mecanismos mediante el que las cámaras empresariales, los sectores industriales y los actores de los encadenamientos productivos intercambien materiales recuperados, energía residual, componentes, productos y servicios

que contribuyan a la mitigación de emisiones GEI, reduzcan la generación de residuos sólidos (peligrosos y no-peligrosos), eviten los vertimientos de aguas residuales, incrementen las tasas de recuperabilidad (con valor agregado en materias recuperadas en primer lugar) y reciclabilidad.

- Crear los programas y sistemas que vinculen a las MiPymes que ya han desarrollado soluciones sustentables, tecnología, patentes, modelos de negocio, productos y servicios, con aquellas empresas ancla de las principales cadenas productivas con alto potencial de mitigación y con una urgente necesidad de recuperación de la competitividad.
- Crear programas de innovación, emprendimiento e intra-emprendimiento sustentable en articulación con las instituciones educativas con énfasis en el desarrollo y fortalecimiento de modelos de negocio circulares y que facilite el acceso a financiamiento verde/climático.

### **Vinculación Multisectorial**

Conceptualizar un marco de relacionamiento y vinculación multisectorial que facilite la creación de estrategias conjuntas entre actores clave de la Economía Circular, tales como:

- Crear una Red de Aprendizaje (Unidades de conocimiento) conformada por mesas técnicas especializadas, donde los representantes de los diferentes sectores industriales (cámaras), universidades, unidades de investigación y emprendimiento, legisladores, autoridades de los tres órdenes de gobierno y grupos de la sociedad civil tomen decisiones en pro del bienestar social y desarrollo sustentable.
- Crear una estrategia de comunicación nacional centrada en la transformación de los mercados de consumo hacia la Economía Circular. Estos criterios rectores deberán ser armonizados con las agendas comunicacionales de todas las organizaciones, grupos empresariales e instituciones de educación e investigación, para así crear una cultura y modelo de pensamiento colectivo consciente en materia de sustentabilidad.
- Desarrollar una plataforma digital para el intercambio de productos, partes y flujos de materiales (en sus diferentes ciclos económicos) o de servicios bajo un enfoque de economía colaborativa donde se revaloricen los recursos, se potencien los empleos existentes y se generen nuevas empresas y, por ende, empleos verdes.
- Lanzar una agenda de retos y de espacios para el intercambio de conocimiento y experiencias en proyectos de innovación circular (*Hackáthones*, *Bootcamps*, talleres de innovación, entre otros formatos) que impulse el desarrollo de iniciativas y proyectos piloto para la transición hacia la Economía Circular en las diferentes industrias y a escala de ciudades. Los proyectos exitosos deberán ser escalados mediante programas de inversión o financiamiento verde.

### **Agenda de Educación e Investigación**

Re-conceptualizar el modelo educativo desde el nivel básico hasta el nivel superior, incorporando metodologías que desarrollen el pensamiento sistémico, la implementación de procesos de innovación abierta y la técnica para el diseño de modelos de



negocio circulares de base tecnológica. Mediante estos modelos educativos se facilitará la creación de soluciones sustentables y estrategias colaborativas entre sectores y actores clave de la Economía Circular, para lo que se requiere inicialmente de:

- La armonización de programas y planes de estudio en alineación con los principios de circularidad y con las tecnologías de la industria 4.0 como habilitantes de la transición hacia la economía circular.
- El diseño de programas educativos en todos los niveles para potenciar habilidades y desarrollar competencias para la co-creación de soluciones sustentables, el trabajo colaborativo y multidisciplinario, el liderazgo para la sustentabilidad, la innovación circular, con herramientas de modelación financiera y de emprendimiento de triple impacto (económico, social y ambiental).
- La incorporación de modelos metodológicos para la evaluación de externalidades, la factibilidad de proyectos bajo criterios de valorización de impactos y costos socio-ambientales y la viabilidad económica de soluciones sustentables escalables por encima de los modelos convencionales de evaluación de proyectos “business-as-usual”. Por ejemplo, la inclusión de los precios al carbono, al agua, a la energía verde, etc.
- La construcción de una agenda de vinculación entre instituciones educativas nacionales (privadas y públicas) e instituciones internacionales líderes en I+D+iC para el desarrollo conjunto de soluciones sustentables que impulsen la transición hacia la EC.
- La creación de un modelo de intercambio de investigadores orientado al desarrollo científico/tecnológico de soluciones sustentables para la transición y adopción de la economía circular e Industria 4.0.

Una vez realizadas las entrevistas con los representantes de los sectores clave para el desarrollo de la fase de diagnóstico del presente proyecto, se obtuvieron los siguientes hallazgos, mismos que pueden ser consultados con mayor detalle en el apartado 5 del Reporte 3.1 “Análisis de los beneficios percibidos de la Economía Circular en México”.

Entre los principales **beneficios de la economía circular percibidos** por los empresarios y líderes involucrados durante la etapa de evaluación, se identifica:

- El incremento de la eficiencia y productividad ante la adopción de mejores prácticas y de tecnología para la producción sustentable.
- La mitigación de riesgos operativos y el aseguramiento en el cumplimiento regulatorio en materia ambiental y de responsabilidad social.
- El incremento en la competitividad (desarrollo de ventaja competitiva) al capitalizar oportunidades de circularidad y del liderazgo sectorial.
- La mejora de la imagen empresarial y una mayor valorización de marca en un mercado cada vez más exigente de materia de sustentabilidad y responsabilidad social.
- La creación de nuevos y mejores empleos demandados por el crecimiento económico y ante el desarrollo de nuevos negocios para la economía circular.
- El cierre de la brecha de desigualdad en las comunidades y territorios vulnerables donde hay influencia de las industrias, a través de una mayor inclusión so-

cial dentro de las organizaciones y en el desarrollo de talento local en materia de innovación y para la continuidad del negocio.

- El fortalecimiento de las alianzas estratégicas con otros actores clave de los encadenamientos productivos o grupos de interés.
- La creación de mayor confianza ante inversionistas sustentables y un mayor acceso a inversión responsable y sustentable.

En materia de creación de sinergias y alianzas estratégicas para la economía circular (ODS17), se identificaron **necesidades** a ser atendidas en escala, las que se enlistan a continuación:

A **pequeña escala**, la economía circular permite que las industrias produzcan bajo prácticas de mayor eficiencia (optimizando sus costos de producción), den cumplimiento a todos los aspectos normativos y revaloricen aquellos recursos que actualmente son descartados (flujos de materiales, agua y energía) o aquellos activos que, bajo un modelo lineal, permanecen desaprovechados.

A **mediana escala**, cuando diferentes industrias y sectores se involucran en iniciativas conjuntas, se puede alcanzar, además de los beneficios mencionados, el desarrollo de nuevas soluciones basadas en conceptos como la simbiosis industrial que posibilita el aprovechamiento energético o la coinvertión en proyectos multisectoriales, el cierre de ciclo de flujos de materiales y agua, y el impacto social exponencial en las comunidades y territorios de influencia.

Mediante la recuperación y revalorización de recursos descartados, se genera un triple beneficio: reducción de costos en el procesamiento de materias primas, mitigación de la dependencia en la importación de materias primas vírgenes y creación de nuevos mercados y empleos asociados a esta nueva cadena de valor.

A **gran escala**, se ha evidenciado que diferentes industrias conectadas bajo modelos colaborativos y de cooperación, redes de ciudades e incluso regiones que han iniciado su transición hacia una economía circular son más competitivas en términos de mercado, más sustentables y confiables a la inversión de largo plazo, mientras generan una relación más armónica con sus grupos de interés a través de la transparencia y la trazabilidad de sus impactos o resultados con respecto a metas en materia de sustentabilidad.

### 1.2.1. Información resumida sobre los principales interesados y las iniciativas en curso en México

En este apartado, se presentan las principales **iniciativas identificadas** durante la fase de diagnóstico del presente proyecto, las cuales fueron consideradas en función de su contribución con la mitigación de GyCEI, pero algunas de ellas están centradas en criterios de eco-eficiencia (linealidad) y no sobre los principios de la economía circular, una claridad relevante para la aplicación ante programas de financiamiento con fondos climáticos o circulares que así lo especifican. A continuación, se enlistan de manera general:

1. Nombre de la iniciativa: **Plataforma para revalorización de materiales después de su primera vida útil**

Nivel de impacto: Nacional

Iniciativa liderada por: CANACERO y CONCAMIN

Objetivo de la iniciativa: Crear un mercado nacional de materiales que incremente su valor en las diferentes etapas y ciclos de uso. Además permitirá revalorizar gradualmente, los 6 millones de toneladas de materiales que se desaproveen cada año.

---

2. Nombre de la iniciativa: **Economía Circular Comunitaria.**

Nivel de impacto: Comunidades vulnerables

Iniciativa liderada por: Red Queretana de Manejo de Residuos (REQMAR)

Objetivo de la iniciativa: Transformación social de comunidades vulnerables, mediante el aprovechamiento de los recursos descartados de los que disponen en cada territorio, creando nuevos oficios y una industria local.

---

3. Nombre de la iniciativa: **Red de Aprendizaje en EC**

Nivel de impacto: Nacional

Iniciativa liderada por: Lourdes Aduna Barba y las Cámaras de la Industria de la Transformación

Objetivo de la iniciativa: Circularizar los encadenamientos productivos a través de redes de conocimiento donde grandes corporaciones sean los remolcadores de las PYMES.

---

4. Nombre de la iniciativa: **Programa de maestría en diseño e innovación de producto/servicio.**

Nivel de impacto: Ciudad de México y Región Bajío

Iniciativa liderada por: CIDESI

Objetivo de la iniciativa: Vincular a los estudiantes y/o proyectos de innovación con la industria a través de pilotos y financiamiento del CONACYT.

---

5. Nombre de la iniciativa: **Micro central Geotérmica.**

Nivel de impacto: Industrial

Iniciativa liderada por: Consultora Geokeri S.A. de C.V. (PhD. Gerardo Hiriairt Le Bert)

Objetivo de la iniciativa: Generación de electricidad aprovechando la geotermia en escala pequeña.

---

6. Nombre de la iniciativa: **invernaderos de tomate mexicanos vs holandeses**

Nivel de impacto: Sector Agroindustrial

Iniciativa liderada por: PhD. Leonor Patricia Guereca

Objetivo de la iniciativa: Transferencia de conocimiento sobre agricultura sustentable y resiliente.

---

7. Nombre de la iniciativa: **Proyecto FELICITY** de la Agencia Alemana GIZ (Financiamiento para la inversión energética baja en carbono en las ciudades)

Nivel de impacto: Ciudad de México y Zona Metropolitana

Iniciativa liderada por: Agencia Alemana GIZ

Objetivo de la iniciativa: Aprovechamiento energético a partir de la gestión de los RSU.

---

8. Nombre de la iniciativa: **Bases del Mercado de Carbono**

Nivel de impacto: Nacional

Hoja de ruta liderada por: SEMARNAT

Objetivos de la hoja de ruta: Reducción de emisiones GEI (por sector)

Principales actores involucrados: Sectores industriales, sector energía, petróleo y gas, transporte, agricultura y ganadería, residuos, industria química y sector público.

---

9. Nombre de la iniciativa: **Oportunidades de Simbiosis en la Industria Tequilera**

Nivel de impacto: Industria Tequilera

Hoja de ruta liderada por: Industria tequilera

Objetivos de la hoja de ruta: Aprovechar los Beneficios en reducción de fertilizantes, agua, calderas de biomasa (antes necesitaban bagazo para generación) y oportunidades de simbiosis (hoy Tequila Patrón recibe bagazo de otras empresas);

Principales actores involucrados: Industriales, Centro Mario Molina y Autoridades.

De forma complementaria, en el "Reporte del Taller del diagnóstico de economía circular en México en el contexto del NDC" se abordaron diferentes iniciativas por parte de representantes de las organizaciones clave para la implementación de la hoja de ruta, que no habían sido identificadas durante la fase diagnóstica, a continuación se incluyen las conclusiones más relevantes de este trabajo:

- Los procesos de innovación abierta aplicados al diseño de nuevos productos y servicios bajo principios de sustentabilidad y circularidad representan inversiones de alta rentabilidad y escalabilidad.
- Los mercados de consumo están en proceso de transformación y con una franca tendencia hacia los patrones del consumo consciente y sustentable debido principalmente al cambio generacional y a la transformación digital de los negocios.
- La implementación de modelos de producción sustentable y de gestión corporativa que integra métricas financieras y no-financieras (de impacto ambiental social y gobernanza) genera mayor valorización en los mercados y está basada en: a) una operación sustentable; b) el eco-diseño de productos y servicios bajo buenas prácticas y principios de circularidad; c) el desarrollo de nuevas marcas asociadas con los mercados verdes y al consumo consciente; d) el acceso a certificaciones y a nuevos mercados estandarizados; e) el acceso a inversión responsable y sustentable de largo plazo; f) la reducción en la dependencia de la importación de materias primas vírgenes; g) mayor reconocimiento y fortalecimiento de la relación entre empresas ancla y las pymes que conforman sus encadenamientos productivos.
- La simbiosis industrial como oportunidad de: a) mitigación de impactos socio-ambientales a gran escala; b) revalorización de todos los recursos desaprovechados; y c) acceso a beneficios económicos y fiscales basados en la implementación de tecnologías limpias, certificación de energías renovables, establecimiento de posibles zonas francas de producción y acceso a los mercados de carbono.
- Con respecto a la emergencia sanitaria ocasionada por el COVID-19, se identifica a la economía circular como un motor de reactivación económica y capitalización de oportunidades.

Por un lado, programas como el Pacto Verde Europeo, que buscan acelerar la adopción de la economía circular en nuestra región, ofrecen condiciones para la inversión sustentable y el financiamiento climático, por lo que una necesidad identificada es la inclusión de criterios de evaluación financiera de los impactos socio-ambientales (positivos y negativos que genera el proyecto a implementar) y de los modelos de negocio a valor presente y futuro, teniendo en cuenta los riesgos climáticos, económicos y sociales.

- Los tratados comerciales internacionales presentan oportunidades relevantes para el desarrollo de nuevos mercados como el de: a) materias Primas Recuperadas que hacen parte de la lista de materiales críticos en la Unión Europea y otras regiones; b) productos y servicios sustentables para los mercados que buscan proveedores certificados; c) desarrollo de una economía digital para la exportación de servicios y conocimiento (diseño de productos), entre otros.

A continuación, se presentan las **principales oportunidades identificadas** por los líderes de los sectores priorizados, las que podrán ser abordadas a través de una hoja de ruta para la transición hacia la economía circular:

- Economía circular como Estrategia de mitigación de emisiones GEI
- Economía circular como Estrategia de recuperación de empleo Post-Covid
- Economía circular como Estrategia de Competitividad Empresarial
- Economía circular como Estrategia de transformación del sistema alimentario
- Retos para la industria del cartón y el papel
- Retos para la industria cementera y de la construcción
- Retos para la industria metalúrgica y siderúrgica
- Retos para la industria química
- Economía circular como Estrategia de prevención en la generación de residuos.

Finalmente, cabe mencionar que la priorización de estos sectores se realizó durante el desarrollo de la Estrategia de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y se correlaciona directamente con los impactos en materia de emisiones de GEI y desarrollo económico para el país.

Esta evaluación previa a este proyecto ha sido desarrollada por la Entidad Nacional Designada (END) ante el Acuerdo de París por parte de México, representada por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC).

### 1.2.2. Datos principales sobre el valor de la economía circular y la definición de beneficios, deficiencias, oportunidades y desafíos para México

Como parte de los insumos del “Análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y barreras para la adopción de una hoja de ruta de Economía Circular” se presentan las matrices FODA + Barreras identificadas para cada sector prioritario. Asimismo, se definen algunas estrategias para capitalizar las oportunidades y para derribar las barreras que actualmente limitan la transición hacia la economía circular.

A continuación, se enlistan las estrategias por sector:

#### **Industria Metalúrgica-Siderúrgica:**

- Estrategia de revalorización de flujos de materiales (potencial de aprovechamiento de 6 Millones de ton/año en recursos minerales y metales (CONIMER, 2020)).
- Estrategia de simbiosis industrial (transferencias de flujos de agua tratada, energía residual y flujos de productos, partes y materiales descartados).
- Estrategia de Implementación de tecnologías de la Industria 4.0 (beneficios directos en materia de competitividad y sustentabilidad).
- Estrategia de eficiencia energética, generación, distribución y consumo de energía renovable (Certificados de Energía Limpia, CEL).
- Estrategia de reducción en la dependencia en las importaciones de materias primas (minerales ferrosos y no-ferrosos).

#### **Industria Cementera:**

- Estrategia de nuevos mercados de materiales de construcción.
- Estrategia de simbiosis industrial con otros sectores industriales.
- Estrategia de Impulso a la I+D+iC y al emprendimiento.

- Estrategia de descarbonización del proceso productivo a través de:
  - a. Incremento en la proporción de combustibles alternativos con menores emisiones de GEI durante la etapa de transición hacia la economía circular;
  - b. Transferencia tecnológica (eficiencia y tecnologías limpias) para la producción sustentable y la simbiosis industrial con otros procesos internos.

#### **Industria Química:**

- Estrategia de innovación circular y desarrollo de nuevos productos.
- Estrategia de comunicaciones para la sustentabilidad.
- Agenda de nuevas políticas públicas para la economía circular.

#### **Industria del Papel y Cartón:**

- Estrategia de inteligencia del negocio hacia la sustentabilidad.
- Estrategia de encadenamiento productivo sustentable.
- Estrategia de cultura de consumo consciente y responsable.

#### **Academia, investigación, innovación circular y emprendimiento:**

- Estrategia de desarrollo científico/tecnológico.
- Reconfiguración del marco regulatorio para la economía circular.
- Desarrollo de proyectos piloto.
- Estrategia para la creación de nuevos mercados, empresas y empleo de calidad.

#### **1.2.3. Proyecto identificado que podrá ser desarrollado y/o ampliado como seguimiento de esta consultoría en México**

Considerando la información incluida en la "Descripción del Proyecto Piloto" se presenta un piloto que a través de una plataforma digital se puede conectar a la oferta y la demanda de bienes y servicios bajo un modelo de revalorización que por un lado prolongue la vida útil de productos, partes y materiales con alto potencial de reaprovechamiento y, por otro, dinamice la creación de valor enriqueciendo la oferta de servicios habilitado por el uso compartido de activos muchas veces en desuso. Entre la oferta de bienes y servicios a comercializar se identifican los siguientes:

- a) Materiales para la construcción y sectores compatibles, tales como materiales de primera y segunda mano, desperdicios o excedentes, saldos e incluso materiales recuperados de construcción/demolición para su reprocesamiento;
- b) Productos y partes recuperables para la reparación, re-manufactura, reacondicionamiento y posterior re-ensamblaje en productos nuevos;
- c) Servicios de transporte logístico, venta de servicios digitales, diseños, servicios de arquitectura, ingeniería y laboratorios para la construcción (geotecnia, pruebas de resistencia y propiedades de los materiales, etc);
- d) Mobiliario, maquinaria, herramienta y activos en forma de servicio de alquiler (logística de carga, servicios de movilidad privada, mudanza, e incluso para la gestión de los residuos, entre otros);



- e) Equipos, indumentaria de seguridad, insumos, equipamiento de bio-seguridad y/o de salud en el trabajo, bajo modelo de compraventa.

La **habilitación de un nuevo mercado digital (Marketplace)** permite amplificar las dinámicas de intercambio entre las plantas de recuperación, procesamiento y revalorización de residuos de la construcción/demolición existentes, al tiempo que evite que grandes volúmenes de materiales vayan a los rellenos sanitarios.

De acuerdo con las propiedades de los materiales disponibles en cada región, se podrá desarrollar un portafolio de productos que cumpla con toda la normatividad y estándares de calidad para su empleabilidad en aquellos usos que se definan durante la etapa de evaluación técnica. Para ello, el marco regulatorio y normativo para la economía circular tendrá un rol fundamental.

Los principales hitos para el desarrollo del caso de negocio y la implementación del *Marketplace* se listan a continuación:

- 1) Diseño del modelo de negocio y de las unidades de negocio para el intercambio de producto, partes y materiales, así como para el uso compartido de bienes y servicios;
- 2) Desarrollo técnico del modelo de recuperación, reaprovechamiento y revalorización de los diversos RSU y RME aprovechables por diferentes industrias. Se requiere del desarrollo de investigación para la validación técnica del uso de materiales en industrias específicas;
- 3) Estudio del mercado para el desarrollo de la propuesta comercial y la oferta de productos y servicios a nivel regional, y que pueda ser adaptado/replicado en otras regiones del país o a nivel nacional;
- 4) Arquitectura y desarrollo de la plataforma digital de intercambios y alistamiento para puesta en marcha (adaptación de tecnologías digitales como el comercio electrónico (e-commerce), la inteligencia artificial, Big Data e internet de las cosas [IoT]);
- 5) Diseño de la estrategia de comunicación para el posicionamiento, comercialización y mercadeo;
- 6) Estrategia para el financiamiento/coinversión del proyecto piloto mediante instrumentos y fondos climáticos, verdes o circulares, con organismos multilaterales, fondos internacionales o banca sustentable. Además, requerirá del desarrollo de un modelo replicable en otros sectores económicos, otras regiones del país e incluso a ser escalado a nivel nacional u otros países de la región;
- 7) Desarrollo del modelo jurídico basado en un marco regulatorio actual y que pueda evolucionar en alineación con una política fiscal y bajo instrumentos que den certeza jurídica durante la implementación, replicabilidad y expansión;
- 8) Integración del proyecto ejecutivo en su etapa piloto.

Una parte importante para desarrollar un Proyecto Piloto", puede resumirse en una ficha en la que se resumen los principales hitos y aspectos para su implementación. Esta se puede ver en el siguiente cuadro (tabla 1)



**Tabla 1.** Resumen de Proyecto Piloto

1.	<b>Título del Proyecto Piloto</b>	<b>Marketplace para la re-valorización de productos, partes y materiales, y para el uso compartido de activos.</b>
2.	<b>Ubicación del proyecto piloto México</b>	<b>Ejemplo Ciudad de México</b> , Estado de México, Hidalgo, Puebla y Tlaxcala
3.	<b>Duración estimada del Proyecto Piloto</b>	<b>18 meses</b> (incluir un cronograma de implementación)
4.	<b>Contraparte gubernamental (si corresponde):</b>	Por ejemplo: ( <b>SEMARNAT</b> ), Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático ( <b>INECC</b> ), Secretaría de Economía ( <b>SE</b> ),
5.	<b>Presupuesto de piloto</b>	<b>\$ USD Total</b> (se recomienda contar con una estructura de costos)
6.	<b>Justificación del piloto</b>	Considerar estimaciones de potencial de revalorización y reducción del manejo de residuos RME, RSU, etc.
7.	<b>Objetivos del piloto</b>	Implementar un modelo de re-valorización de productos, partes y materias primas para nuevos ciclos productivos entre actores de la cadena de valor del sector de la construcción y de otras industrias como son el sector cemento, siderúrgico, manufactura, entre otros.
8.	<b>Enfoque del Piloto</b>	<b>Por ejemplo: Desarrollar el Marketplace con la ayuda de una plataforma digital (e-commerce) bajo un modelo de economía colaborativa requiere de un sistema de re-valorización económica que tenga en cuenta la oferta y demanda</b>

Por último, es importante mencionar que para la etapa de formulación de la nota de concepto del proyecto piloto propuesto, será fundamental identificar aquellas iniciativas regionales y los actores clave que ya han avanzado en el desarrollo de soluciones tecnológicas y modelos de negocio de recuperación y revalorización de flujos de materiales o prestadores de servicios dentro del encadenamiento productivo que se desea impactar.

Además, se deberá desarrollar un mapa de programas de financiamiento verde, innovación circular y fondos climáticos mediante los que se podría financiar en sus etapas de implementación, operación y monitoreo de resultados.

## Parte 2: Orientaciones para la elaboración de una Hoja de Ruta hacia una Economía Circular

En el contexto de la elaboración de una hoja de ruta en economía circular para México, cabe destacar que en paralelo se ha venido desarrollando una evaluación del marco regulatorio actual que permita establecer la propia hoja de ruta para su adaptación en dos escenarios:

- una primera etapa de **“transición hacia la economía circular”** que, para el corto y mediano plazo, comprende los primeros pasos en la adopción de acciones de mitigación de impactos socio-ambientales negativos (como son las emisiones de GyCEI, la contaminación de los recursos naturales y los problemas de salud pública resultantes de estas prácticas indebidas), de re-aprovechamiento energético de ciertos materiales que aún no son aprovechables bajo modelos económicamente viables, para la re-utilización de aguas tratadas y lodos resultantes de proceso, así como la transferencia de tecnologías que si bien no son completamente limpias, sí contribuyen directamente con la reducción de externalidades y de las emisiones contaminantes actuales, esto bajo estándares de eco-eficiencia (economía lineal);
- en una segunda etapa de mediano y largo plazo, se plantea un escenario de **“adopción de la economía circular”** basado en la implementación de modelos de producción y consumo sustentable regidos por los principios de eco-efectividad (economía circularidad), la inclusión de modelos de negocio circulares que transformarán la relación entre productor y consumidor, y que facilitará mediante nuevos mecanismos, la corresponsabilidad en el uso y reincorporación de los bienes a nuevos ciclos económicos.

Es importante enfatizar que en ambos escenarios se definen como aspectos materiales clave los siguientes:

- La perspectiva de género;
- La investigación, desarrollo e innovación circular (I+D+iC);
- La productividad y competitividad de los sectores priorizados y no-priorizados;
- La transición energética;
- La gestión sustentable de los recursos naturales;
- La mitigación en la vulnerabilidad ante el cambio climático;
- El desarrollo económico para el bienestar social
- La creación de nuevos mercados, empresas y nuevos empleos y;
- La educación para el consumo consciente y la formación de calidad para la economía circular.

Si bien este proyecto representa una primera aproximación a lo que será la hoja de ruta o carta de navegación mediante la que el país iniciará su transición hacia la economía circular, es fundamental enfatizar que este documento representa las bases estructurales para establecer el marco de referencia (*Circular Economy Framework*) y el sistema de información para el monitoreo del progreso en la transición y adopción de este modelo de desarrollo sustentable. Además, se fundamenta bajo un mismo

paradigma, compartido y complementario, con el establecido en el análisis del marco regulatorio para una transición hacia la economía circular

### 1.3. El valor de una Hoja de Ruta hacia la Economía Circular

La hoja de ruta para México debe ser analizada desde dos perspectivas fundamentales: la **regional**, donde inicialmente cuatro países han iniciado este proceso (Brasil, Chile, México y Uruguay) a la par de otras naciones aliadas que han avanzado en el diseño de sus estrategias nacionales (Colombia y Ecuador) y de sus marcos regulatorios en economía circular (Perú); y la **nacional**, donde se requiere de un modelo de desarrollo sustentable que para el corto plazo facilite la recuperación económica Post-COVID, y para el largo plazo impulse el crecimiento económico, incremente la resiliencia ante el cambio climático y genere bienestar social.

En este contexto, se vuelve urgente contar con una hoja de ruta y las respectivas políticas públicas que habiliten la adopción de este modelo de desarrollo sustentable, en el que además cumplen un rol estratégico las alianzas comerciales con socios de la región y con organismos multilaterales que, a través de programas de competitividad, investigación e innovación, coadyuvarán a acelerar la transferencia tecnológica y la implementación de nuevos modelos circulares.

Finalmente, debemos tener presente que desde el año 2015 México adquirió compromisos internacionales en materia de mitigación del cambio climático, de erradicación de la pobreza y de sustentabilidad a través del Acuerdo de París y de la Agenda 2030 (ODS), lo que constituye un eje rector de la hoja de ruta en economía circular para los cuatro países que hacen parte del presente proyecto.

#### 1.3.1. La relación entre la Economía Circular y el Cambio Climático

En México, la matriz de generación primaria está compuesta por un 90% de fuentes fósiles (donde el 87% proviene de la producción de hidrocarburos [SENER 2016]) y un 10% de fuentes renovables. La generación de energía eléctrica nacional está conformada por un 27% de energías renovables (donde 14% proviene de centrales hidroeléctricas, 7% eólicas, 4% solares y 2% nuclear) y un 73% por fuentes fósiles. Con respecto al consumo energético final, los principales sectores son el de transporte (43%), el manufacturero (35%), el uso residencial (15%) y una combinación de otros sectores (7%) (Ley de Transición Energética, 2020).

En un escenario de transición energética definido principalmente por la adopción de tecnologías de alta eficiencia energética y por la generación a partir de fuentes renovables, el potencial de mitigación de GyCEI estará determinado por el grado de generación de energía limpia y consumo eficiente. Según el Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (INEGYCEI, 2017), las emisiones GEI netas del año 2017 fueron 733,822 GgCO<sub>2</sub>. Del total, 73% se debió a la generación y consumo energético sumado al uso de combustibles fósiles del transporte, 15% por la actividad del sector agrícola, 8% por procesos industriales y 4% por la gestión y disposición final de los residuos.

Además, debemos tener presente que el crecimiento demográfico será de un 20% aproximadamente para 2050, alcanzando los 148 millones de habitantes aproximadamente, dando como resultado un incremento en el consumo energético per cápita

de entre un 10% y 15%, aun cuando se logre la implementación tecnológica con alta eficiencia energética (SEGOB, 2018).

### 1.3.2. Relevancia y valor de la Economía Circular para México

Según estimaciones del Foro Económico Mundial, la economía circular global podría generar beneficios económicos de alrededor de 380 mil millones de dólares al año. Asimismo, el potencial de la economía circular en países en desarrollo como México alcanzaría los 35 mil millones de dólares anuales mediante la revalorización de materiales y la creación de nuevos negocios, empleos y encadenamientos productivos (Ellen MacArthur Foundation, 2014).

Adicionalmente en el informe de “Análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y barreras para la adopción de una hoja de ruta de Economía Circular en México”, se presentaron las principales oportunidades para los sectores económicos priorizados, así como las estrategias sectoriales más relevantes que también podrán ser replicadas por otros sectores no-priorizados inicialmente; algunas de estas se incluyen a continuación:

- **Estrategia de revalorización de flujos de materiales del sector metalúrgico/siderúrgico** (potencial de aprovechamiento de 6 millones de ton/año en recursos minerales y metales (CONIMER, 2020)): Desarrollar las políticas públicas y el marco normativo para impulsar la recuperación de materiales y facilitar su intercambio bajo condiciones de mercado de revalorización, según su grado de calidad y en cumplimiento de parámetros técnicos para su re-incorporación en nuevos ciclos productivos y en diversos procesos industriales.
- **Estrategia de reducción de la dependencia en las importaciones de materias primas** (minerales ferrosos y no-ferrosos): Aunque México es un país con disponibilidad de estos recursos, actualmente hay una alta dependencia en la importación de estas materias primas (ver balanza comercial INEGI, 2020). Una barrera está en la ausencia de una estrategia multisectorial a través de la que las diferentes industrias dependientes de estas materias primas prioricen el suministro en el mercado nacional. La mayor barrera está en el precio de adquisición debido a las prácticas conocidas como “dumping”.

Sin embargo, bajo una estrategia de nivel macro y con un proyecto que asegure la recuperación de estos flujos de materias primas, además de reducir la dependencia en la importación, se crearán excedentes exportables a mercados internacionales mediante tratados como el T-MEC, la Alianza del Pacífico u otros que resulten estratégicos.

- **Estrategia de un nuevo mercado de materiales para el sector de la construcción:** En concordancia con el punto anterior, primero se debe establecer una norma que clasifique los materiales de acuerdo con sus propiedades mecánicas, calidad y otras especificaciones técnicas, en alineación a usos específicos y a un sistema de revalorización.

En este sentido, se debe realizar una evaluación de la infraestructura actual, de los modelos de negocio existentes y de las entidades que actualmente podrían

operar un circuito económico de recuperación de materiales, asegurando además el suministro continuo.

La implementación de una plataforma digital impulsaría la creación de este nuevo mercado de intercambios, mediante la conexión de la oferta y la demanda de forma masiva en las diferentes regiones del país. Un caso de referencia de alta escalabilidad es el modelo de *Austin Materials Marketplace*, que en cuatro años ha pasado de operar en una ciudad, a la escala de 4 estados de la Unión Americana, creando nuevos empleos y mitigando impactos socio-ambientales de esta industria primordial para el desarrollo económico del país.

- **Estrategia de Innovación y desarrollo de nuevos productos en la industria química:** Para el desarrollo de nuevos materiales, productos y sustancias bajo los principios de la economía circular, se debe iniciar por la creación de alianzas estratégicas con otras industrias y de convenios interinstitucionales con la academia y las entidades gubernamentales clave.

La investigación y el diseño de nuevos materiales o componentes sustentables para las diversas industrias requiere de la creación de acuerdos de largo plazo con las principales marcas de productos de consumo final. Esto además permite tener en cuenta los nuevos patrones y las tendencias del mercado de consumo, retroalimentando así al desarrollo de nuevas materias primas y al ecodiseño de éstos bajo estrategias de durabilidad, reparabilidad, desensamblaje, reacondicionamiento y re-ensamblaje.

- **Estrategia de Comunicaciones para una Cultura de Consumo Sustentable:** La transformación de todo sistema productivo hacia la sustentabilidad está determinado por el nivel de consciencia del consumidor final.

La gran oportunidad para que el sector productivo mitigue la creciente presión que ejerce el mercado actual está en desarrollar una cultura de consumo consciente de productos eco-diseñados y fabricados bajo los principios de la economía circular que posteriormente son entregados al mercado mediante modelos de negocio circulares que permite su revalorización tiempo a tiempo y que resultan más rentables por la eficiencia en el proceso productivo.

Además de satisfacer la necesidad específica del usuario final con productos y servicios de mayor calidad, se compensa el sobreprecio (si lo hay) y se le fideliza a través de una nueva forma de relación productor-consumidor (denominada prosumidor) donde existe un intercambio continuo de valor mediante el producto que se adquiere o los componentes que se retornan a la cadena de producción.

Adicionalmente, se comunican los impactos socio-ambientales mitigados y los indicadores que generan beneficios, tales como la creación de empleo de calidad, la competitividad y otros valores de marca sustentable.

### 1.3.3. Perspectiva de género para México

Tomando como base el análisis de las Políticas de Igualdad de Género en el Servicio Exterior Mexicano, desarrollado como proyecto de investigación de la Escuela de Gobierno de la Universidad de Harvard (Del Río, T. 2016), se identifica este desarrollo metodológico como un punto de partida para evaluar los resultados e impactos de las

políticas actuales con respecto a cómo deberán ser reformuladas para la transición hacia la economía circular.

En el caso particular del estudio citado, esta metodología se aplica a las políticas que rigen las tres etapas en que los funcionarios del servicio exterior permanecen vinculados a la SRE: Políticas de Ingreso, Políticas de Promoción y Políticas de Salida.

Si bien es cierto que esta investigación se centra en el ámbito diplomático y de las funciones de la SRE, es una primera referencia para el planteamiento de criterios y lineamientos que permitan desarrollar políticas públicas con una perspectiva de género equitativa que fomente la adopción de patrones de desarrollo de capacidades y para la creación de condiciones inclusivas en los campos de la investigación, la innovación, el emprendimiento y del derecho laboral para una transición integral hacia la economía circular.

#### 1.4. La estructura de la hoja de ruta

El alcance de este proyecto de evaluación del estado actual de la economía circular ha permitido definir líneas estratégicas mediante las que la Entidad Nacionalmente Designada (END) del país liderará la elaboración detallada de la hoja de ruta para que el modelo de desarrollo nacional inicie su transición hacia la economía circular.

Con este contexto claro, y en paralelo al análisis del marco regulatorio para una transición hacia la economía circular (INECC 2020), que constituye uno de los ejes rectores para acelerar esta transición, se propone un modelo de **vinculación multisectorial de cuatro fases** que facilite el desarrollo detallado de la Hoja de Ruta para la transición y adopción de la economía circular en México. A continuación, se explica cada una de estas etapas:

##### 1. Liderazgo para la transición y adopción de la economía circular:

Esta primera etapa se refiere a la responsabilidad y liderazgo de las entidades que deberán representar al Poder Ejecutivo Federal como grupo focal decisor en la reconfiguración del modelo económico actual, con base en un modelo de desarrollo sustentable circular.

Esta estrategia debe estar encabezada por representantes de la Secretaría de Economía (SE), la Secretaría de Bienestar (SB) y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) para asegurar una estrategia de recuperación económica, de competitividad empresarial y de desarrollo sustentable para el país, generando todos los recursos necesarios para la transformación de la realidad de desigualdad social actual, asegurando, además, la renovabilidad y la disponibilidad de todos los recursos naturales para las siguientes generaciones.

Los compromisos adquiridos ante el Acuerdo de París (CND), la Agenda 2030 (ODS) y los objetivos estratégicos de largo plazo definidos en la Política Económica Nacional deberán regir los planes de acción y las políticas públicas complementarias del marco regulatorio que facilitará la implementación de un modelo económico circular.

En este sentido, un pilar clave está centrado en ampliar las competencias del actual Sistema Nacional de Cambio Climático (SINACC) incorporando los aspectos, objetivos y métricas estratégicas del marco de referencia y monitoreo de la economía circular propuesto en el Reporte 3.4 de este proyecto.

Para ello, se propone la evolución del SINACC bajo un enfoque de Sistema Nacional de Innovación Circular y Cambio Climático, concebido como una versión adaptada del sistema que fue creado bajo una perspectiva de mitigación al cambio climático y que incorpore, en esta nueva etapa, todas las competencias para la implementación del marco de referencia y monitoreo de la economía circular.

En este sentido, se propone la habilitación de una plataforma de datos abiertos mediante la que se integren todas las métricas e indicadores vinculados a los doce aspectos para la transición y adopción de la economía circular, tanto a escala local (nivel micro), como a escala regional (nivel meso) y nacional (nivel macro) que permita la integración de información estratégica tiempo a tiempo.

## **2. Entidades adscritas para la implementación de la economía circular:**

En una segunda etapa, bajo un rol de actores facilitadores de los procesos de implementación y para la evaluación continua de los resultados obtenidos, se debe designar a un grupo de entidades adscritas que coadyuven a las entidades líderes en su propósito de acelerar la transición hacia un modelo de desarrollo económico sustentable. A continuación, se define la estructura para tal fin:

- a. Tres niveles de Gobierno:** Al tratarse de la transición hacia un nuevo modelo económico, todas las secretarías y entidades públicas de los tres niveles de gobierno (federal, estatal y municipal) serán responsables de colaborar dentro de su ámbito de competencia con las estrategias y planes de acción para la economía circular, así como en participar activamente en el diseño de políticas públicas que cierren las brechas entre el modelo económico lineal actual y la economía circular, priorizando el cumplimiento de los objetivos y metas estratégicos del país en materia de desarrollo sustentable y mitigación/adaptación al cambio climático.
- b. Empresa-Academia:** Las principales agremiaciones y agrupaciones empresariales, organizaciones privadas y entidades líderes en el desarrollo de proyectos de investigación, innovación y emprendimiento deberán facilitar los procesos de desarrollo de proyectos piloto, soluciones circulares (de base científica y tecnológica), la creación de nuevos negocios y encadenamientos productivos que promuevan la competitividad bajo los principios de la economía circular y del desarrollo sustentable.

Además, deberán coadyuvar en la articulación de los programas y fondos para la Investigación, Desarrollo e Innovación Circular (I+D+iC) con aquellos proyectos circulares debidamente formulados para su implementación, bien sea a través de empresas privadas, centros de investigación, unidades de emprendimiento o emprendedores particulares o de programas especializados. En este ámbito, el CONACYT cumplirá un rol fundamental como líder y regulador de los procesos de asignación de recursos, monitoreo de resultados y fomento al desarrollo científico y tecnológico.

- c. Organizaciones de la Sociedad Civil, Organismos Multilaterales y Organizaciones No-Gubernamentales (ONGs):** Estas organizaciones se encargarán de vigilar el cumplimiento de todos los protocolos de asignación de recursos y de dar seguimiento a la inclusión cabal de criterios de perspectiva de género, equidad so-



cial, de respeto a los derechos humanos y laborales a todos los actores involucrados en el desarrollo de los proyectos y de los nuevos encadenamientos productivos que de estos programas resulten.

Serán, además, una voz clave en la comunicación de los resultados e impactos de las estrategias implementadas y en la creación de contenidos educativos formales y no-formales que por un lado transformen la cultura del consumo hacia patrones de comportamiento sustentables y conscientes, y por otro lado instalen capacidades en la población para el desempeño de nuevos puestos y cargos en las industrias en transición.

### **3. Monitoreo y Transparencia:**

El propósito principal del SINACC (previamente mencionado) es proporcionar información relevante a todos los grupos de la sociedad para fines de transparencia y monitoreo de impactos, pero además para fines de identificación de oportunidades ante la creación de proyectos y negocios que impulsen la competitividad de la economía nacional.

Para ello, se debe tener definida una Agenda de Difusión que promueva la articulación multisectorial y con dos mecanismos técnicos que faciliten la transición de las industrias, de la academia y de las políticas públicas para los próximos seis años.

Estos mecanismos son: a) Mesas Técnicas Multisectoriales para el desarrollo de los programas de I+D+iC y de las estrategias encaminadas a la mitigación y adaptación al cambio climático; y b) Redes de Aprendizaje multisectoriales para la implementación de programas educativos que instalen competencias y habilidades en la fuerza laboral de cara a las nuevas industrias de la economía circular.

Es fundamental destacar que se requerirá del diseño de planes de estudios para la tecnificación/profesionalización de los trabajos de las actuales industrias en su proceso de transición (tal es el caso de la formalización de los oficios asociados a la recuperación y reciclaje de materiales aprovechables).

### **4. Financiamiento a la economía circular:**

Para acelerar la adopción de la economía circular en Latinoamérica, se identifican diversos instrumentos y programas de financiamiento a los que se podrá acceder mediante los acuerdos y convenios interinstitucionales respectivos, factor clave a definir en la hoja de ruta para la economía circular.

En este mismo sentido, la recuperación económica Post-COVID exigirá la reformulación de la Política Fiscal y de los programas de beneficios económicos que facilite la reactivación del empleo y la productividad en el corto plazo.

Esta realidad antepondrá una oportunidad para establecer una política fiscal basada en la diversificación de la carga tributaria sobre aspectos asociados a las prácticas productivas contaminantes ("business-as-usual") y a la creación de estímulos para la adopción de modelos y tecnologías dentro de los principios de la economía circular. Con esto, se buscará incrementar la recaudación fiscal en el corto plazo y se impulsará la competitividad de las industrias al facilitar la inversión directa en tecnología e I+D+iC.



Este modelo de vinculación multisectorial de cuatro dimensiones cumplirá un rol fundamental durante las fases de implementación e instrumentación de la hoja de ruta país (Anexo 1), facilitando la creación de iniciativas multiactor, la construcción de acuerdos interinstitucionales y la atracción de fondos y recursos para la materialización de nuevos negocios, de proyectos de investigación e innovación circular.

#### 1.4.1. Visión al largo plazo

Es importante enfatizar la importancia que tienen las dos etapas del proceso de transformación de una economía lineal a un modelo circular, ya que cada una tendrá desafíos distintos y políticas diferenciadas para la consecución de los objetivos y resultados esperados.

La “transición a la economía circular” estará determinada por las acciones de mitigación de impactos socio-ambientales negativos a cambio del aprovechamiento de recursos (ecoeficiencia), pero que no necesariamente estarán regidos por los principios de circularidad a cabalidad, ya que está basada en un cambio paulatino de los modelos de producción actuales que cumplen parámetros de linealidad y que seguirán operando en el corto y mediano plazo.

El concepto de “Adopción de la economía circular” se refiere a la visión de largo plazo hacia la que todas las acciones de producción en los sectores priorizados inicialmente, los modelos de consumo de los mercados y el desarrollo económico deberán encaminarse. En otras palabras, se refiere de aquellas políticas públicas, estrategias de desarrollo y planes de acción que serán establecidas bajo los tres principios de circularidad (eco-efectividad) y que dé cumplimiento a los compromisos adquiridos por el país en materia de sustentabilidad, acción climática y bienestar social.

Con base en lo anterior, se debe establecer los periodos de tiempo para los que se desarrollarán las agendas estratégicas sectoriales para acelerar la transición hacia la economía circular. Por tanto, tomando como año de inicio el 2021, se definen los siguientes períodos, facilitando su seguimiento, evaluación y toma de decisiones:

- **1er período (2021-2024):** Durante este primer periodo, concebido como una etapa de transición, será necesario establecer disposiciones y reformas específicas que faciliten la transferencia tecnológica y el intercambio de flujos de materiales, agua y energía, actualmente consideradas como residuales pero que cuentan con alto potencial de revalorización.

Esta estrategia se enfocará inicialmente en los sectores priorizados, pero paulatinamente integrará a otros sectores económicos y actores clave de otros encadenamientos productivos.

Desde la perspectiva de la hoja de ruta del marco regulatorio, este periodo de ejercicio legislativo deberá centrarse en materializar las reformas estratégicas que resulten urgentes de abordar ante la recuperación económica Post-COVID y que, al mismo tiempo, son necesarias para una acelerada transición hacia la economía circular (reaprovechamiento de recursos por las industrias priorizadas).

En paralelo, desde la perspectiva de la hoja de ruta en economía circular país, se activarán las siguientes acciones (ver cronograma detallado en el Anexo 1, figura 8):

- a. Conformación del aparato de Gobernanza para la Economía Circular;
  - b. Desarrollo de políticas públicas complementarias;
  - c. Diseño e implementación de programas de competitividad basados en producción y consumo sustentable;
  - d. Diseño de incentivos fiscales y beneficios económicos para la transición hacia la economía circular (simultáneamente debe iniciar la reformulación de la Política Fiscal para la economía circular, según se especifica en la hoja de ruta del marco regulatorio [INECC 2020]);
  - e. Diseño e implementación de los programas de investigación científica/tecnológica, innovación circular y emprendimiento;
  - f. Rediseño y puesta en marcha del Sistema Nacional de Innovación Circular y Cambio Climático (SINACC);
  - g. Diseño e implementación de la estrategia de comunicación para la transición hacia la economía circular;
  - h. Diseño de programas educativos y de formación para los nuevos empleos.
- **2º. período (2024-2027):** Para el siguiente ejercicio legislativo se deberán abordar aquellas reformas estructurales que aborden la adopción franca de la economía circular y la transformación hacia una industria 4.0 en el largo plazo, desplazando los criterios de ecoeficiencia (linealidad) y sustituyéndolos por los principios de eco-efectividad y circularidad, tanto en sectores priorizados como no-priorizados por este proyecto.

Además, se evaluarán los primeros resultados de la instrumentación de la iniciativa de Ley General de la Economía Circular, planteada durante el primer etapa.

Desde la óptica de la hoja de ruta país, este periodo estará centrado en evaluar todos los resultados de las acciones implementadas desde el primer etapa, para lo que se:

- a. Presentarán los primeros Reportes Anuales con el progreso en la transición hacia la economía circular, las principales barreras y desafíos en su proceso de implementación y los hallazgos clave para la reformulación de estrategias, programas y planes de acción;
- b. Consolidará el SINACC como mecanismo de transparencia, rendición de cuentas y monitoreo de impactos, a través de la publicación de datos abiertos a todos los grupos de interés de la sociedad;
- c. Establecerán las mesas técnicas sectoriales y las redes de aprendizaje que faciliten los procesos de intercambio de experiencia y conforma-

ción de alianzas estratégicas sectoriales y regionales para la economía circular;

d. Consolidará la Cultura Sustentable determinada por estilos de vida de consumo consciente denominada como Ciudadanos Circulares.

- **3er período (2027-2030):** Este periodo, desde la perspectiva del marco regulatorio, estará centrado totalmente en la evaluación y monitoreo de los impactos en la instrumentación de las leyes que inciden directamente con la transición hacia la economía circular, el desarrollo sustentable, la innovación, la perspectiva de género y los otros aspectos clave definidos en el marco de referencia.

Además, se desarrollarán nuevas regulaciones, normas y políticas públicas para atender las necesidades identificadas durante los etapas anteriores, manteniendo vigente el marco regulatorio bajo procesos continuos de adaptación y re-configuración territorial.

Para la hoja de ruta en economía circular para México, este periodo será fundamental en materia de evaluación de impactos y resultados con vías al fortalecimiento de las estrategias y políticas públicas exitosas, pero también para la reformulación de aquellas que no hayan alcanzado los indicadores esperados.

En esta fase, se deberá realizar un profundo análisis de la situación geopolítica global, así como de las estrategias y políticas en materia de desarrollo sustentable, innovación y economía circular tanto a nivel regional, como en el contexto de los principales países aliados comercialmente.

El producto resultante de este estudio dará las directrices para el desarrollo de la hoja de ruta de economía circular, desarrollo sustentable y potenciales escenarios de carbono neutralidad a nivel nacional al año 2050.

Con respecto al cumplimiento de los compromisos internacionales en materia de desarrollo sustentable y cambio climático, así como de los objetivos y metas país para la transición hacia la economía circular, el marco de referencia establecerá los indicadores clave en los niveles macro, meso y micro, para facilitar su seguimiento y la toma de decisiones que aseguren su consecución en tiempo y forma.

#### 1.4.2. Principios Rectores

Partiendo de los principios fundamentales de la economía circular establecidos por La Fundación Ellen MacArthur (2013), se tiene lo siguiente:

- Diseñar productos y servicios generando cero residuos y cero contaminación al ambiente.
- Mantener los productos y materiales en uso continuo mediante ciclos económicos cerrados.
- Regenerar los sistemas naturales mediante procesos restaurativos.

Para llevar a cabo un proceso de transición del sistema económico lineal actual hacia un modelo de desarrollo sustentable basado en la economía circular, es necesario definir las líneas estratégicas para la hoja de ruta al año 2030, que servirán como ejes

rectores de las estrategias, políticas públicas y planes de acción para tal fin. Con base en el análisis del marco regulatorio para una transición hacia la economía circular (INECC 2020), se mencionan las líneas estratégicas de la hoja de ruta país, a continuación:

**1. Marco Regulatorio, Políticas Públicas y Sistema de Gobernanza de la Economía**

**Circular:** Es fundamental contar con un sistema de gobernanza para la definición de objetivos, metas y políticas para la transición hacia la economía circular. Es por ello por lo que, como punto de salida de la hoja de ruta, se deberá establecer las competencias y responsabilidades de las Comisiones, Comités y Mesas Técnicas, encargadas de liderar el diseño e instrumentación de todas las políticas, mecanismos e instrumentos de implementación y monitoreo.

**2. Gestión Sustentable del Agua, la Energía y los Recursos Biológicos y Técnicos:**

Partiendo de los principios de circularidad aplicados al metabolismo económico, inicialmente a través de los sectores priorizados, pero no limitante a éstos, los flujos de energía, agua y materiales deben ser concebidos como recursos reaprovechables una y otra vez en circuitos económicos cerrados. La disposición final sólo debe ser considerada para los residuos peligrosos y para un pequeño porcentaje de materiales no-aprovechables y que a través del tiempo serán sustituidos por otros materiales recuperados con alto grado de reciclabilidad o por materiales nuevos de base biológica.

En este ámbito deben ser incluidas las estrategias de diseño circular de partes y productos, así como la implementación de nuevos modelos de negocio circulares, el desarrollo de nuevas actividades económicas como servicios, los modelos de responsabilidad compartida por todos los actores de la cadena de valor (incluido al consumidor final), instrumentos de comunicación que transformen el comportamiento o las decisiones de consumo (tales como el eco-etiquetado, los programas de recompensa al prosumidor, entre otros) y la implementación de tecnologías de la industria 4.0 que habiliten estas nuevas dinámicas de mercado.

**3. Política Fiscal:** Con base en el análisis del marco regulatorio para una transición hacia la economía circular (INECC 2020), se plantea como línea estratégica de la hoja de ruta para México el desarrollo de un Marco Fiscal para la Economía Circular que tenga en cuenta los siguientes aspectos:

- a. Valorar la diversificación de las fuentes de recaudación a través de la recaudación por las externalidades e impactos socio-ambientales negativos causados por las prácticas productivas y comerciales insostenibles ("*business-as-usual*");
- b. La creación del Fondo para la Innovación Circular y el cambio Climático como instrumento de financiamiento y coinversión para el desarrollo científico/tecnológico y de proyectos de innovación circular. La recaudación por sanciones y multas ante el incumplimiento a las disposiciones al marco regulatorio y normativo para la economía circular será la fuente principal de ingresos para este fondo; y

4. Valorar la re-orientación de los actuales subsidios relacionados con la extracción de materias primas vírgenes y recursos naturales no-renovables, a la operación de modelos de negocio y de producción alineados con las prácticas de la economía lineal y al uso de los combustibles fósiles en todas sus aplicaciones, pueden avanzar en el desarrollo de incentivos fiscales que estimulen la adopción de tecnologías limpias y la creación de empresas circulares más competitivas tanto en el mercado nacional, como al acceder a mercados internacionales altamente regulados, lo que traerá como consecuencia directa la creación de empleos de calidad. En el documento de análisis del marco regulatorio para una transición hacia la economía circular
5. **Política de Investigación, innovación y emprendimiento:** Esta línea estratégica es una de las más importantes en términos de adopción de la economía circular, enfocada en el diseño y despliegue de los programas para el desarrollo tecnológico y la implementación de las actividades económicas bajo parámetros de circularidad.

A través de estos programas, se fortalecerá la competitividad empresarial para el mediano y largo plazo, así como se reactivará la economía en el corto plazo en un escenario complejo como es el post-COVID. Las cuatro estrategias planteadas son:

- a. **Programas de Investigación para la competitividad:** Diseño e implementación de programas de fortalecimiento empresarial para los sectores prioritarios de la hoja de ruta en economía circular, que podrán extenderse a otros sectores a través del intercambio de servicios, materiales aprovechables o flujos de agua y energía.

Las líneas temáticas focales de estos programas son: 1) Producción y consumo sustentable; 2) Desarrollo científico y tecnológico; 3) Innovación circular aplicada (ecodiseño de productos/servicios, nuevos modelos de negocio circulares de base tecnológica, simbiosis industrial, revalorización y cierre de ciclo).

- b. **Programas de Emprendimiento:** Primero aclarar que el emprendimiento no es exclusivo de innovadores que constituyen una empresa desde cero, sino que incluye a los departamentos de innovación y desarrollo de negocios de empresas consolidadas y que han invertido recursos en la validación de una nueva unidad de negocio (intra-emprendimiento). Las líneas temáticas sobre las que se deberá priorizar el diseño de estos programas de mentoría y financiamiento son:

- La generación, distribución y consumo de energía limpia (residencial e industrial);
- El desarrollo y comercialización de tecnología de alta eficiencia energética e hídrica;
- La revalorización de productos, partes y materiales recuperados;
- El ecodiseño de nuevos productos y servicios;

- El despliegue de negocios en la economía digital aplicada a modelos de negocio circulares;
- El desarrollo de nuevos mercados de intercambio de productos y servicios; y
- El desarrollo de nuevos materiales de base biológica.

**c. Proyectos de I+D+iC:** Tomando como base la experiencia de la UE, se recomienda desarrollar un modelo de investigación e innovación circular para México, durante las primeras etapas de transición, en temas como:

- La transferencia de tecnología limpia para proceso y simbiosis industrial;
- La servitización de productos bajo criterios de ecodiseño, durabilidad y procesos de desensamble/re-manufactura/re-ensamble;
- El cierre de ciclo de flujos de aguas tratadas, energía residual y de materiales recuperados; y
- El desarrollo de sustancias químicas, bio-plásticos, bio-materiales y bio-energía, entre otros.

**d. Programas de Innovación Circular y Simbiosis Industrial:** Considerando que actualmente existen más de 360 parques industriales, que sirven como motor para el desarrollo de proyectos de innovación circular y simbiosis industrial para la revalorización de flujos e impulso a la productividad de las empresas alojadas en estos *hubs* industriales, en estos se identifican las siguientes temáticas a abordar:

- La creación de acuerdos privados y convenios interinstitucionales para facilitar la adopción de tecnologías para simbiosis industrial;
- El desarrollo de modelos de revalorización de aguas industriales tratadas basados en la conexión de oferta y demanda entre usuarios de estos *hubs*;
- La creación de laboratorios o instalaciones piloto para realizar ensayos y procesos de validación técnica;
- La implementación de mecanismos de coinversión público-privada en tecnología limpia.

**6. Sistema Nacional para la innovación circular y el cambio climático (SINACC):** Considerando que en materia de cambio climático, México cuenta con una **plataforma de información** desarrollada bajo la estructura del SINACC, en esta se puede incluir lo siguiente :

- La publicación de métricas e indicadores del marco de referencia y monitoreo de la economía circular incluida la batería de metas y compromisos país ante los acuerdos y agendas internacionales (COP21 y ODS, entre otros);
- La difusión de contenidos educativos en materia de economía circular para los diferentes grupos de interés y para los ciudadanos circulares;

- La trazabilidad y transparencia en la asignación y gestión de todos los recursos y proyectos desarrollados;
- Acelerar la transición de las regiones, identificando oportunidades para investigadores, innovadores y emprendedores en conexión con los fondos para desarrollo;
- La publicación de políticas públicas en materia de economía circular, innovación, desarrollo tecnológico, perspectiva de género, equidad social, entre otros;
- La creación de redes de aprendizaje y las mesas técnicas para el diseño de la normatividad para la economía circular en sectores específicos.

**7. Comunicación y Educación para la economía circular:** Esta línea estratégica puede cubrir cuatro áreas de desarrollo, las principales son:

- La transformación de la cultura ciudadana hacia modelos de consumo consciente y responsabilidad compartida;
- La creación de planes de estudios bajo un modelo educativo para la sustentabilidad en los niveles básico y medio superior, con conceptos metodológicos de innovación abierta, tecnologías de la cuarta revolución industrial, economía circular y emprendimiento;
- El diseño de programas formativos de nivel técnico y profesional para la formalización de los empleos verdes o vinculados a los nuevos mercados o modelos de negocio de la transición hacia la economía circular;
- Diseño de programas de formación de jóvenes investigadores/innovadores circulares tanto para nivel superior, como para posgrados.

Por último, cabe enfatizar que tanto la hoja de ruta del marco regulatorio (INECC 2020), como la hoja de ruta para la transición y adopción de la economía circular, se constituyen como cartas de navegación complementarias entre sí, mediante las que se desarrollarán las políticas públicas, los planes estratégicos y los mecanismos que aceleren la recuperación económica y la transición hacia un modelo de desarrollo sustentable en todos los niveles de la sociedad.

#### 1.4.3. Marco de Referencia y monitoreo de la economía circular

Con base en la información incluida en la "Matriz de indicadores para medir los avances de economía circular en los cuatro países", se establece un marco de referencia y monitoreo del progreso en la adopción de la economía circular para México.

En este sentido, la plataforma de datos abiertos que será desarrollada bajo la estructura del Sistema Nacional de Innovación Circular y Cambio Climático propuesta (SINACC) permitirá definir los aspectos estratégicos para el desarrollo del país y de los sectores económicos prioritarios, lo que en el tiempo podrá extenderse hacia otros sectores.



Una vez definidos estos temas clave, se podrá construir una batería de indicadores en cada rubro, estableciendo las métricas de línea base para las que ya se cuenta con información, así como aquellas que se irán materializando durante los siguientes etapas, una vez se desarrollen los mecanismos para la obtención de datos y posterior diseño de indicadores.

Una claridad pertinente en este punto es que todo indicador de desempeño (línea base y de monitoreo de progreso) deberá estar alineado con una meta y objetivo específico para cada periodo de tres años, lo que permitirá mantener un seguimiento en el cierre de la brecha o en la consecución del resultado proyectado en la elaboración de la hoja de ruta, en cada aspecto. Estos objetivos deben ser coherentes con los compromisos adquiridos por el país ante los acuerdos y agendas globales.

Los aspectos clave establecidos por el marco de referencia de la economía circular para los cuatro países del presente proyecto, y de los que hace parte México, son:

- Flujos de materiales, agua y energía;
- Recursos re-valorizables;
- Impacto ambiental;
- Productividad y competitividad;
- Desarrollo Económico;
- Perspectiva de Género;
- Gestión de Riesgos y vulnerabilidad ante desastres naturales;
- Emprendimiento sustentable;
- Innovación Circular e Industria 4.0;
- Políticas Públicas y marco regulatorio para la economía circular;

#### 1.4.4.Descripción de los Actores Claves

Justificado por la importancia en el desarrollo económico nacional y por su nivel de impacto socio-ambiental (lo que fue determinado durante la etapa de diagnóstico del presente proyecto, y en conjunto con las conclusiones del análisis sectorial de la estrategia nacional para la mitigación y adaptación al cambio climático desarrollados previamente por el INECC), se definieron los sectores prioritarios para iniciar la transición hacia la economía circular, lo que no es excluyente de los demás sectores económicos, pero que sí permite focalizar el desarrollo de las primeras estrategias y políticas públicas que será extensivo a éstos, durante etapas más avanzadas del proceso. Estos sectores prioritarios son los siguientes:

- La industria metalúrgica y siderúrgica
- La industria cementera
- La industria química
- La industria del papel y cartón
- La academia, instituciones educativas y centros de investigación
- El sector público



En la tabla 3.1 del “Reporte del diagnóstico de Evaluación”, se presentan los actores representativos que participaron durante la fase diagnóstica que permitió identificar las principales barreras a derribar para la transición hacia la economía circular en los sectores prioritarios.

En la tabla 1. se incluye un listado, el cual no es excluyente de actores que deseen integrarse durante el proceso de implementación e instrumentación de la hoja de ruta:

**Tabla 1.** Sectores prioritarios y actores clave de la hoja de ruta de economía circular en México

<p>Entidades del Gobierno Federal</p> <p>(Sector Público)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales)</b> – Es la Entidad del Gobierno Federal que tiene como propósito fundamental, constituir una política de Estado de protección ambiental, que revierta las tendencias del deterioro ecológico y sienta las bases para un desarrollo sustentable en el país. Entre sus funciones principales está el regular mediante la elaboración y aplicación de las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) de carácter ambiental.</li> <li>▪ <b>INECC (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático)</b> - Es un órgano gubernamental del Gobierno Federal cuya misión es generar, integrar y difundir conocimiento e información a través de investigación científica aplicada y el fortalecimiento de capacidades, para apoyar la formulación de política ambiental y la toma de decisiones que promuevan el desarrollo sustentable. Es la Entidad Nacional (NDE) responsable de: actualizar el inventario de emisiones de GEI; elaborar las Comunicaciones Nacionales ante la CMNUCC; realizar estudios sobre variabilidad climática y mitigación de emisiones de GEI; realizar los análisis sobre evaluación de vulnerabilidad y opciones de adaptación al cambio climático; desarrollar escenarios de emisiones GEI futuras, y; realizar estudios sobre los beneficios al reducir la quema de combustibles fósiles y promover el desarrollo de tecnologías limpias.</li> <li>▪ <b>SE (Secretaría de Economía)</b> - Es una de las secretarías del Estado Federal Mexicano que integran el gabinete legal de la Presidencia de la República. Es el despacho encargado de la administración, regulación y fomento de la industria, el comercio y la prestación de servicios.</li> </ul>
<p>Cámaras Empresariales y Empresas</p> <p>(Sector Privado)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>CONCAMIN (Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos)</b> - Es el organismo cúpula de representación de los distintos sectores industriales, actividades económicas de alta trascendencia para el desarrollo económico de México. Es un organismo de representación empresarial efectivo, reconocido por su liderazgo y capacidad plena para desarrollar a través de sus comisiones de trabajo proyectos e iniciativas que contribuyen a lograr el desarrollo sustentable de la industria mexicana. 30 % del PIB que se genera en México proviene de los afiliados a la CONCAMIN.</li> <li>▪ <b>CANACERO (Cámara Nacional de la Industria del Acero)</b> - Es un órgano autónomo reconocido oficialmente por el Gobierno Federal que promueve el desarrollo de prácticas comerciales éticas, sustentables y responsables; y que agrupa a las empresas productoras y transformadoras de acero en el país y a aquellas estrechamente vinculadas. Desde 1949 es vocero oficial de la industria siderúrgica mexicana que propone el diseño de políticas que fomenten el crecimiento y desarrollo sustentable del sector. Funge como órgano de consulta y de enlace ante los tres Órdenes de Gobierno y los tres Poderes de la Unión; así como ante organismos nacionales e internacionales afines. Es un Organismo Nacional de Normalización (ONN) responsable de emitir las normas mexicanas que establecen las especificaciones técnicas de los productos de acero hechos en México.</li> <li>▪ <b>ANIQ (Asociación Nacional de la Industria Química)</b> - Es una Asociación Civil, constituida en 1959. Actualmente representa más del 95 % de la producción privada de químicos en México a través de alrededor de 258 empresas de distintos tamaños y actividades dentro del sector que voluntariamente se encuentran afiliadas. Constituye el organismo líder en representación a la industria química establecida en México</li> </ul>

	<p>y cuenta con el reconocimiento nacional e internacional por su influencia y gestión en la promoción del desarrollo sustentable y la competitividad global de dicha industria.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>CANACEM (Cámara Nacional de la Industria del Cemento)</b> – Es un organismo que representa, impulsa y defiende los intereses generales de la Industria Nacional del Cemento, de las empresas que la constituyen y coadyuvar en la defensa de los intereses particulares de sus afiliados, entre los que se encuentran: Cementos Cruz Azul, Cemex, Holcim, GCC, Cementos Fortaleza y Cementos Moctezuma, que en su conjunto poseen 32 plantas de producción de cemento, ocupando así el lugar 15 del mundo como país productor.</li> <li>▪ <b>CÁMARA DEL PAPEL (Cámara Nacional de la Industria de la Celulosa y del Papel)</b> – Está integrada por las personas físicas o morales dedicadas a la fabricación y en su caso la conversión integrada de todo tipo de papeles, cartulinas, cartones y cartoncillos, así como de celulosas y pastas químicas o mecánicas para dicha fabricación, y por las demás que reúnan los requisitos establecidos por los Estatutos de la propia Cámara, correspondiente al grado industrial de celulosa y papel.</li> <li>▪ <b>VEOLIA México</b> – Empresa de origen francés que desde 1993, es una referencia en servicios de agua y residuos para municipios e industrias, a través de la gestión anual de 2.3 millones de toneladas de residuos sólidos en tratamiento y 800 mil en recolección; potabilización aproximada de 500,000 millones de metros cúbicos de agua alcanzando más de 20 ciudades atendidas y 13 millones de usuarios en sus dos actividades.</li> <li>▪ <b>SAINT-GOBAIN México</b> – Empresa de origen francés que diseña, produce y distribuye materiales y soluciones clave para la construcción sustentable. Líder global en hábitat sustentable e innovación con unidades productivas en 8 Estados de la República Mexicana.</li> </ul>
ONG (Sociedad Civil)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>REQMAR (Red Queretana de Manejo de Residuos A.C)</b> – Asociación Civil que funge como organización no gubernamental de carácter intersectorial abierta a la participación de aquellos interesados en contribuir a fortalecer la gestión y el manejo integral de todo tipo de residuos en el territorio del Estado de Querétaro y sus municipios. Red liderada por la Dra. Cristina Cortinas, reconocida investigadora y asesora técnica en los diversos procesos de desarrollo de la Actual legislación sobre Planes integrales de Gestión de Residuos Peligrosos y No-Peligrosos, así como en las recientes Leyes de Economía Circular de los Estados de Querétaro y Quintana Roo.</li> </ul>
Academia, innovación y Centro de Investigación (Sector Académico)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>IIUNAM (Instituto de Ingeniería UNAM)</b> – Centro de Investigación en ingeniería con alto reconocimiento a nivel nacional e internacional, con capacidades para desarrollar tecnología y conocimientos aplicables a la solución de las grandes problemáticas en materia de sustentabilidad y cambio climático a través de la ingeniería, ciencia e innovación. El Instituto tiene amplia experiencia en el desarrollo de líneas de investigación asociadas al desarrollo de ciudades y territorios resilientes, tecnología de materiales, energía limpia y agua.</li> <li>▪ <b>CIDESI (Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial)</b> – Fundado el 9 de marzo de 1984. Perteneció al Sistema de Centros del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT. CIDESI contribuye al desarrollo del sector productivo del país, a través de proyectos de Investigación e Innovación, así como servicios tecnológicos especializados de alto nivel, en sus sedes ubicadas en los Estados de Querétaro, Nuevo León, dentro del Parque de Investigación e Innovación Tecnológica, en el Estado de México y en Tijuana dentro del Consorcio Tecnológico de Baja California. Entre las líneas de investigación de Industria 4.0, se encuentran las siguientes: Automatización, microelectrónica, robótica, energía limpia, tecnologías de unión, Ingeniería de Superficies, industria petrolera y tecnologías del frío.</li> <li>▪ <b>CMM (Centro Mario Molina A.C)</b> – Es una asociación civil, independiente y sin fines de lucro, creada en 2004 para dar continuidad y consolidar en México las activida-</li> </ul>

	<p>des que, durante su vida, el Dr. Mario Molina ha desarrollado. Su propósito es encontrar soluciones prácticas, realistas y de fondo a los problemas relacionados con la protección del medio ambiente, el uso de la energía y la prevención del cambio climático, a fin de fomentar el desarrollo sustentable. El Centro busca la generación de consensos entre todos los sectores de la sociedad, que permitan la instrumentación de medidas viables, tanto técnica como económicamente, que contribuyan a incrementar el bienestar social. Esto implica trascender la generación de conocimiento colaborando con los tomadores de decisión, para propiciar que las propuestas del Centro se transformen en soluciones reales. La credibilidad y el poder de convocatoria del Centro están basados en la pertinencia y la calidad de sus productos, así como en su posición imparcial y objetiva. Asimismo, el carácter independiente y apartidista le permite ofrecer un foro neutral en el que cualquier opinión, punto de vista o tendencia se expresa libremente. Asimismo, el Centro Mario Molina no sugiere, especifica, certifica, recomienda, avala o impulsa, de ninguna manera, el uso de productos o marcas específicas. Por ende, las actividades e investigaciones que se realizan en esta institución no están basadas en intereses comerciales o personales de sus miembros.</p>
<p>Incubación, innovación y Emprendimiento  (Sector Privado)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>SOCIALAB</b> - Red de solucionadores de problemas más grande del mundo. Enfocados en la generación de alto impacto y eficiencia de la estrategia de sustentabilidad, innovación y comunicaciones de las organizaciones públicas y privadas, identificando los problemas que más les preocupan, apoyando ideas de emprendimiento sustentable y escalable que resuelve y posiciona estos procesos en la agenda pública. Con base en investigación y procesos de innovación atacan problemáticas que afectan a una comunidad específica, a una región o al mundo, para luego, de la mano de las organizaciones, convertirlas en desafíos; haciendo un llamado a las miles de mentes creativas, con talentos y conocimientos diversos, que hacen parte del ecosistema emprendedor nacional e internacional de innovación abierta.</li> <li>▪ <b>Consultora Geokeri SA de CV</b> – Firma liderada por el PhD. Gerardo Hirirart Le Bert, Exgerente de Geotermia y EERR de CFE (Comisión Federal de Electricidad, 1980-2005), Investigador Titular del Instituto de Ingeniería de la UNAM y ganador del Premio Nacional de EERR 2006. Esta firma, se encuentra desarrollando proyectos piloto en el aprovechamiento de energía geotérmica en pequeña escala, con financiamiento de la Alianza Fiidem (Alianza para la Formación e Investigación en Infraestructura para el Desarrollo de México, AC).</li> </ul>
<p>Consultores Expertos en Cambio Climático, Economía Circular e innovación</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>PhD. Fernando Aragón-Durand</b> - Líder Autor del "Reporte Especial en Calentamiento Global 1.5°C" del IPCC, 2018; Líder Autor del 5to Reporte de Evaluación 5AR del IPCC, 2014, Capítulo 8: Grupo de trabajo en Áreas Urbanas II: Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad. Asesor técnico para el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Investigador del Colegio de México y Consultor internacional en la Revisión de diversas políticas públicas sobre Medio Ambiente, Desastres Naturales, Riesgos y Adaptación al Cambio Climático.</li> <li>▪ <b>Ing. Lourdes Aduna Barba (Postulante a Maestría en Ing. Ambiental)</b> – Consultora independiente, asesora técnica en Economía Circular y Ex-Gerente de Sustentabilidad en CANACERO (1998-2007). Actualmente es Coordinadora de ENVIROPRO y GREEN EXPO.</li> </ul>

Asimismo, el pasado 15 de junio de 2020, con el liderazgo del INECC, se llevó a cabo el taller intermedio de Resultados del presente proyecto, en el que participaron 150 representantes de diversas organizaciones clave para la transición a la economía circular de los principales sectores económicos (prioritarios y no-prioritarios) del país, asimismo se contó con la participación de diferentes representantes tanto de la industria, academia y organismos internacionales interesados en los avances en la materia.

#### 1.4.5. Liderazgo de la hoja de ruta para México

Para alcanzar los resultados esperados durante la puesta en marcha de la hoja de ruta en economía circular para México, es primordial la construcción de una estructura de gobernanza multisectorial sólida, con representación integral por parte de organizaciones y grupos de todos los sectores económicos involucrados y de la sociedad civil. Estos tendrán un rol clave como corresponsables en el proceso de implementación, monitoreo y vigilancia de acciones para alcanzar los objetivos y metas trazadas en cada nivel (macro, meso y micro).

Para ello, en la figura 2 se esquematiza la estructura de gobernanza propuesta para la elaboración, instrumentación y evaluación de la hoja de ruta en economía circular para México.

**Figura 2.** Estructura de Gobernanza para la elaboración de la hoja de ruta en economía circular para México y para la hoja de ruta del marco regulatorio y políticas públicas necesarias para la transición.



Fuente: Elaboración propia.

El primer nivel se conforma por la **Comisión Nacional para el Cambio Climático y la Economía Circular** que se debe contar con representación del Poder Ejecutivo Federal a través de la Secretaría de Economía (SE), la Secretaría del Bienestar (SB) y la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Para integrar debidamente las particularidades de cada contexto en la toma de decisiones estratégicas en los tres niveles, donde las condiciones y vocación de los sectores económicos es diferenciada, las Comités Regionales para el Cambio Climático y la Economía Circular serán de vital importancia, ya que cumplirán con la representación de los pares gubernamentales en los niveles estatal y municipal.

Las regiones propuestas de inicio son Norte, Bajío, Centro, Golfo y Sureste, debido a factores como la vocación productiva, al nivel de articulación entre las industrias geolocalizadas en estos territorios (parques industriales en varios casos) y a las dinámicas comerciales, bajo una lógica de clústeres productivos.

**Figura 3.** Estructura de Gobernanza: Primer nivel conformado por la Comisión Nacional para el Cambio Climático y la Economía Circular y sus Comisiones Regionales.



Fuente: Elaboración propia.

En un segundo nivel, se encuentra el **Comité Técnico de la Economía Circular**, que deberá estar conformado por representantes técnicos del sector privado, de la academia o centros de investigación estratégicos, de las organizaciones de la sociedad civil y de las entidades gubernamentales de apoyo para el desarrollo de estrategias de fomento a la innovación circular, el desarrollo sustentable, el cambio climático y la competitividad. Este Comité dará soporte técnico a cada región y/o sector industrial en temáticas de interés nacional.

**Figura 4.** Estructura de Gobernanza: Segundo nivel conformado por el Comité Técnico de la Economía Circular.



Fuente: Elaboración propia.

Por último, en el tercer nivel se ubican las **Comisiones Regionales** (Figura 5), que estarán conformadas por integrantes de las Mesas Técnicas de Economía Circular especializadas en temas como:

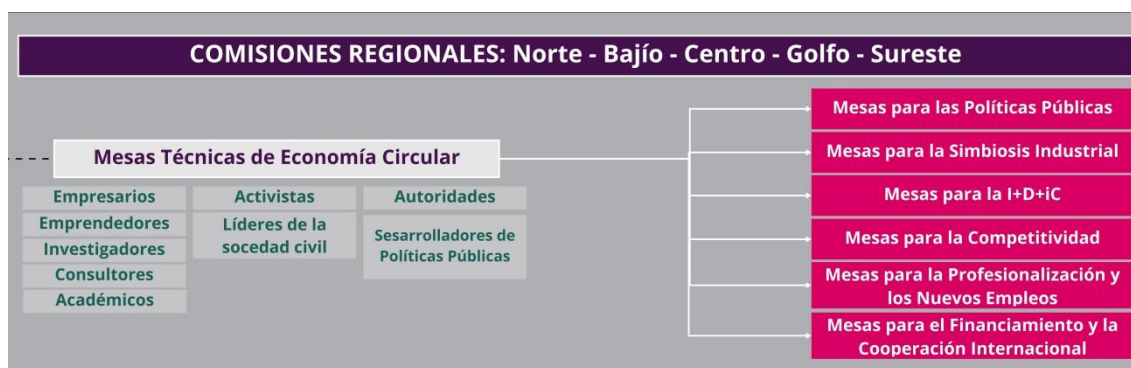
- El desarrollo de Políticas Públicas regionales y sectoriales (por industria) para la transición y adopción de la economía circular;
- El desarrollo de las Estrategias de implementación de tecnologías y modelos de simbiosis industrial en encadenamientos productivos, parques industriales, etc;
- El desarrollo de investigación científica y tecnológica, así como el despliegue de proyectos de innovación circular y emprendimiento en todas sus escalas (piloto, consolidación, replicación y escalamiento);
- La formulación e implementación de programas de productividad/competitividad en los sectores priorizados durante la primera etapa, y para sectores no-priorizados en el mediano plazo;
- La formación, tecnificación, certificación y profesionalización de oficios y empleos para la economía circular;



- El desarrollo y vinculación de programas e instrumentos de financiamiento para la economía circular a través de la banca tradicional, la cooperación internacional u otras fuentes estratégicas de financiamiento.

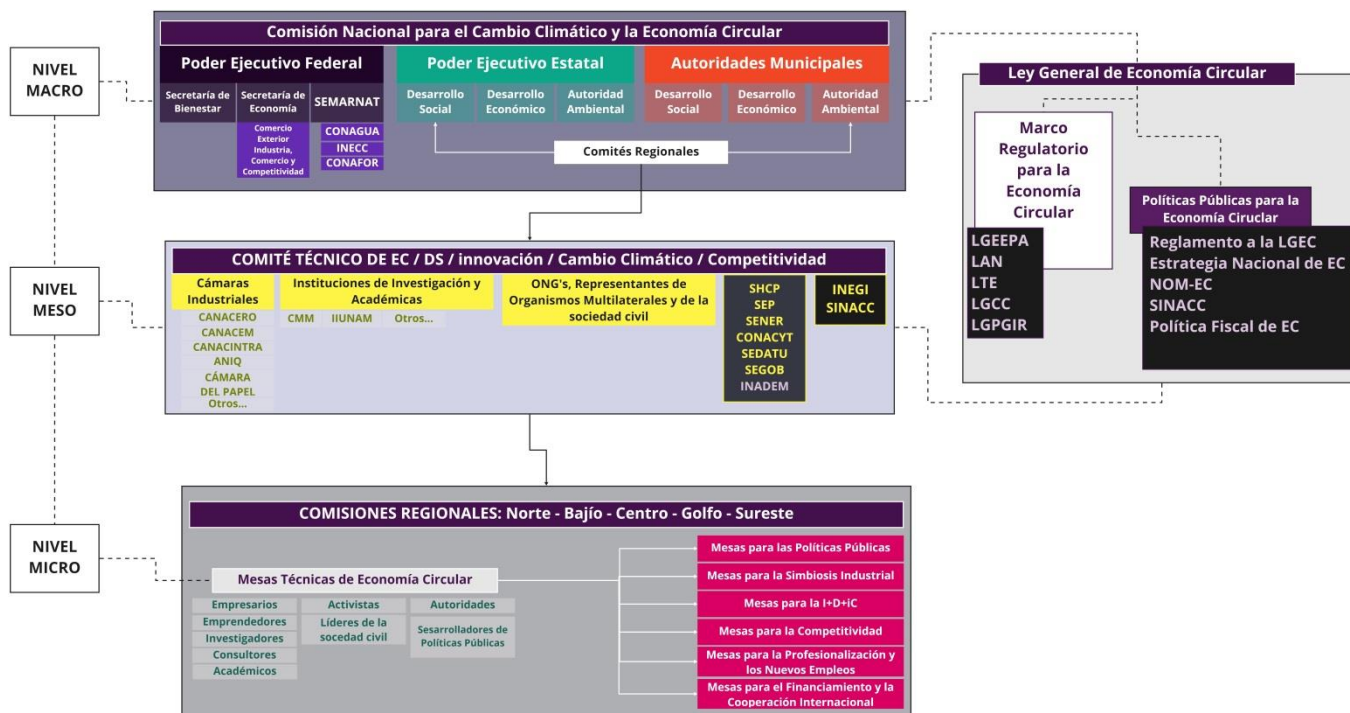
De manera resumida, la figura 6 muestra toda la estructura de Gobernanza de la Economía Circular propuesta, enfatizando la vinculación con la iniciativa de Ley General de Economía Circular, el marco regulatorio y aquellas Políticas Públicas que aceleren su instrumentación en los tres niveles del marco de referencia tanto en el corto, como para el mediano y largo plazo.

**Figura 5.** Estructura de Gobernanza: Tercer nivel conformado por las Comisiones Regionales de la Economía Circular.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 6.** Estructura de Gobernanza integrada al marco regulatorio de la economía circular, en los tres niveles de implementación y monitoreo.



Fuente: Elaboración propia.

#### 1.4.6. Hoja de ruta para la transición hacia la economía circular para México

En este apartado final se presenta de manera resumida la estructura de la hoja de ruta para la transición y adopción de la economía circular en México. En ella se detallan los ejes rectores y acciones estratégicas a ser desarrolladas, inicialmente por los sectores priorizados, pero que, en el transcurso del tiempo, se irán adoptando por otros sectores productivos.

Cabe enfatizar que, para acelerar esta transición hacia un modelo de desarrollo sustentable, es necesaria la reconfiguración del marco regulatorio actual y la redefinición del marco fiscal con una visión de mitigación y adaptación al cambio climático, de impulso a la competitividad y al desarrollo económico basado en la innovación, y que priorice el bienestar social y la equidad de género.

Finalmente, en el Anexo 1 se presenta un resumen gráfico del análisis del marco regulatorio para una transición hacia la economía circular en México (Hoja de Ruta para el Marco Regulatorio para la economía circular).

**Figura 7.** Hoja de Ruta para la transición y adopción de la Economía Circular en México (Fuente: Elaboración propia).

LÍNEA ESTRATÉGICA	1er Periodo: 2021-2024	2do Periodo: 2024-2027	3er Periodo: 2027-2030
1. MARCO REGULATORIO y POLÍTICAS PÚBLICAS PARA LA ECONOMÍA CIRCULAR	Conformación del <b>Aparato de Gobernanza para la implementación de la Hoja de Ruta en Economía Circular</b> y la instrumentación del <b>Marco Regulatorio</b> [3 años]	Instrumentación, Evaluación y elaboración de Reformas al Marco Regulatorio de la Economía Circular	
	Agenda de desarrollo de Políticas Públicas para la Economía Circular [4 años]	Implementación y Evaluación de las Políticas Públicas para la EC	
2. GESTIÓN SUSTENTABLE DE LA ENERGÍA, EL AGUA Y LOS RECURSOS BIOLÓGICOS/TÉCNICOS	Programa de <b>Competitividad y Recuperación Post-Covid</b> [5 años]		Evaluación, Re-diseño y Re-lanzamiento de los Programas de Competitividad, Internacionalización y Prouddción/Consumo Sustentable
	Programa de <b>MIPYMES + Cadenas Sustentables</b> [4 años]		
	Programa de <b>Producción/Consumo Sustentable</b> [4 años]		
	Programa de <b>Importaciones/Exportaciones Sustentables</b> [5 años]		
3. MARCO FISCAL	Programa de <b>Incentivos Fiscales a la Economía Circular</b> [sectores prioritarios - 3 años]	Implementación, Evaluación y Expansión de los Programas de Incentivos Fiscales a otros sectores	
	Diseño de la <b>Política Fiscal para la Economía Circular</b> basada en el estímulo a la adopción de tecnologías limpias y penalización a las externalidades [4 años]		Implementación y Evaluación de la <b>Política Fiscal para la EC</b>
4. INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO	Programa de <b>Investigación</b> (ref. UE-Marie Curie): Biomateriales, tecnología limpia y re-aprovechamiento de flujos [7 años]		Evaluación, Re-diseño y Re-lanzamiento de los Programas de I+D+iC y Emprendimiento
	Programa de <b>Innovación</b> (ref. UE-HORIZONTE EUROPA): Nuevos Mercados de re-valorización, modelos de negocio circulares e industria 4.0 y economía digital [7 años]		
	Programa de <b>Emprendimiento</b> (ref. UE-COSME): Nuevos encadenamientos productivos, MiPymes y Startups [7 años]		
5. SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN CIRCULAR Y CAMBIO CLIMÁTICO (SINACC)	Marco de Referencia de la Economía Circular + <b>SINACC</b> [Armonización OPEN-DATA de INEGI - 3 años]		SINACC [Plataforma de Datos Abiertos]
	Línea Base [Cambio Climático y Transición EC]	Monitoreo [Cambio Climático y Transición EC]	
6. COMUNICACIÓN y EDUCACIÓN PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR	Cultura Ciudadana Sustentable: Consumo Consciente & Responsabilidad Compartida		Evaluación, Re-diseño y Re-lanzamiento de los Programas de Comunicación y Educación para la Economía Circular
	Educación para la Sustentabilidad: Nivel básico y medio superior para el comportamiento sustentable, la innovación y el emprendimiento		
	Formación para el Empleo Sustentable: Nivel Técnico/Tecnológico/Profesional para empleos verdes + Formalización de Oficios relacionados con la economía circular		
	Desarrollo de Investigadores e Innovadores: Nivel Profesional y Posgrado		



## Conclusiones

El presente estudio ha tenido por objeto presentar los hallazgos más relevantes, así como los avances del marco conceptual hacia la construcción de una hoja de ruta de economía circular para el desarrollo sustentable y bajo en carbono de México.

Esta herramienta de gestión facilitará la implementación de las diversas acciones determinadas en esta hoja de ruta en los diferentes sectores económicos (priorizados y no-priorizados), a fin de transitar hacia un modelo económico circular, contribuyendo directamente con la mitigación y adaptación al cambio climático a través del cumplimiento de los compromisos adquiridos en la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC) a nivel nacional y con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030.

Actualmente, la "economía circular" es entendida más como una oportunidad para recolectar y reciclar materiales residuales de la economía lineal existente. Sin embargo, esta simplificación del concepto es incorrecta e insuficiente desde la perspectiva de la creación de un modelo económico sustentable basado en una verdadera economía circular que evite la generación de residuos, mantenga los recursos en uso continuo mediante circuitos económicos de revalorización constante, y que permita regenerar todos los recursos naturales de los que depende la subsistencia humana.

La circularidad no se traduce automáticamente en sustentabilidad, para ello se debe desarrollar soluciones tecnológicas, científicas y modelos de innovación aplicada al ecodiseño de productos/servicios, a los procesos productivos y articulados mediante modelos de negocio circulares que prioricen el cierre de ciclo de flujos de materiales, agua y energía, la simbiosis industrial y el retorno de los recursos a nuevos ciclos económicos.

Esto implica un proceso de diseño circular intencionado desde la misma concepción del producto o de la solución a la necesidad del consumidor/usuario final, a diferencia de lo que se encuentra actualmente en la economía lineal, que intenta resolver la emisión de residuos (y contaminantes) mediante soluciones al final del tubo como es la gestión de residuos, por mencionar la más conocida.

En este punto, es fundamental enfatizar la vinculación que existe entre una estrategia de mitigación y adaptación al cambio climático y un modelo económico circular sustentable, ya que ésta acelera el desacoplamiento del desarrollo económico de todos los impactos socio-ambientales negativos, actualmente causados por el modelo económico lineal.

Finalmente, es fundamental enfatizar que la economía circular como modelo de desarrollo sustentable deberá ser liderado por un grupo de tomadores de decisiones que representen los intereses estratégicos nacionales en materia de desarrollo económico, bienestar social y preservación del equilibrio ecológico y de los recursos naturales.

En un segundo nivel de liderazgo, las entidades estatales y municipales, las cámaras industriales y los representantes de sectores clave para el desarrollo de investigación e innovación deberán integrar sus estrategias y planes de acción con la Estrategia Nacional de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y con la Hoja de Ruta de Economía Circular Nacional, serían instrumentos de política pública que pueden apoyar la

transición de los principales sectores económicos en cada región y el desarrollo territorial sustentable.

## ANEXO 1 – Hoja de Ruta para el Marco Regulatorio para la Economía Circular

LÍNEA ESTRATÉGICA	1er Periodo: 2021-2024		2do Periodo: 2024-2027	3er Periodo: 2027-2030	
1. GOBERNANZA DE LA POLÍTICA PÚBLICA DE ECONOMÍA CIRCULAR	<div>GOBERNANZA DE LA HREC</div> <div>COMISIÓN NACIONAL PARA EL CAMBIO CLIMÁTICO Y ECONOMÍA CIRCULAR</div> <div>Comité Técnico EC / DS / innovación / Cambio Climático / Competitividad</div> <div>COMISIONES REGIONALES [Norte - Bajío - Centro - Golfo - Sureste]</div> <div>MESAS TÉCNICAS DE ECONOMÍA CIRCULAR</div> <div>MESAS para las Políticas Públicas</div> <div>MESAS para la Simbiosis Industrial</div> <div>MESAS para la I+D+IC</div> <div>MESAS para la Competitividad</div> <div>MESAS para la Profesionalización y los Nuevos Empleos</div> <div>MESAS para el Financiamiento y la Cooperación Internacional</div>		MONITOREO, EVALUACIÓN Y AJUSTE DEL MODELO		
2. GESTIÓN SUSTENTABLE DE LA ENERGÍA, EL AGUA Y LOS RECURSOS BIOLÓGICOS/TÉCNICOS	<div>INDUSTRIAS PRIORITARIAS</div> <div>FASE I</div> <div>-Objetivos y Metas estratégicos en EC y CC</div> <div>-Plan Estratégico y de Acción Sectorial</div> <div>-NOM-EC</div> <div>-Mecanismo de Re-Valorización</div> <div>-Incentivos Fiscales y Económicos</div> <div>-Financiamiento a la I+D+IC</div> <div>FASE II</div> <div>-Implementación de Acciones</div> <div>-KPI's: Línea Base y Metas 2024 / 2027 / 2030</div> <div>-Ordenamiento de Reporte al SINACC</div> <div>-Mesas Técnicas / Comités Técnicos</div> <div>-Responsabilidad Compartida y Eco-Etiquetado</div> <div>-Eco-Diseño y proyectos de I+D+IC</div>		MONITOREO, EVALUACIÓN Y AJUSTE DEL MODELO	EXPANSIÓN DE LA ESTRATEGIA A LOS SECTORES NO-PRIORITARIOS	
3. MARCO FISCAL	<div>INCENTIVOS FISCALES</div> <div>[Transición a la EC]</div> <div>-Tecnologías de transición (ECO-EFICIENCIA)</div> <div>-Tecnología limpia: Producción Sustentable y bajas emisiones</div> <div>-Eficiencia energética e hídrica</div> <div>-Nuevos mercados de intercambio de flujos de agua, energía y materiales</div> <div>-Estrategias de mitigación de emisiones de GyCEI y Compensación</div> <div>-Proyectos de innovación circular</div> <div>-Investigación científica y desarrollo tecnológico</div> <div>-Nuevos Materiales</div> <div>-Eco-diseño de productos y ACV</div>	<div>CARGA FISCAL</div> <div>["Business-As-Usual"]</div> <div>-Eliminar subsidios a combustibles fósiles</div> <div>-Tecnología de altas emisiones</div> <div>-Generación de residuos</div> <div>-Disposición final de residuos aprovechables</div> <div>-Alto consumo energético e hídrico</div> <div>-Contaminación y reparación de daños</div> <div>-Violación a los derechos laborales</div> <div>-Externalidades</div>	<div>POLÍTICA FISCAL</div> <div>[MARCO FISCAL PARA LA ADOPCIÓN DE LA ECONOMÍA CIRCULAR]</div> <div>Diversificación de las fuentes de recaudación, re-distribuyendo la carga actual en materia laboral y rentabilidad de la industria, hacia la recaudación por las externalidades y los impactos socio-ambientales causados.</div> <div>Creación de un Fondo para la Innovación Circular y el Cambio Climático basado en la recaudación por sanciones y multas ante violaciones a las disposiciones del marco regulatorio y normativo para la Economía Circular</div> <div>Eliminación de los subsidios a la economía lineal y a los combustibles fósiles, y Creación de Incentivos Fiscales a la adopción de tecnologías limpias, la creación de empresas circulares y a la trazabilidad de impactos socio-ambientales positivos (mitigación de emisiones, nuevos empleos, etc)</div>	MONITOREO, EVALUACIÓN Y AJUSTE DEL MODELO	
4. INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO	<div>PROGRAMAS DE COMPETITIVIDAD</div> <div>(5 Sectores Prioritarios + Otros)</div> <div>-Producción/Consumo Sustentable</div> <div>-Desarrollo Científico/Tecnológico</div> <div>-Innovación Circular (Ecodiseño y modelos de negocio circulares-digitales y nuevos mercados de producto/materiales)</div>	<div>PROGRAMAS DE EMPRENDIMIENTO</div> <div>-Energía limpia (residencial/comercial)</div> <div>-Encadenamiento de RE-VALORIZACIÓN</div> <div>-Economía Digital</div> <div>-Marketplace Producto/Materiales</div>	<div>PROYECTOS PILOTO I+D+IC</div> <div>-Transferencia tecnológica limpia</div> <div>-Servitización</div> <div>-Cierre de Ciclo A/E/M</div> <div>-BioPlásticos/BioMateriales/BioEnergía</div>	<div>SIMBIOSIS INDUSTRIAL</div> <div>(Encadenamientos Productivos Prioritarios + No-Prioritarios)</div> <div>-Intercambio de flujos de Energía (Acuerdos Privados &amp; Convenios Interinstitucionales)</div> <div>-Re-valorización de flujos de Aguas Industriales (Mecanismos Jurídicos y Económicos)</div> <div>-Intercambio de flujos de materiales recuperados entre sectores y nuevos actores</div> <div>-Mecanismos de Co-Inversión Público-Privados para la transferencia de tecnología limpia</div> <div>-Sanciones a prácticas "BAU" y contaminación</div>	MONITOREO, EVALUACIÓN Y AJUSTE DEL MODELO
5. SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN CIRCULAR Y CAMBIO CLIMÁTICO (SINACC)	<div>Fase I: Adaptación del Sistema de Información del INEGI + SINACC a la HREC (SINACC)</div> <div>-Marco de Referencia &amp; Monitoreo EC</div> <div>a) Asuntos Clave Línea Base + NDC + ODS</div> <div>b) KPI's de Línea Base + Transición a la EC</div> <div>c) OPEN-DATA Micro-Meso-Macro</div> <div>-Ordenamiento (sectores) para el Reporte 1er Trienio</div> <div>-Agenda de Foros y Eventos de innovación Circular</div> <div>-Publicación de Programas para la EC</div> <div>-Sistema de Participación Ciudadana</div>	<div>Fase II: Instrumentación del Sistema de Información HREC (Open Data/SINACC)</div> <div>-Medición de KPI's (LB + Transición a la EC)</div> <div>-Observatorio de Oportunidades para los sectores industriales basado en el metabolismo económico y los mercados internacionales</div> <div>-Publicación del Reporte 1er Trienio (Progreso)</div> <div>-Agenda de Foros y Eventos de innovación Circular</div> <div>-Publicación de Programas para la EC (Competitividad)</div> <div>-Educación para la EC (Tecnificación p/Empleos Verdes)</div>	<div>Fase III: Sistema de Información y Monitoreo de la HREC (Open Data/SINACC)</div> <div>-Medición de KPI's y analítica de datos</div> <div>-Observatorio de Oportunidades para los sectores industriales y los mercados internacionales</div> <div>-Observatorio de I+D+IC y Emprendimiento</div> <div>-Publicación del Reporte 1er Trienio (Progreso)</div> <div>-Agenda de Foros y Eventos de innovación Circular</div> <div>-Publicación de Programas para la EC</div> <div>-Educación para la EC (Capacitación p/Nuevos Empleos)</div>	MONITOREO, EVALUACIÓN E INCLUSIÓN DE INDICADORES DE CIRCULARIDAD	

## Referencias

ABI Research (2014). The Internet of Things Will Drive Wireless Connected Devices to 40.9 Billion in 2020.

Banco de México (BANXICO, 2020). Encuesta sobre las expectativas de los Especialistas en Economía del Sector Privado: Junio 2020.

Bloomberg (2014). California Water Prices Soar for Farmers as Drought Grows.

Centro Mexicano en Innovación de Energía Hidroeléctrica (CEMIE-Hidro, 2017). Bases para un Centro Mexicano en innovación de Energía Hidroeléctrica: 1ra Parte, Infraestructura Hidroeléctrica Actual. IMTA, 2017.

CEPAL/OIT. 2018 Coyuntura Laboral en América Latina y el Caribe: Sostenibilidad medioambiental con empleo en América Latina y el Caribe. Octubre de 2018, Número 19.

CEPAL/OIT. 2019. Coyuntura Laboral en América Latina y el Caribe: El futuro del trabajo en América Latina y el Caribe: antiguas y nuevas formas de empleo y los desafíos para la regulación laboral. Mayo de 2019, Número 20.

Chatham House Report (2012). Volatile Resource Prices a Menace to Global Stability.

Club of Rome (2015), The Circular Economy and Benefits for Society: Swedish case study shows jobs and climate as clear winners.

Disponible en: [www.clubofrome.org/cms/wp-content/uploads/2015/04/Final-version-Swedish-Study-13-04-15-till-tryck-ny.pdf](http://www.clubofrome.org/cms/wp-content/uploads/2015/04/Final-version-Swedish-Study-13-04-15-till-tryck-ny.pdf)

Comisión de las Comunidades Europeas (2008). Plan de Acción sobre Consumo y Producción Sostenibles y una Política Industrial Sostenible. Bruselas, 2008. COM(2008) 397 final.

Comisión Europea (COM, 2006a). Decisión nº 1639/2006/CE, por la que se establece un programa marco para la innovación y la competitividad. Bruselas, 2006

Comisión Europea (COM, 2006b). Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH). Bruselas, 2006.

Comisión Europea (COM, 2010a). Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Europa 2020: Una estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador.

Comisión Europea (COM, 2010b). Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Una política industrial integrada para la era de la globalización: poner la competitividad y la sostenibilidad en el punto de mira. 2010, 614.

Comisión Europea (COM, 2011). Comunicación de la comisión al Parlamento Europea, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones: Innovación para un futuro sostenible, Plan de Acción sobre Eco-innovación (Eco-AP). Bruselas, 899 Final.

Comisión Europea (COM, 2016). Comunicación de la comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones: Energía limpia para todos los europeos, Bruselas, 860 final.

Comisión Europea (COM, 2017a). Comunicación de la comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones relativa a la lista de 2017 de materias primas fundamentales para la Unión Europea. Bruselas, 490 Final.

Comisión Europea (COM, 2017b). Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se modifica la Directiva 92/106/CEE relativa al establecimiento de normas comunes para determinados transportes combinados de mercancías entre Estados miembros. Bruselas, 2017/0290 (COD), 648 final.

Comisión Europea (COM, 2018). Un planeta limpio para todos – La visión estratégica europea a largo plazo de una economía próspera, moderna, competitiva y climáticamente neutra. Bruselas, 2018, 773.

Comisión Europea (COM, 2019). Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo Europeo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Bruselas, 2019, 640 final.

Comisión Europea (2019a) Reporte de Implementación de la EC. 190 final

Comisión Europea (2019b) Pacto Verde Europeo. 640 final

Comisión Europea (COM, 2020a). Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establece el Marco para lograr la Neutralidad Climática y se modifica el Reglamento (UE) 2018/1999 («Ley del Clima Europea»). Bruselas, 2020/0036 (COD), 80 final.

Comisión Europea (2020b) Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, A New Circular Economy Action Plan For a Cleaner and More Competitive Europe, COM(2020) 98 final.

CONAPO. 2016. Proyecciones de la Población de México y de las Entidades Federativas, 2016-2050.

Disponible en <https://datos.gob.mx/busca/dataset/proyecciones-de-la-poblacion-de-mexico-y-de-las-entidades-federativas-2016-2050>.

European Commission (2010) Regulation (EC) No 66/2010 on the EU Ecolabel

David Crouch and Pilita Clark (Financial Times, 2015a). Norway oil fund plans to withdraw from coal-burning utilities.

Dasgupta, P. y Heal, G. 1979. Economic Theory and Exhaustible Resources, Cambridge: Cambridge Economic Handbooks.

Del Río, T. 2016. Master in Public Policy Candidate. Policy Analysis Exercise Gender Equality in the Mexican Foreign Service. Harvard Kennedy School of Government 3/29/2016.

Department for Environmental Food and Rural Affairs (DEFRA, 2010). Review of the Future Resource Risks Faced by UK Business and an Assessment of Future Viability. December, 2010.

Diario Oficial de la Federación. 2020. Ley de Transición Energética. DOF 07/02/2020.

Diario Oficial de la Federación. 2018. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Última Reforma DOF 19-01-2018.

Diario Oficial de La Unión Europea (DOUE, 2003). Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo del 13 de octubre de 2003: Régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Comunidad y por la que se modifica la Directiva 96/61/CE del Consejo. L275/32.

Diario Oficial de La Unión Europea (DOUE, 2010). Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo del 19 de mayo de 2010 relativa a la eficiencia energética de los Edificios. L 153/13.

Diario Oficial de La Unión Europea (DOUE, 2018). Reglamento (UE) 2018/1999 del Parlamento Europeo y del Consejo sobre la gobernanza de la Unión de Energía y de la Acción por el Clima. L 328/1.

Diario Oficial de La Unión Europea (DOUE, 2011a). Reglamento (UE) No 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011 por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo. L 88/5.

Diario Oficial de La Unión Europea (DOUE, 2011b). Directiva 2011/76/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de septiembre de 2011 por la que se modifica la Directiva 1999/62/CE, relativa a la aplicación de gravámenes a los vehículos pesados de transporte de mercancías por la utilización de determinadas infraestructuras. L269/.

Directiva sobre prácticas comerciales desleales 2005/29 / CE ("UCPD"),

Echarri Cánvas. C.J. 2020. Interseccionalidad de las desigualdades de género en México: Un análisis para el seguimiento de los ODS. Secretaría de Gobernación – Consejo Nacional de Población (CONAPO), junio 2020.

Ecodesign Directive 2009/125/EC, European Commission.

Ecosystem Marketplace (Forest Trends, 2012). Charting New Waters: State of Watershed Payments.

Ellen MacArthur Foundation (2013). Towards the Circular Economy: Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition. Cowes, UK.

Ellen MacArthur Foundation (2014). Towards a Circular Economy III. Cowes, UK.

Ellen MacArthur Foundation (2015a). Delivering the circular economy: a toolkit for policymakers. Cowes, UK.

Ellen MacArthur Foundation (2015b). Stiftungsfonds für Umweltökonomie und Nachhaltigkeit (SUN) and McKinsey Center for Business and Environment. Growth Within: A Circular Economy Vision for a Competitive Europe.



Ellen MacArthur Foundation (2016). The New Plastics Economy: Rethinking The Future Of Plastics & Catalysing Action. Cowes, UK.

Ellen MacArthur Foundation. 2019. Completando la imagen. Cómo la economía circular ayuda a afrontar el cambio climático.

Ellen MacArthur Foundation (EMF, 2020). Carta de la Fundación Ellen MacArthur a los legisladores proponentes del Acuerdo Nacional para la Nueva Economía del Plástico en México.

Ehrenfeld, J.R., 2000. Industrial ecology: paradigm shift or normal science? Am. Behav. Sci. 44 (2), 229e244.

E. Maitre Ekern and C. Dalhammar, 'Towards a hierarchy of consumption behaviour in the circular economy', 26 MJ 2019, p. 419; A. Michel, "La directive 1999/44/CE sur la garantie des biens de consommation: un remède efficace contre l'obsolescence programmée?", REDC 2018, p. 228.

E. Terryn, "A Right to Repair: Towards Sustainable Remedies in Consumer Law", European Review of Private Law 2019, p. 858;

European Parliament (2017). Resolution of 4 July 2017 on a longer lifetime for products: benefits for consumers and companies (2016/2272(INI)).

European Parliament (2018a) . Resolution of 31 May 2018 on the implementation of the Ecodesign Directive, recital T; EC, A New Circular Economy Action Plan, 6.

European Parliament (2018b). Resolution of 31 May 2018 on the implementation of the Ecodesign Directive (2009/125/EC) (2017/2087(INI)).

European Commission (2010) Regulation (EC) No 66/2010 on the EU Ecolabel

European Commission (2013a). Security of supply and scarcity of raw materials: Towards a methodological framework for sustainability assessment.

European Commission (2013b). Sustainable Consumption and Production. DG Environment, Unit C1. Newsletter Nr. 3, February 2013.

European Commission (2015), Smart Taxation: a Winning Strategy. Video

European Commission (European Commission, 2017). Interim Evaluation of Horizon 2020, Commission Staff Working Document. Directorate General for Research and innovation. Brussels, 1049.

European Parliament resolution of 4 July 2017, 34.

European Commission (2018). Cooperation Fostering Industrial Symbiosis. Directorate-General for Internal Market Industry, Entrepreneurship and SMEs, Directorate C – Industrial Transformation and Advanced Value Chains. B-1049 Brussels.

European Commission (2020) EC, A New Circular Economy Action Plan, 6.

European Environment Agency (EEA, 2011). Resource Efficiency in Europe. Policies and approaches in 31 EEA member and cooperating countries. Report Nr. 5/2011. ISSN 1725-9177.



European Environmental Agency (EEA, 2012), Overview of the use of landfill taxes in Europe.

European Environment Agency (EEA, 2016). More from less: Material resource efficiency in Europe. Report Nr. 10/2016. ISSN 1977-8449.

Frans Timmermans, Jyrki Katainen, Karmenu Vella and Elżbieta Bieńkowska (2015). Weg mit der Wegwerfmentalität.

Fullerton, J., Regenerative Capitalism: How Universal Principles and Patterns Will Shape Our New Economy (Capital Institute, 2015).

García B. y Sánchez L. 2012. Trayectorias del desempleo urbano en México. Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales. El Colegio de México.

Global Resources Outlook (2019). Natural Resources for the Future We Want.

Green Paper on Integrated Product Policy, (COM, 2001) 68 final.

IDEA Consult, ECORYS, 2009. Study on the competitiveness of the EU Eco-industry. Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, Greentech – Made in Germany 2.0. 2009,

Instituto Mexicano del Seguro Social. IMSS 2020. Reporte mensual de empleo. Junio, 2020. Disponible en: <http://www.imss.gob.mx/prensa/archivo/202007/471>

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC 2018). Desarrollo de rutas de instrumentación de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas en materia de mitigación de gases y compuestos de efecto invernadero (GYCEI) del sector residuos sólidos urbanos en México, como insumo para la sexta comunicación nacional del cambio climático.

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC 2020). Hoja de Ruta para el Marco Regulatorio para acelerar la transición hacia la Economía Circular en México. Proyecto financiado por CTCN/UNIDO: Análisis de la Iniciativa de Ley General de Economía Circular [LGEC] y del Marco Regulatorio de México. Index 00511492. REF 43331. Project No. 120444.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información (INEGI 2019). Empleo y ocupación. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/temas/empleo/>

IRENA (2015). Remap 2030: A Renewable Energy Roadmap. Disponible en: [https://www.irena.org/documentdownloads/publications/irena\\_remap\\_mexico\\_summary\\_2015.pdf](https://www.irena.org/documentdownloads/publications/irena_remap_mexico_summary_2015.pdf)

IRENA (2018). Global energy transformation: a roadmap to 2050.

Keirsbilck, B., Terryn, E. & Alogna, I (2020). Sustainable Consumption and Consumer Protection Legislation: How can sustainable consumption and longer lifetime of products be promoted through consumer protection legislation? Policy Department for Economic, Scientific and Quality of Life Policies Directorate-General for Internal Policies. European Parliament. PE648.769, April 2020.

- Kirchherr, J., Reike, D., Hekkert, M., 2017. Conceptualizing the circular economy: an analysis of 114 definitions. *Resources Conservation & Recycling Journal* 127, pp 221-232.
- Korhonen, J., Nuur, C., Feldmann, A., y Birkie, S. E. 2018. Circular Economy as an essentially contested concept. *Journal of Cleaner Production* 175 (2018) 544-552.
- KPMG (2014). A New Vision of Value: Connecting corporate and societal value creation.
- McDonough, W., y Braungart, M. 2002. *Cradle to Cradle: Remaking the Way we make Things*. London: Vintage Books.
- McKinsey Center for Business and Environment. 2016. The circular economy: Moving from theory to practice. Special edition, October 2016.
- México, Gobierno de la República. 2014. Compromisos de Mitigación y Adaptación ante el Cambio Climático para el periodo 2020-2030.
- México, Senado de la República. 2019. Iniciativa con proyecto de decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la ley general para la prevención y gestión integral de los residuos, en materia de plásticos.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (ENEC, 2019). Estrategia Nacional de Economía Circular.
- M. Nachmany, S. Fankhauser, T. Townshend, M. Collins, T. Landesman, A. Matthews, C. Pavese, K. Rietig, P. Schleifer and J. Setzer, *The GLOBE Climate Legislation Study: A Review of Climate Change Legislation in 66 Countries*. Fourth Edition (London: GLOBE International and the Grantham Research Institute, London School of Economics, 2014).
- Organización Internacional del Trabajo, OIT, 2019. La brecha entre hombres y mujeres en América Latina: El camino hacia la igualdad salarial.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE. 2020. México: perspectivas económicas. Junio, 2020.
- Osterwalder, A., Pigneur, Y. y Tucci, C. L. 2010. Clarifying Business Models: Origins, Present, and Future of the Concept. *Communications of the Association for Information Systems* 16.
- Pearce, D. y Warford, J. 1993. *World Without End: Economics, Environment and Sustainable Development*. Oxford: Oxford University Press.
- Pearce, D. y Turner, R. K. 1990. *Economics of natural resources and the environment*. The John Hopkins University Press.
- Pilita Clark (Financial Times, 2015b). Climate campaign wins over more senior executives.
- Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, PNPGIR. 2018.

- Schroeder et al. 2018. The Relevance of Circular Economy Practices to the Sustainable Development Goals. Disponible en:  
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jiec.12732>
- Secretaría de Energía (SENER, 2016). Prospectiva del Sector Eléctrico 2016-2030. México, 2016.
- Secretaría de Gobernación (SEGOB, 2018). Infografía de las Proyecciones de la población de México y de las Entidades Federativas 2016-2050.  
Disponible en:  
[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/390824/Infograf\\_a\\_Proyecciones\\_de\\_la\\_poblaci\\_n\\_de\\_M\\_xico.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/390824/Infograf_a_Proyecciones_de_la_poblaci_n_de_M_xico.pdf)
- SEMARNAT. 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-040-SEMARNAT-2002 Protección ambiental – fabricación cemento hidráulico – Niveles máximos de emisión a la atmósfera. DOF 18-12-2002.
- SEMARNAT. 2018. México: Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero 1990-2015 INEGYCEI.
- SEMARNAT. 2019a. Informe de Medio Ambiente, Capítulo 7.
- SEMARNAT. 2019b. México: Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero 1990-2017 INEGYCEI.
- SEMARNAT. 2019c. Visión Nacional Hacia una Gestión Sustentable: Cero Residuos.
- SEMARNAT. 2020a. Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero 1990-2018 INEGYCEI. 2020.
- SEMARNAT. 2020b. Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos. Primera edición, mayo 2020. Disponible en <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/diagnostico-basico-para-la-gestion-integral-de-los-residuos-2020>
- SEMARNAT. 2020c. Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales. Disponible en <http://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/sistema-nacional-de-informacion-ambiental-y-de-recursos-naturales>
- SENER. 2017. Hoja de Ruta en materia de eficiencia energética.
- SENER. 2016. Prospectiva del sector eléctrico 2016-2030.
- Stahel, W.R. 2010. The Performance Economy. Palgrave Macmillan.
- Stahel, W.R. y Reday-Mulvey, G. 1981. Jobs for Tomorrow, the potential for substituting manpower for energy. New York: Vantage Press.
- The Ex'Tax Project Foundation (Ex'Tax, 2016). New Era. New Plan. Europe: A Fiscal Strategy for an Inclusive Circular Economy. Te Ex'Tax Project Report. In Cooperation with Cambridge Econometrics, Trucost, Deloitte, EY, KPMG Meijburg and PwC. Utrecht, 2016.
- World Bank and Ecofys (2015). Carbon pricing watch 2015.
- World Business Council for Sustainable Development (WBCSD, 2010). Visión 2050: La nueva agenda de los negocios.

World Business Council for Sustainable Development (WBCSD, 2017). Guía para Directores Ejecutivos sobre la Economía Circular.

WSJ Technology (2015). Uber Expands Funding Round as Revenue Growth Accelerates.

United Nations (2014). World Urbanization Prospects – The 2014 Revision.

Zurita, A. 2016. Experiencia alemana en el aprovechamiento energético de residuos municipales. Agencia GIZ.

## THIS REPORT IS NEUTRAL CARBON

Factor neutralizes its carbon footprint and has become the first Spanish company to certify the neutrality of its emissions under the PAS 2060 standard.



The organization is registered in the Register of Carbon Footprint, Compensation and Absorption Projects of the Ministry of Agriculture, Food and Environment of Spain



As a demonstration of its commitment, Factor calculates the carbon footprint of each project and compensates it with official value units under the Kyoto Protocol.

**This project will be carbon neutral.**