

Evaluación Técnica del Marco Regulatorio para acelerar la transición hacia la Economía Circular en México

Proyecto: Análisis y revisión técnica del marco legal existente para la instrumentación de una política en materia de economía circular para México

ÍNDICE: 00511492

REFERENCIA: 43331

PROYECTO: 120444

Consultor asignado: **M. en Ing. Mauricio Zenteno Casas**

Proyecto: Análisis y revisión técnica del marco legal existente para la instrumentación de una política en materia de economía circular para México

Índice **00511492**
Número de Referencia **43331**
Número de Proyecto **120444**

Elaborado por:

M. en I. Mauricio Zenteno Casas

Consultor Experto en Economía Circular asignado por UNIDO/CTCN

Equipo Especialista, Entidad Nacional Designada:

Dra. Claudia A. Octaviano Villasana

Coordinadora General de Mitigación del Cambio Climático
Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC)

Dra. Juana Itzchel Nieto Ruiz

Directora de Investigación para Estrategias de Desarrollo Bajo en Carbono Climático
Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC)

Fis. Luz María González Osorio

Subdirección de modelos y estudios financieros de bajo carbono
Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC)

M. en C. Guadalupe López Mérida

Sub-directora de economía industrial y de energía
Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC)

CONTENIDO

1	Introducción	11
2	Análisis del Marco Regulatorio actual	13
2.1	Componentes fundamentales para la evaluación del Marco Regulatorio en Economía Circular	16
2.2	Ley General de Cambio Climático, LGCC	19
2.2.1	Estructura y enfoque	19
2.2.2	Entidades clave	20
2.2.3	Mecanismos para su aplicación	20
2.2.4	Instrumentos de vigilancia y control	22
2.2.5	Participación Ciudadana	23
2.2.6	Políticas Públicas y Regulaciones clave para su aplicación	23
2.2.7	Organismos vinculantes	24
2.2.8	Compromisos nacionales en materia de sustentabilidad y cambio climático	24
2.2.9	Vulnerabilidad ante cambio climático	25
2.2.10	Recomendaciones a la Ley General de Cambio Climático	26
2.3	Ley de Transición Energética, LTE	28
2.3.1	Estructura y enfoque	28
2.3.2	Entidades clave	34
2.3.3	Mecanismos para su aplicación	38
2.3.4	Instrumentos de vigilancia y control	40
2.3.5	Vulnerabilidad ante cambio climático	41
2.3.6	Recomendaciones a la Ley de Transición Energética	43
2.4	Ley de Aguas Nacionales, LAN	44
2.4.1	Estructura y enfoque	45
2.4.2	Entidades clave	55
2.4.3	Mecanismos para su aplicación	56
2.4.4	Instrumentos de vigilancia y control	59
2.4.5	Participación Ciudadana	61
2.4.6	Desarrollo sustentable y economía baja en carbono (temas clave)	62
2.4.7	Políticas Públicas y Regulaciones clave para su aplicación	63
2.4.8	Recomendaciones a la Ley de Aguas Nacionales	64

2.5	Lev General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos, LGPGIR	67
2.5.1	Estructura y enfoque	68
2.5.2	Entidades clave	70
2.5.3	Mecanismos para su aplicación	72
2.5.4	Instrumentos de vigilancia y control	73
2.5.5	Participación Ciudadana	76
2.5.6	Recomendaciones a la Ley de Prevención y Gestión Integral de los Residuos	79
2.6	Lev General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, LGEEPA	82
2.6.1	Estructura y enfoque	82
2.6.2	Entidades clave	84
2.6.3	Mecanismos para su aplicación	86
2.6.4	Instrumentos de vigilancia y control	92
2.6.5	Participación Ciudadana	94
2.6.6	Políticas Públicas y Regulaciones clave para su aplicación	94
2.6.7	Organismos vinculantes	94
2.6.8	Recomendaciones a la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente	97
2.7	Iniciativa de Lev General de Economía Circular, I-LGEC	98
2.7.1	Estructura y enfoque	98
2.7.2	Entidades clave	99
2.7.3	Mecanismos para su aplicación	99
2.7.4	Instrumentos de vigilancia y control	101
2.7.5	Participación Ciudadana	101
2.7.6	Políticas Públicas y Regulaciones clave para su aplicación	101
2.7.7	Organismos vinculantes	102
2.7.8	Recomendaciones a la Iniciativa de Lev General de Economía Circular	104
2.7.9	Principales hallazgos del análisis del marco regulatorio actual desde una perspectiva de transición y adopción de la economía circular	106
3	Marco Regulatorio para la transición y adopción de la Economía Circular.....	109
3.1	Transición hacia la Economía Circular	110
3.2	Enfoque y perspectiva	110
3.3	Estrategia de implementación	118
3.4	Principios fundamentales de la Economía Circular	120

3.5 Marco de referencia y monitoreo de la economía circular para México	124
4 Análisis del Marco Regulatorio para la transición y adopción de la Economía Circular en México.....	124
4.1 Alineación del marco regulatorio y normativo existente bajo un enfoque de economía circular	127
4.2 Modelo de Gobernanza propuesto para la Hoja de Ruta y las Políticas Públicas en Economía Circular	139
4.2.1 Propuesta de una Comisión Nacional	140
4.2.2 Propuesta de un Comité Técnico	140
4.2.3 Propuesta de Comisiones Regionales	141
4.3 Análisis de la Iniciativa de Ley General de Economía Circular	142
4.3.1 Líneas Estratégicas	143
4.4 Marco de Referencia y Sistema de Información de datos abiertos para el monitoreo de avances, verificación y control de impactos en la Economía Circular (SINACC)	147
4.5 Mecanismos habilitantes de la Economía Circular para México	149
4.6 Política de adquisiciones y de contratación pública	150
5 Transición hacia la Economía Circular en la Unión Europea bajo los enfoques regional y nacional.....	152
5.1 La Unión Europea: Transición de una economía lineal hacia un modelo de desarrollo económico circular con enfoque regional con impacto global	155
5.1.1 Evolución de la Economía Circular en la Unión Europea	156
5.1.2 Productividad de los recursos en los países de la UE-28	160
5.1.3 Competitividad de la Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES)	169
5.1.4 Eco-diseño de productos y servicios como mecanismo de transformación del mercado de consumo y del comportamiento social	170
5.1.5 Alianzas para la Innovación Circular	177
5.1.6 Evolución del paradigma de la investigación, Desarrollo e innovación como motor para acelerar la transición hacia una economía circular	178
5.1.7 Pacto Verde Europeo	186
5.1.8 Cooperación y alianzas estratégicas de alto nivel para acelerar la transición hacia una economía regional baja en carbono y circular	190
5.1.9 Re-valorización de los flujos de materiales, energía y agua	192
5.1.10 Marco y Política Fiscal para la Economía Circular: Incentivos Económicos y Fiscales para acelerar la transición hacia una economía baja en emisiones de carbono y el desarrollo sustentable	195

5.1.11 EUROSTAT: Sistema de datos abiertos para el monitoreo, transparencia e impulso a la innovación	201
5.2 Metabolismo económico y la transición de los encadenamientos productivos hacia la Economía Circular	206
5.2.1 Estrategia Nacional de Economía Circular en Colombia: Competitividad	208
5.2.2 Políticas Públicas para la Re-valorización de flujos de materiales, energía y agua	210
5.2.3 Eco-etiquetado	212
5.3 De la Competencia a la Cooperación Multisectorial	214
5.3.1 Cooperación y Alianzas	214
5.3.2 Circularización de las Cadenas de Suministro y Valor	217
6 Referencias bibliográficas	223
ANEXO 1: Pacto Verde Europeo	231
ANEXO 2: Estrategias y Planes de Acción Nacionales que contribuyen con los esfuerzos regionales de la UE.....	237
ANEXO 3: Investigación e innovación para la Economía Circular	244

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Componentes de análisis del marco regulatorio bajo una perspectiva de transición hacia la economía circular (Fuente: Elaboración propia).	15
Figura 2. Análisis gráfico de la Ley General de Cambio Climático (Fuente: Elaboración propia).	26
Figura 3. Marco legal de la Transición Energética (Fuente: DOF-07/02/2020).	28
Figura 4. Comparación y metas de eficiencia energética para el periodo 2014-2050	32
Figura 5. Emisiones de GyCEI por tipo de combustible fósil usado en la generación de electricidad	32
Figura 6. Generación eléctrica por tipo de tecnología para el año 2018 (Fuente: DOF-07/02/2020).	33
Figura 7. Análisis gráfico de la Ley de Transición Energética (LTE) (Fuente: Elaboración propia).	41
Figura 8. Incremento en la participación de las energías renovables entre el año 2015 y 2030	51
Figura 9. Matriz de generación energética por tecnología para el año 2015 y la proyección al 2030 (Fuente: SENER).	52
Figura 10. Sistema de administración de las aguas nacionales (Fuente: Elaboración propia con información de LAN 2020).	55
Figura 11. Análisis gráfico de la Ley de Aguas Nacionales (Fuente: Elaboración propia).	63
Figura 12. Análisis gráfico de la Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos	77
Figura 13. Jerarquía de los Residuos (Fuente: Directiva 2008/98/CE, Comisión Europea 2008).	79
Figura 14. Análisis gráfico de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.	96
Figura 15. Análisis gráfico de la Iniciativa de Ley General de Economía Circular	102
Figura 16. Marco de Referencia para la Economía Circular sobre el que se armonizará el marco regulatorio, los objetivos y metas estratégicas país y el sistema de medición de impactos	111
Figura 17. Hitos relevantes para la alineación del Marco Regulatorio actual bajo un enfoque de Economía Circular: Primero y Segundo Periodo, 2021-2027 (Fuente: Elaboración propia).	132
Figura 18. Recomendaciones a las Regulaciones analizadas bajo un enfoque de economía circular: Primero y Segundo Periodo	138
Figura 19. Gobernanza para la propuesta de Hoja de Ruta en Economía Circular para México	139
Figura 20. Comisión Nacional para el cambio Climático y la Economía Circular en México	140
Figura 21. Comité Técnico para la Economía Circular, el Desarrollo Sustentable, el Cambio Climático y la Competitividad (Fuente: Elaboración propia).	141
Figura 22. Comisiones Regionales para la Economía Circular en México [Regiones Norte, Bajío, Centro, Golfo y Sureste] (Fuente: Elaboración propia).	141
Figura 23. Integración del Marco Regulatorio, el modelo de Gobernanza y el enfoque de tres niveles para la transición y adopción de la Economía Circular en México (Fuente: Elaboración propia).	142
Figura 24. Marco de Referencia y Monitoreo de la transición y adopción de la Economía Circular en México (Fuente: Elaboración propia).	148
Figura 25. Propuesta de una Hoja de Ruta del marco regulatorio para la Economía Circular en México para el periodo 2021-2030 (Fuente: Elaboración propia).	151

Figura 26. Mecanismos Habilitantes para la transición hacia la Economía Circular.....	153
Figura 27. Mecanismos Habilitantes para la transición hacia la Economía Circular (Fuente: Elaboración propia).	154
Figura 28. Importaciones y consumo de materias primas en la UE para el periodo 2000-2017... 158	
Figura 29. Evolución del consumo de materias primas per cápita para los años 2000, 2007 y 2017 en La Unión Europea (Fuente: Adaptado con información de Eurostat).....	158
Figura 30. Dependencia de la UE en la importación de materias primas.....	159
Figura 31. Correlación del PIB _{UE} , el DMC y la productividad de los recursos 2016.....	160
Figura 32. Productividad de los recursos por país y para la UE para los años 2000, 2007 y 2017. 161	
Figura 33. Países de la UE que han adoptado estrategias de uso sustentable de recursos y/o economía circular (Fuente: Adaptado con Información de EUROSTAT).....	164
Figura 34. Marco lógico del Programa Horizonte 2020.....	182
Figura 35. Pacto Verde Europeo (Fuente: Pacto verde Europeo, 2019).....	186
Figura 36. Inversión anual necesaria en la UE para el periodo 2021-2030 (Fuente: Comisión Europea).	188
Figura 37. Distribución del presupuesto del Programa Horizonte Europa 2030	190
Figura 38. Política fiscal basada en una recaudación asociada a los impactos ambientales y que incentive la inversión en tecnologías limpias (Fuente: Ex'Tax Project).	197
Figura 39. Política fiscal Ex'Tax – Caja de Herramientas.....	199
Figura 40. Estadísticas por tema e indicadores de impacto, ODS.....	203
Figura 41. Sistema de Monitoreo de Impactos tanto a nivel nacional, como regional. Ejemplo con la variación de la reducción de las emisiones de GEI para tres países y para el grupo de la UE-27	203
Figura 42. EUROSTAT: Plataforma de Datos Abiertos. Ejemplo de la extracción, uso, importación/exportación y disposición final de los flujos de materiales en los países UE-27 (Fuente: Adaptado con información de Eurostat).....	205
Figura 43. Metabolismo económico lineal (2013) y circular (2030) (Fuente: EMF, 2016).....	206
Figura 44. Estructura de Gobernanza de la Comisión nacional de Competitividad e Innovación para Colombia (Fuente: ENEC, 2019).	209
Figura 45. Gobernanza de la Estrategia Nacional de Economía Circular de Colombia (Fuente: ENEC, 2019).....	210
Figura 46. Red de Ciudades dirigida a reducir las emisiones de GEI y mitigar los efectos del cambio climático, C40.	215
Figura 47. Capacidad desaprovechada en los contenedores que viajan entre EEUU, China y la UE	218
Figura 48. Flujo global de PET, año 2010 (Fuente: Adaptado con información de EMF, 2014)....	220
Figura 49. Cadena de Valor Circular (Fuente: WBCSD, 2015).	222
Figura 50. Evolución del precio de mercancías y productos (Fuente: EEEC, 2019).....	239

TABLAS

Tabla 1: Metas de Eficiencia Energética a mediano y largo plazo (INEGYCEI, 2020).....	33
Tabla 2: Potencial de generación de energía con fuentes renovables y limpias (SENER).....	53
Tabla 3: Lista con algunos temas relevantes para el desarrollo de Normas Oficiales Mexicanas con enfoque de Economía Circular (Fuente: Elaboración propia).	116
Tabla 4: Objetivos, metas e indicadores de referencia (Fuente: Elaboración propia).....	116
Tabla 5: Objetivos y metas en las estrategias y hojas de ruta en economía circular por país	165
Tabla 6: Áreas prioritarias identificadas para el desarrollo de hoja de ruta en economía circular en la UE (Fuente: EEA, 2016).....	168
Tabla 7: Metas y beneficios a escala nacional en la transición hacia la economía circular.....	168
Tabla 8: Metas y resultados del Programa Horizonte 2020.....	185

ACRÓNIMOS

CC: Cambio Climático.

CND: Compromisos Nacionalmente Determinados ante el Acuerdo de París.

DMC: Consumo Doméstico de Materiales

DS: Desarrollo Sostenible.

EC: Economía Circular.

EERR: Energías Renovables

END: Entidad Nacionalmente Determinada ante el Acuerdo de París.

ERNC: Energías Renovables No Convencionales.

GEI: Gases de Efecto Invernadero.

GEF: Global Environment Facility (Fondo Mundial para el Medio Ambiente)

INECC: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.

INEGI: Instituto Nacional de Estadística, geografía e Información.

ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible.

ONU: Organización de las Naciones Unidas.

ONUUDI: Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial.

REP: Responsabilidad Extendida del Productor.

RSU: Residuo Sólido Urbano (RSU) o residuo urbano.

RME: Residuo de manejo Especial

RP: Residuo Peligroso

SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

SENER: Secretaría de Energía.

1 Introducción

El presente reporte nace para dar respuesta a la necesidad de contar con un marco regulatorio y de política pública nacional que facilite la transición hacia un modelo de desarrollo sustentable basado en la economía circular.

Durante el desarrollo del proyecto de ***Evaluación del estado actual de la Economía Circular para desarrollar una hoja de ruta para Brasil, Chile, México y Uruguay RFP/UNIDO/7000003530***, se identificó como prioridad, el contar con una estrategia enfocada en adaptar las disposiciones regulatorias actuales que tienen incidencia directa en el uso y gestión de todos los recursos naturales, en el desarrollo económico del país y que buscan impulsar el bienestar social, en coherencia con la estrategia de mitigación y adaptación al cambio climático.

Con base en lo anterior, se determinó la realización de una evaluación técnica del marco regulatorio que permitiera establecer una hoja de ruta para la evolución de éste, así como en sentar las bases estructurales para el desarrollo de políticas públicas enfocadas en la transición hacia una economía circular y dando cumplimiento a los compromisos adquiridos ante el Acuerdo de París y la Agenda 2030.

Para ello, el presente reporte se desarrolla de la siguiente manera:

En la segunda sección se presenta un análisis del contexto por el que actualmente atraviesa el país, el cual ha sido directamente afectado por la emergencia sanitaria global del año 2020 y los respectivos impactos económicos tanto a nivel productivo, como en el bienestar de la sociedad civil.

Se explica además, la estructura, el enfoque y los componentes técnicos sobre los que se desarrolla el análisis de las diferentes regulaciones priorizadas por la Entidad Nacional Designada ante el Acuerdo de París, representada por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC).

En la tercera sección se definen los principales elementos técnicos sobre los que se sustentará un marco regulatorio y de política pública para la transición hacia la economía circular en tres niveles: nacional (macro), regional/sectorial (meso) y a nivel organizacional (micro), donde los sectores productivos podrán incorporar sistemas de producción sustentable que aseguren la correcta gestión de los recursos naturales y la mitigación de los impactos socio-ambientales (y las respectivas externalidades) causados por estos procesos industriales. Asimismo, se establecen los principios de la economía circular como eje rector de cualquier política pública a ser desarrollada en el futuro, dando cumplimiento a los preceptos de un desarrollo sustentable bajo un enfoque regenerativo y restaurativo del equilibrio ecológico.

En la cuarta sección se presenta la estructura propuesta para la adaptación del Marco Regulatorio para la Economía Circular. Cabe destacar que el modelo propuesto, no sólo aborda el enfoque sobre el que deberá ser redefinido este marco, sino que enfatiza sobre la necesidad de implementar un modelo de gobernanza robusto a través del liderazgo de una comisión representada por múltiples actores de los tres órdenes de gobierno y con incidencia tanto en materia de recursos naturales, desarrollo económico, bienestar social y fomento a la investigación y a la innovación.

Adicionalmente, se presenta una serie de recomendaciones que permitirá que cada una de las regulaciones analizadas sea reformada en un primer proceso de transición hacia la economía circular de corto plazo. Para el mediano y largo plazo se establecen líneas estratégicas y planes de acción para el desarrollo de nuevas regulaciones diseñadas sobre los principios de la economía circular.

También se presenta la correlación que hay entre la hoja de ruta que deberá seguir el marco regulatorio y el marco de referencia y monitoreo que ha sido diseñado para la hoja de ruta de economía circular para México, el que tiene por objeto: a) dar trazabilidad y transparencia a lo largo de su proceso de instrumentación; b) generar información y datos que retroalimenten los planes de acción para la toma de decisiones estratégicas para el país y; c) contar con métricas para dar cumplimiento a los compromisos adquiridos por el país ante tratados y acuerdos internacionales y para verificar el progreso en la consecución de metas estratégicas en los tres niveles mencionados anteriormente.

Para finalizar dicha sección, se presenta la hoja de ruta propuesta para la adaptación del marco regulatorio y para el desarrollo de políticas públicas que respondan a los desafíos de la transición hacia una economía circular, para el periodo 2021-2030. Es fundamental destacar que el modelo de gobernanza, el marco de referencia y monitoreo y la hoja de ruta propuesta, son resultado de un exhaustivo análisis del contexto mexicano, de los aprendizajes documentados por industrias y países pioneros en esta transición hacia la economía circular.

En la quinta sección se presenta el estado del arte de los principales mecanismos que han habilitado los procesos de adopción de la economía circular tanto en países referentes, como en contextos similares al de México y en diferentes escalas de implementación (micro, meso y macro). Entre estos mecanismos se destacan los programas de innovación e investigación que han impulsado el desarrollo tecnológico y científico que tiene como resultado la creación de ventajas competitivas y el fortalecimiento a la competitividad de diferentes industrias y a nivel regional, como es el caso de la UE.

Asimismo, se abordan las lecciones aprendidas que servirán como guía al diseño de políticas públicas (y su respectiva instrumentación) como parte de la hoja de ruta del marco regulatorio del que este estudio es objeto.

Finalmente, se hace un especial énfasis en las tendencias hacia las que el modelo de desarrollo global se encamina. Entre estas se encuentra: la transición a una matriz de generación energética limpia y renovable, la descarbonización de los procesos productivos, la cultura y adopción de modelos de consumo consciente y el despliegue de proyectos de innovación que son desarrollados sobre los principios de una economía circular regenerativa y sustentable.

2 Análisis del Marco Regulatorio actual

El objetivo de esta sección es presentar una **evaluación técnica del marco regulatorio actual como mecanismo fundamental para la transición hacia un modelo de desarrollo de economía circular para México**. En ese sentido, lo primero es establecer como punto de partida una revisión del estado actual de las regulaciones existentes que tienen incidencia directa en la gestión sustentable de los recursos naturales, en el re-aprovechamiento y re-valorización de los flujos de energía, agua y materiales descartados (mal llamados "residuos"), y mediante el que se establezca un marco de competencia claro para una transición energética baja en emisiones de GyCEI, que impulse la implementación de acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, y que priorice la protección y la conservación de la biodiversidad y de la riqueza natural del que el país dispone, **todo ello bajo un enfoque regenerativo y económicamente sustentable**.

Contexto 2020

Actualmente, México se encuentra en un momento histórico en materia de sustentabilidad y en la búsqueda de alternativas de recuperación económica post-COVID, con una agenda de **compromisos socio-ambientales para el año 2030 y con una urgente necesidad de revertir las proyecciones de decrecimiento económico como la pérdida súbita de cerca de 1 millón de empleos**, de los que no se recuperarán más allá del 30% en el corto plazo (CEPAL, 2020), así como **la acelerada pérdida de productividad y competitividad debido al paro económico, a la volatilidad de precios y a la dependencia que hoy tienen las cadenas de suministro en las importaciones**. Esta compleja realidad socio-económica, en conjunto con la necesidad de combatir la crisis climática en cooperación con otras naciones de la región, es el parteaguas para re-definir el modelo de desarrollo sustentable con base en la economía circular.

Desde el ámbito regulatorio, cabe destacar que desde principios de la década pasada, México inició su camino hacia la adopción de un modelo de desarrollo sustentable a través de la elaboración, publicación y aplicación de regulaciones centradas en: **a) la gestión sustentable de recursos naturales** como el agua y ciertas materias primas de origen extractivo; **b) la transición energética** hacia un modelo impulsado por la eficiencia energética y con una importante participación de las energías limpias; **c) la protección, conservación y regeneración de la riqueza natural y biodiversidad**; **d) el combate al cambio climático** mediante una estrategia de mitigación de las emisiones de GyCEI y; **e) la prevención, adecuada gestión y re-aprovechamiento de los flujos de materiales residuales** que representan una oportunidad de mercado.

Recientemente, México ha retornado gradualmente hacia un modelo de desarrollo económico enfocado en la explotación de los hidrocarburos y en el impulso al autoconsumo de la producción de combustibles fósiles tanto para la generación energética, como para el suministro a los sectores productivos. Esta Estrategia Nacional se fundamenta en tres pilares principalmente:

1. **La recuperación y el fortalecimiento de las empresas productivas del Estado** (PEMEX y CFE) asegurando una mayor participación en el mercado de la energía eléctrica, que actualmente es de alrededor del 55% y que busca incrementar para los siguientes años;

2. **El despliegue de infraestructura para ampliar la capacidad de refinación** y producción de combustibles fósiles para el autoconsumo nacional;
3. **La Soberanía Energética basada en la reducción en la dependencia de combustibles fósiles de importación**, que puedan ser abastecidos por la industria nacional.

Debido a lo anterior, el presente análisis se centra específicamente en el marco de competencia de las siguientes regulaciones:

- **Ley General de Cambio Climático (LGCC)**
- **Ley de Transición Energética (LTE)**
- **Ley de Aguas Nacionales (LAN)**
- **Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)**
- **Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)**

Hay que señalar que en diciembre de 2019, el Senado de la República radicó una iniciativa de Ley General de Economía Circular (LGEC, aún en proceso de estudio), la cual ha sido tomada como eje rector de esta evaluación técnica con el objetivo de identificar aquellos elementos relevantes que deberán re-plantearse o potenciarse, las áreas de oportunidad en términos de vinculación con otras regulaciones complementarias y sobre todo, para determinar **las brechas en materia de economía circular** que deberán cerrarse mediante la inclusión de disposiciones adicionales y a través de la elaboración de **políticas públicas específicas por sector industrial o ámbito de acción**.

La figura 1, muestra de manera esquemática, los principales componentes de esta evaluación técnica, lo que de manera concluyente, ayudará a identificar los **insumos relevantes para la definición de la hoja de ruta** mediante la que se re-configure un marco regulatorio robusto para la transición hacia una economía circular sustentable.

Figura 1. Componentes de análisis del marco regulatorio bajo una perspectiva de transición hacia la economía circular (Fuente: Elaboración propia).

Introducción / Antecedentes / Contexto					
Ley GCC	Ley EEPA	Ley Tr.En	Ley GEC	Ley AGUAS	LPGGIR
Estructura & Enfoque	Estructura & Enfoque	Estructura & Enfoque	Estructura & Enfoque	Estructura & Enfoque	Estructura & Enfoque
Entidades Clave	Entidades Clave	Entidades Clave	Entidades Clave	Entidades Clave	Entidades Clave
Mecanismos	Mecanismos	Mecanismos	Mecanismos	Mecanismos	Mecanismos
Vigilancia & Control	Vigilancia & Control	Vigilancia & Control	Vigilancia & Control	Vigilancia & Control	Vigilancia & Control
Participación Ciudadana	Participación Ciudadana	Participación Ciudadana	Participación Ciudadana	Participación Ciudadana	Participación Ciudadana
Temas clave	Temas clave	Temas clave	Temas clave	Temas clave	Temas clave
Regulaciones clave	Regulaciones clave	Regulaciones clave	Regulaciones clave	Regulaciones clave	Regulaciones clave
Organismos	Organismos	Organismos	Organismos	Organismos	Organismos
REGLAMENTOS / ESTRATEGIAS					
ELEMENTOS RELEVANTES					

2.1 Componentes fundamentales para la evaluación del Marco Regulatorio en Economía Circular

A continuación se explica de manera detallada, la importancia de cada uno de los componentes de análisis y cómo éstos se vinculan con el modelo de desarrollo en economía circular sustentable para México.

- **Estructura y Enfoque:** Se refiere al ámbito de aplicación de la regulación en estudio, al objetivo que persigue y a la forma en que pre-define la consecución de las metas para la que fue desarrollada. Es fundamental comprender **la orientación y los impactos que busca generar para el largo plazo**, horizonte que deberá estar alineado con los compromisos adquiridos por el país en materia de sustentabilidad y cambio climático, y con todos los objetivos estratégicos de crecimiento económico y bienestar social.
- **Entidades Clave:** Si bien es cierto que toda regulación debe ser liderada por el organismo designado, es relevante **identificar a todas las entidades públicas clave** para su aplicación en cada orden de gobierno, ámbito de acción y a lo largo del tiempo. La economía circular como modelo de desarrollo, demanda de la **coordinación interinstitucional** que facilite la adopción de nuevos modelos, la transferencia tecnológica y la implementación de sistemas de medición y gestión de manera eficaz, transparente y costo-efectiva, para el largo plazo.
- **Mecanismos para su aplicación:** Toda regulación que ha sido desarrollada bajo un paradigma distinto al de los modelos pre-existentes, tiene como principal desafío **la transformación de las dinámicas multisectoriales, la re-conversión tecnológica industrial y la adopción de nuevos patrones de producción, consumo y/o comportamiento por parte del mercado**. Por tal motivo, esta evaluación técnica busca identificar los mecanismos habilitantes ya desarrollados en regulaciones específicas, y que podrán servir como punto de salida para su expansión hacia otros ámbitos de la economía circular, o para re-definir aquellos instrumentos que actualmente funcionan como barreras en la transición hacia este nuevo modelo económico sustentable.
- **Instrumentos de Vigilancia y Control:** Para medir el progreso, identificar las causas en el grado de adopción o dar trazabilidad en su aplicación, toda regulación debe contar con instrumentos que faciliten su vigilancia, monitoreo y control durante la implementación. Las métricas que de éstos se derivan, representan la **carta de navegación** durante su fase de instrumentación, y permiten determinar la efectividad de las medidas definidas y/o plantear las reformas pertinentes con respecto al contexto de aplicación, en vías de mejorar su adopción.
- **Participación Ciudadana:** Un componente imprescindible de la economía circular es **la cooperación basada en la transparencia y en la disponibilidad de información trazable en todos los niveles de acción**. La participación ciudadana cumple un rol clave al permitir que la sociedad civil acceda a un sistema de **datos abiertos** para tres fines fundamentales: 1) dar **seguimiento a la gestión** en la aplicación del marco regulatorio; 2) acceder a **datos relevantes** para el desarrollo de soluciones sustentables basadas en la investigación, innovación y el emprendimiento y; 3) **retroalimentar** constantemente a las

autoridades, lo que les permita tomar mejores decisiones de planeación para un desarrollo territorial inclusivo y equitativo, tiempo a tiempo.

- **Políticas Públicas y Regulaciones Clave:** Toda regulación para alcanzar el objetivo para el que fue creada, debe estar claramente vinculada con otras regulaciones complementarias y con políticas públicas que faciliten su aplicación. Con el objetivo de establecer una **efectiva interconexión** entre las diversas regulaciones existentes, sus ámbitos de acción y los espacios aún no cubiertos por éstas, se desarrollará una hoja de ruta para la transición hacia la economía circular y su adopción como modelo de desarrollo sustentable. Con base en lo anterior, se prioriza éste como un componente fundamental en esta fase de análisis.
- **Organismos vinculantes:** De manera complementaria al marco de competencia que tienen las entidades clave en la aplicación de una regulación, mediante este componente se identifican **otros organismos que coadyuven en la implementación** e instrumentación de un marco regulatorio para la economía circular. En este sentido, la articulación multisectorial es fundamental desde una perspectiva de desarrollo sustentable, ya que ésta demanda la construcción de **acuerdos entre privados** para el desarrollo de proyectos a lo largo de los encadenamientos productivos centrados en aprovechar oportunidades comerciales bajo **esquemas de cooperación y alianzas público-privadas**, además de establecer **asociaciones institucionales** con la academia para el desarrollo de investigación e innovación y con la sociedad civil a través del emprendimiento, el activismo y la gestión en el territorio de influencia.
- **Compromisos nacionales en materia de sustentabilidad y cambio climático:** Ante el contexto de la crisis climática actual y en armonía con los compromisos internacionales adquiridos ante el **Acuerdo de París y la Agenda 2030**, un componente de análisis fundamental es el **grado de vinculación** que cada regulación guarda con ambas agendas en términos de objetivos, metas y mecanismos para la transición hacia un modelo de desarrollo sustentable. Esta alineación permitirá en el tiempo, implementar **estrategias y planes de acción con ayuda de recursos de la cooperación internacional** establecidos para este fin, **acceder a nuevos mercados de consumo sustentable** a través de tratados comerciales y **atraer a los inversionistas nacionales e internacionales** interesados en el desarrollo de estos nuevos mercados y negocios.
- **Vulnerabilidad ante cambio climático:** Por último, se agregó como componente de análisis **no tan evidente, pero de gran importancia** para el territorio nacional, la política pública orientada en reducir la **vulnerabilidad ante el cambio climático**. Este componente también hace parte del marco de referencia de la economía circular que se ha desarrollado para México, y que contará con métricas específicas relacionadas con la **mitigación y adaptación** a este fenómeno, con la creación de mejores condiciones de vida para las comunidades en riesgo, la construcción de resiliencia y con las acciones de conservación, protección y regeneración de los recursos naturales estratégicas.

Una vez presentada la revisión técnica de cada regulación, a partir de los componentes mencionados, se incluye un **análisis gráfico** que permite visualizar **aquellos elementos que ya han**

sido desarrollados dentro de cada ley, y que aportan elementos relevantes para la transición del marco regulatorio con un enfoque de transición hacia la economía circular.

Finalmente, este análisis tiene por objeto el identificar aquellas áreas de oportunidad en términos de interconexión entre éstas regulaciones existentes, las entidades clave para su instrumentación y aquellos mecanismos que faciliten la adopción de un modelo económico y productivo circular, cubriendo las actuales lagunas o vacíos regulatorios, normativos o de políticas públicas.

2.2 Ley General de Cambio Climático, LGCC

En este apartado se desarrolla un análisis técnico de la Ley General de Cambio Climático teniendo en cuenta que el enfoque y objetivo que le dieron origen, ha estado centrado sobre un modelo económico lineal que debe mitigar para el mediano plazo, aquellos impactos socio-ambientales asociados a la reducción de emisiones de GyCEI, y dar cumplimiento a las metas y compromisos adquiridos ante el Acuerdo de París y la Agenda 2030.

2.2.1 Estructura y enfoque

El objeto principal de esta ley, está centrado en:

“Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de las facultades de la Federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero”.

De lo que se destacan los siguientes pilares estratégicos para la economía circular:

- I. **Regulación de las emisiones de GyCEI**, previsto por el artículo 2do. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático.
- II. **Reducción en la vulnerabilidad** de la población y los ecosistemas ante los efectos adversos del cambio climático, a través del fortalecimiento de las capacidades institucionales que permitan dar una mejor respuesta al fenómeno.
- III. **Fomento a la educación, investigación científica, desarrollo tecnológico y a la transferencia de tecnología e innovación**, así como en la difusión de información en materia de mitigación y adaptación al cambio climático.
- IV. **Concertación con la sociedad civil**, sobre las estrategias y acciones a implementar.
- V. Promoción de la transición hacia un **modelo económico de bajas emisiones de carbono**, más competitivo y basado en los principios del desarrollo sustentable y resiliente.
- VI. Cumplimiento con los **compromisos y metas** establecidos ante el Acuerdo de París¹.
- VII. **Preservación, restauración y gestión sustentable** de los ecosistemas, servicios ambientales y recursos hídricos disponibles.
- VIII. **Ordenamiento territorial** de los asentamientos humanos y desarrollo urbano sustentable en coordinación con los municipios o delegaciones.

¹ Las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND) ante el Acuerdo de París, se refiere a todas las metas y compromisos acatados por cada país firmante, tal y como se establece en el Convenio adoptado mediante la decisión 1/CP.21 durante el 21er período de sesiones de la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

Con base en lo anterior, se establecen los criterios y mecanismos regulatorios pertinentes para la implementación de la **Estrategia Nacional de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático**, para la promoción de la educación y cultura en materia de sustentabilidad, en todos los niveles educativos y para la integración (y continua actualización) del **Sistema de Información sobre Cambio Climático**, bajo una estructura de datos abiertos y a disposición para consulta pública.

Además, se establece las bases para la creación y puesta en marcha de **un mercado para el comercio de las emisiones de carbono** a través de instrumentos financieros.

2.2.2 Entidades clave

De acuerdo con el Artículo Sexto de la presente ley:

*“Las atribuciones que la presente ley otorga a la federación, **serán ejercidas por el Poder Ejecutivo Federal a través de las dependencias y entidades que integran la Administración Pública Federal centralizada y paraestatal**, de conformidad con las facultades que les confiere esta ley, la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, la Ley Federal de las Entidades Paraestatales y demás disposiciones jurídicas aplicables”.*

Asimismo, establece **la creación del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático** como un organismo público descentralizado de la Administración Pública Federal, y que cuenta con personalidad jurídica, autonomía y patrimonio propio para su gestión. Este organismo pertenece a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), de conformidad con la **Ley Federal de las Entidades Paraestatales**, por lo que dentro de sus competencias está la **capacidad para definir aquellas delegaciones regionales y/o estatales** que resulten necesarias en el cumplimiento de su objeto, y acorde con la disponibilidad de recursos presupuestales.

Es fundamental destacar que la responsabilidad en el ejercicio de esta ley es de competencia de los **tres órdenes de gobierno**, lo que exige la creación de mecanismos e instrumentos encaminados a facilitar su implementación y debida instrumentación mediante la que se obtengan **indicadores correlacionados con las metas y objetivos**, tiempo a tiempo.

Esta corresponsabilidad entre los órdenes de gobierno municipal, estatal y federal, permite hacer una alineación de las **estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático en las tres escalas de desarrollo sustentable para el país**, es decir, un **nivel micro** determinado por los impactos y resultados a escala municipal, un **nivel meso** que correlaciona los objetivos e indicadores a nivel estatal o regional, y un **nivel macro** que integra los indicadores y determina el nivel de cumplimiento de objetivos estratégicos y de progreso con respecto a los compromisos país.

2.2.3 Mecanismos para su aplicación

A continuación, se enlistan los mecanismos más relevantes que esta ley permite establecer, que tienen relación con un modelo de desarrollo sustentable basado en la economía circular:

Estrategias y Programas para la mitigación y adaptación al cambio climático

- Diseño de estrategias bajas en carbono para el **transporte público y privado**.
- Diseño de estrategias para la **eficiencia en el consumo energético**.
- Diseño de estrategias para la adopción de **patrones de producción y consumo sustentable** tanto en el sector público, como en los sectores privado y social.

- Desarrollo de estrategias y diseño de programas para el **despliegue de infraestructura para minimizar los volúmenes de residuos** que van a disposición final, **facilitar su valorización e incrementar su aprovechamiento**, evitando emisiones de metano y otros gases de efecto invernadero.
- Diseño de estrategias para la **gestión eficiente del recurso hídrico** en actividades económicas como: la ganadería, agricultura, silvicultura, pesca y acuicultura.
- Diseño de estrategias para el **aprovechamiento de fuentes hídricas superficiales y subterráneas**, bajo criterios de sustentabilidad.
- Diseño de estrategias para el despliegue de infraestructura clave como: el abastecimiento de agua, los **servicios de salud en poblaciones vulnerables y suministro energético**.
- Diseño de estudios diagnósticos de la **vulnerabilidad del sector energético nacional**, que incluya el desarrollo de **estrategias para la transición hacia un modelo energético sustentable** basado en: modelos de co-generación con fuentes eficientes, renovables y limpias, el aprovechamiento del potencial energético de los residuos (estrategia de eco-eficiencia), la transición del sistema de transporte público masivo hacia tecnologías eficientes y de bajas emisiones de carbono.
- Diseñar programas para la implementación de **buenas prácticas en eficiencia energética** en los diferentes sectores, para la **generación de energía renovable y limpia**, y para la conversión tecnológica de bajas emisiones GEI en las industrias.

Incentivos fiscales, económicos y financieros para el cambio climático

- Desarrollo de programas de **incentivos económicos para la generación de energía limpia**, el consumo energético eficiente, la gestión integral de los residuos y la actualización del transporte con tecnologías bajas en emisiones de carbono.
- Establecimiento de **sistemas tarifarios para el uso de agua** que tomen en cuenta los costos por servicios ambientales (hidrológicos y ecosistémicos) y de los que una proporción sea destinada a la conservación de los recursos naturales disponibles.
- Diseño de instrumentos económicos, financieros y fiscales para **financiar acciones de mitigación y adaptación al cambio climático**.
- Vincular a los programas y **fondos de financiamiento climático internacionales** con los proyectos y programas de mitigación y adaptación al cambio climático.
- Diseño de **incentivos fiscales** para el desarrollo de proyectos de reducción de emisiones y para la transferencia de tecnologías bajas en emisiones de GEI.
- Crear el **Fondo para el Cambio Climático** que permita captar y canalizar recursos financieros públicos, privados, nacionales e internacionales a la implementación de acciones para enfrentar el cambio climático.
- Diseñar metodologías de **evaluación de proyectos que incluyan los costos de las externalidades socio-ambientales**, los costos relacionados con los servicios

ecosistémicos asociados en su ejecución y los costos causados por las emisiones de GyCEI en todo el ciclo de vida del proyecto en estudio.

Convenios, certificaciones y otros instrumentos de validación

- Diseño de incentivos y **reconocimiento a empresas e instituciones** que promuevan que sus empleados y colaboradores vivan cerca a sus centros laborales para recortar las distancias y **emisiones por transporte cotidiano**.
- Diseño de **convenios interestatales** (entre los tres órdenes de gobierno) enfocados en **reducir la vulnerabilidad de la sociedad y ecosistemas**, mitigar los impactos del cambio climático y mejorar la efectividad las acciones de respuesta a este fenómeno.
- Definición de las disposiciones jurídicas y diseño de políticas públicas para la construcción de **edificaciones sustentables**, incluido el uso de materiales ecológicos y la implementación de tecnologías de eficiencia energética.

2.2.4 Instrumentos de vigilancia y control

Para mantener una adecuada **vigilancia y control de las emisiones de GyCEI**, que asegure el cumplimiento de las metas y compromisos de mitigación del cambio climático, esta ley ha definido la creación del **Sistema Nacional de Cambio Climático [SINACC]**, el cual opera bajo la jurisdicción de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT] y del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático [INECC], y que tiene injerencia directa en los tres órdenes de gobierno.

El **SINACC** está definido como:

*“Un mecanismo permanente de concurrencia, comunicación, colaboración, coordinación y concertación sobre la **Política Nacional de Cambio Climático** para: a) aplicación transversal de la política nacional de cambio climático en el corto, mediano y largo plazo; b) coordinar esfuerzos para la realización de acciones de adaptación, mitigación y reducción de la vulnerabilidad y para enfrentar los efectos adversos del cambio climático; c) Promover la concurrencia, vinculación y congruencia de los programas, acciones e inversiones del gobierno con **la Estrategia Nacional de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático**”.*

Los instrumentos de planeación a los que esta ley se refiere son los siguientes:

- La **Estrategia Nacional de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático**.
- Los **Programas Sectoriales** (incluida la línea base, los escenarios climáticos, los diagnósticos de vulnerabilidad, las metas sexenales y las metas de largo plazo definidas en la Estrategia Nacional).
- La **Política Nacional de adaptación al Cambio Climático**.
- Los **Programas de las Entidades Federativas**.
- El **Inventario del INECC**, que incluye el inventario de emisiones de GyCEI, el padrón de proyectos de mitigación y adaptación al cambio climático, el mapa de

vulnerabilidad y de variaciones en el nivel medio del mar, los costos de los impactos del cambio climático, la calidad de los suelos y las acciones de protección a la biodiversidad.

Asimismo, la Ley General de Cambio Climático determina los **indicadores de efectividad e impacto** que permita evaluar los resultados en su aplicación e integrar las métricas en el SINACC, teniendo en cuenta que los escenarios de línea base, las proyecciones de emisiones de GyCEI y las metas de la Estrategia Nacional se fijarán a diez, veinte y cuarenta años.

Además, establece los criterios y metodologías para la medición y la actualización continua de los inventarios nacionales (nivel macro) y estatales (nivel meso). Entre las principales fuentes emisoras, de acuerdo con su impacto en la economía del país, se ha clasificado como prioritarios a los sectores: **a) Generación y consumo de energía; b) transporte; c) agricultura, ganadería y bosques; d) procesos industriales y; e) otros determinados por instancias internacionales o autoridades competentes**. Para ello, se deberán expedir las disposiciones reglamentarias y las **Normas Oficiales Mexicanas** en cada materia prevista por esta ley.

2.2.5 Participación Ciudadana

En materia de participación ciudadana, esta ley determina que:

"Se deberán respetar irrestrictamente los **derechos humanos, el derecho a la salud**, los derechos de los pueblos indígenas, las comunidades locales, los migrantes, los niños, las personas con discapacidad y las personas en situaciones de vulnerabilidad y el derecho al desarrollo, así como la **igualdad de género, el empoderamiento de la mujer y la equidad intergeneracional**".

En este sentido, la Estrategia Nacional de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático, debe establecer las claridades para **promover y garantizar la participación de los sectores social, público y privado en el diseño y elaboración de las políticas públicas**, en la implementación de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático a través de la publicación constante de información, datos e indicadores que den transparencia a la gestión.

2.2.6 Políticas Públicas y Regulaciones clave para su aplicación

La Ley General de Cambio Climático (LGCC) fue diseñada en estrecha relación con la **Ley de Aprovechamiento Sustentable de la Energía (LASE)** y con la **Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética (LAERFTE)**, leyes que han sido sustituidas por la denominada **Ley de Transición Energética (LTE)**. **El Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (PRONASE)** surge a partir de estas dos leyes iniciales y se constituye como la directriz para la implementación de acciones de eficiencia energética que contribuya con la reducción de emisiones de GyCEI.

Cabe destacar que la LGCC transfiere y atribuye a las entidades federativas la formulación y aplicación de políticas públicas en materia de cambio climático a nivel estatal (meso), en alineación con la Política Nacional. En este escenario, las Leyes de Economía Circular para los Estados de Querétaro y Quintana Roo, aún en proceso de aprobación y entrada en vigor respectivamente, deben descansar sobre los pilares de la LGCC.

2.2.7 Organismos vinculantes

Si bien es cierto que el artículo 6° de la presente LGCC otorga las atribuciones al Poder Ejecutivo Federal, a través de la SEMARNAT y del INECC, también son corresponsables en su cumplimiento, la **Secretaría de Energía (SENER)**, la **Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP)** y la **Secretaría de Educación Pública (SEP)** como parte de la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, establecido en el artículo 45.

La importancia de destacar lo anterior, radica en la necesidad de articularlas durante el proceso de desarrollo políticas públicas, específicamente de las estrategias, los programas y los planes de acción que impulsen la transición hacia una economía de bajas emisiones a partir de la transformación de la cultura y del consumo responsable, de un sistema productivo sustentable y de la creación de estímulos e incentivos para atraer la inversión en tecnologías de bajas emisiones, en los sectores priorizados.

2.2.8 Compromisos nacionales en materia de sustentabilidad y cambio climático

De acuerdo con el Convenio adoptado mediante la decisión **1/CP.21 durante el 21er período de sesiones de la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático**, donde se establecen las metas de mitigación a las que el gobierno de México se ha comprometido para los periodos de 2025 y 2030, tanto de forma no-condicionada, como condicionada a la cooperación internacional, se ha desarrollado la **Política Nacional de Cambio Climático**.

El objetivo de esta Política es facilitar **la creación de alianzas y sinergias multisectoriales** que por un lado coadyuve a reducir la vulnerabilidad y los riesgos asociados al cambio climático, y que por otro defina la agenda de acciones orientadas a la **mitigación y a la adaptación al cambio climático para los siguientes cuarenta años**.

El marco de esta Política está conformada por la **Ley General de Salud (LGS)**, la **Ley General de cambio Climático (LGCC)**, la **Estrategia Nacional de Cambio Climático: Visión 10-20-40 (ENCC)**, El Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018 (PECC), y cuenta para su instrumentación con el Sistema Nacional de Cambio Climático (SINACC) y la **Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC)**, la cual se integra por catorce Secretarías de Estado.

Dentro de las políticas públicas de mitigación y adaptación al cambio climático que la LGCC define, se debe considerar los siguientes objetivos:

- Promover la transición a una economía sustentable, competitiva y de bajas emisiones en carbono, incluyendo el diseño **de instrumentos de mercado, incentivos y otros mecanismos para mejorar la relación costo-eficiencia de las medidas específicas de mitigación**, que además de reducir costos de implementación u operación, promuevan la competitividad, la transferencia de tecnología y el fomento del desarrollo tecnológico.
- Promover la eficiencia energética, el despliegue y el uso de **fuentes renovables en la generación de energía**, la transferencia y el desarrollo tecnológico bajo en carbono, particularmente **en bienes muebles e inmuebles de dependencias y entidades de la**

administración pública federal centralizada y paraestatal, de las entidades federativas y de los municipios.

- Establecer **mecanismos viables técnica y económicamente**, orientados a la promover mejores prácticas, que eviten emisiones fugitivas de GyCEI en las actividades económicas como la extracción, transporte, procesamiento y utilización de hidrocarburos.
- Mantener e incrementar el número de **sumideros de carbono**.
- Incentivar y **promover el consumo de combustibles alternativos** con menores emisiones de GyCEI y que gradualmente, contribuyan a la reducción el uso de combustibles fósiles.

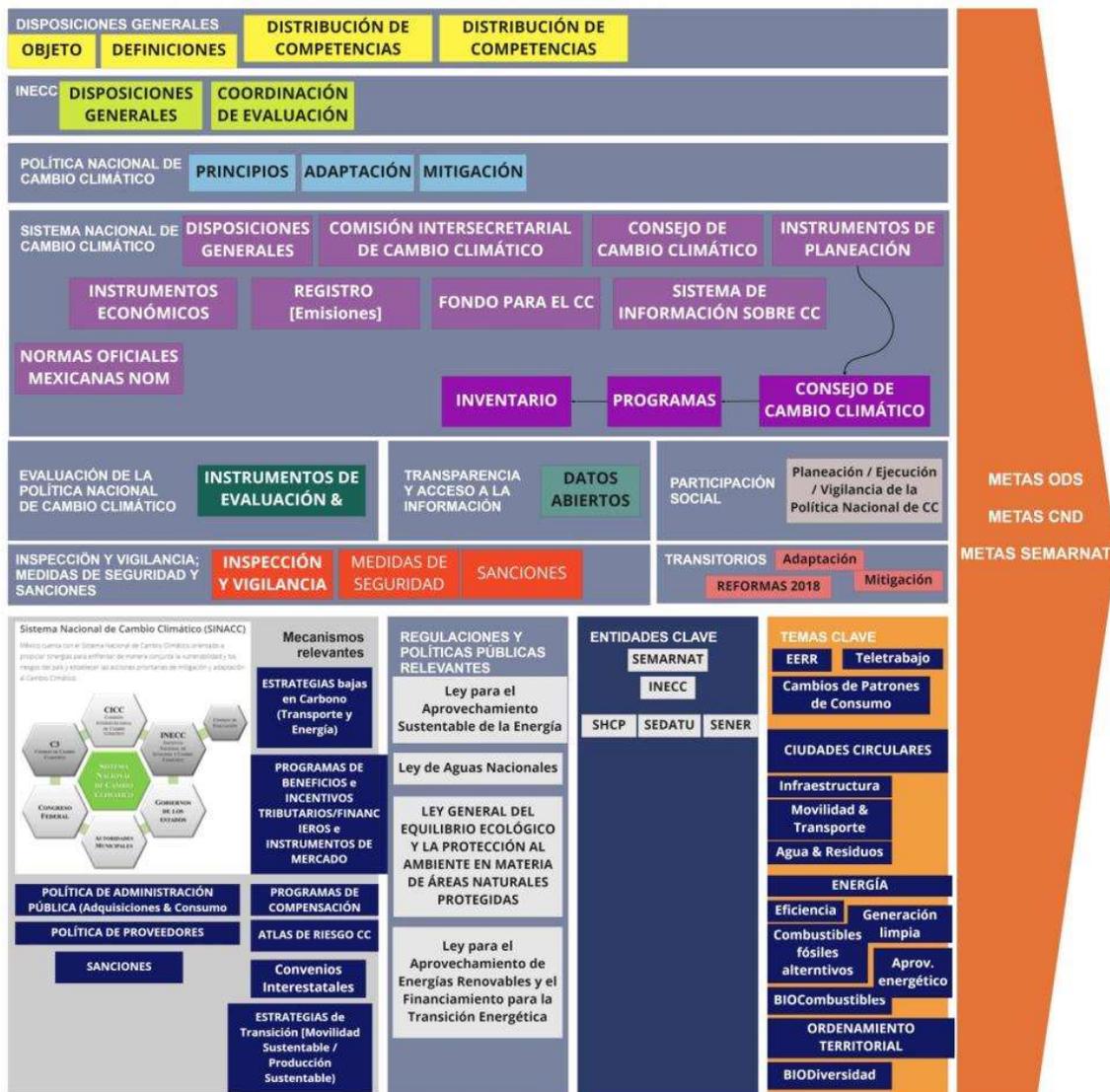
2.2.9 Vulnerabilidad ante cambio climático

Tanto la LGCC como la PNCC cuentan con una agenda para mitigar la vulnerabilidad ante los efectos adversos del cambio climático, la cual se enfoca en **cuatro objetivos específicos**:

- i. Elaborar, publicar y actualizar constantemente el **Atlas de Riesgo Nacional**, documento que en coordinación con las autoridades estatales y municipales, se debe revisar bajo los criterios y metodologías definidos por la federación.
- ii. Desarrollar las **estrategias, los programas y los proyectos de mitigación y adaptación al cambio climático en materia de hidrocarburos** y en la transición hacia la generación y consumo de energía eléctrica eficiente y sustentable.
- iii. Establecer los medios de colaboración entre el nivel federal y las entidades federativas para la instrumentación y coordinación de los programas para enfrentar el cambio climático. Se incluyen las **acciones regionales** en las que se requiere participación de dos o más entidades federativas.
- iv. Fortalecer el **combate de incendios forestales**, así como la promoción y estímulos para la reducción gradual en la quema de caña de azúcar y otras prácticas similares contaminantes.

A continuación se presenta una representación gráfica de la Ley General de Cambio Climático. En ella se observan los principios de la Política Nacional de Cambio Climático, los aspectos definidos por el Sistema Nacional de Cambio Climático, el marco regulatorio relevante y **los aspectos fundamentales para la transición hacia una economía circular como la participación ciudadana, el ordenamiento territorial y la gestión sustentable de los recursos**.

Figura 2. Análisis gráfico de la Ley General de Cambio Climático (Fuente: Elaboración propia).



2.2.10 Recomendaciones a la Ley General de Cambio Climático

Desde una perspectiva de eco-diseño de producto, se considera necesario incorporar el concepto de eco-diseño de producto como parte de las acciones de política de economía circular, en la LGCC y los instrumentos que fomenten su aplicación como parte de las acciones de mitigación, ya que la actual LGCC no aborda el potencial de mitigación de emisiones de GyCEI que hay a lo largo de los encadenamientos productivos y el ciclo de vida de productos y servicios.

Considerando el ciclo de vida de productos y servicios, es fundamental incluir aquellas oportunidades de mitigación derivadas de la sustitución de materias primas con materiales recuperados; la optimización de las operaciones logísticas necesarias para su transporte y por **estrategias de productividad bajas en emisiones de GyCEI.**

La actual dependencia en la importación de materias primas que se puede reducir por medio de la creación de nuevos mercados de materiales recuperados debe estar vinculada con las metas de mitigación y ser monitoreada a través del inventario de emisiones o un análisis sectorial detallado, además de la correlación que éstas tendrán con la potencial exportación de materias primas recuperadas a los mercados internacionales potenciales que ya las demandan (consultar **lista de materiales críticos de la Unión Europea**, (European Commission, 2020b)).

Otro aspecto relevante a ser incluido en la LGCC es **la implementación de tecnologías de la Industria 4.0 como habilitador de los modelos de negocio de la economía circular y la economía colaborativa**. Estas tecnologías permiten satisfacer las necesidades de los ciudadanos y de los mercados de consumo de bienes y servicios, a través de la conexión de oferta y demanda masiva haciendo uso de plataformas digitales y eficientando la cadena de suministro.

Esto asegura la mejora continua en términos de eficiencia en el uso de los recursos, incrementa la valorización de marcas sustentables certificadas como carbono neutral u otros sellos, y contribuye directamente con la creación de una cultura de consumo consciente de bajas emisiones.

Las metas de reducción de emisiones de GyCEI se pueden lograr a través de nuevas tecnologías y la instrumentación de los procesos productivos y logísticos. Algunos aspectos clave de esta regulación están centrados en crear la consciencia en **la importancia de la trazabilidad** en la procedencia de los materiales y recursos; el cumplimiento de todas las obligaciones y los derechos laborales de la mano de obra involucrada en el ciclo de vida; los esfuerzos que los diferentes actores de la cadena de valor desarrollan en materia de sustentabilidad y la articulación multisectorial basada en la alineación de los intereses particulares en un interés común de crecimiento y fortalecimiento económico.

Por lo anterior, se sugiere que el **Sistema Nacional de Cambio Climático (SINACC)** amplíe su marco de acción, medición y monitoreo que se centra en evaluar la vulnerabilidad, los riesgos y establecer acciones de mitigación/adaptación ante cambio climático. Bajo una perspectiva de transición hacia la economía circular, el SINACC cumpliría un rol estratégico como plataforma de datos abiertos para medir el progreso en la implementación de la hoja de ruta, además de ser un instrumento de transparencia ante los grupos de interés y como sistema de información para el desarrollo de proyectos de investigación e innovación.

Un mecanismo relevante que contribuye con la transformación de la cultura de consumo hacia prácticas sustentables y conscientes, está asociado al **eco-etiquetado de productos y servicios**, para que el consumidor cuente con información suficiente para guiar su decisión de compra, la adquisición de instrumentos de compensación de emisiones o bien sea, la calificación del fabricante, marca o producto. **Esta es una asignatura no abordada por la actual LGCC.**

En materia de **equidad y perspectiva de género**, la LGCC sólo menciona el respeto a los derechos humanos de comunidades vulnerables, pero **no establece ninguna disposición orientada a la educación, capacitación o empoderamiento** de mujeres, miembros de la comunidad LGBT, personas con discapacidad y líderes sociales/ambientales interesados en el desarrollo laboral y de proyectos e iniciativas que contribuyan con la mitigación/adaptación al cambio climático. Tampoco establece una vinculación con los mecanismos para el despliegue de modelos de negocio cooperativos y comunitarios.

2.3 Ley de Transición Energética, LTE

En este apartado se presenta una revisión tanto de la Ley (LTE), como de la Estrategia de Transición Energética (ETE) publicada recientemente (DOF, 2020), teniendo como punto de partida una línea estratégica dual, que basada en: a) la adopción de tecnologías y modelos de Eficiencia Energética, y b) en el despliegue tecnológico y de infraestructura, en combinación con la implementación de modelos para la generación, comercialización y aprovechamiento de fuentes renovables y limpias, como son la eólica, solar-fotovoltaica, geotérmica, entre otras. A continuación, se presenta de forma esquemática el marco legal que ha sido definido para esta transición:

Figura 3. Marco legal de la Transición Energética (Fuente: DOF-07/02/2020).



2.3.1 Estructura y enfoque

El **objeto principal** de la Ley de Transición Energética, está centrado en:

“Regular el aprovechamiento sustentable de la energía así como las obligaciones en materia de **Energías Limpias y de reducción de emisiones contaminantes de la Industria Eléctrica**, manteniendo la competitividad de los sectores productivos”.

Con base en ello, se destacan los siguientes aspectos pilares sobre los que descansa la LTE:

- I. Planear la evolución de matriz energética y el desarrollo de la industria eléctrica **incrementando gradualmente la participación de las energías renovables** en alineación con las metas de generación de energía limpia y la respectiva mitigación de emisiones de GyCEI;
- II. Implementar **acciones económicamente viables**, para el cumplimiento de las metas de eficiencia energética, generación de energía limpia;
- III. Incorporar dentro de la evaluación financiera de proyectos energéticos, todos los costos y pasivos socio-ambientales relativos con la planeación, ejecución, operación y expansión de la Industria Eléctrica, así como con las **externalidades generadas durante el ciclo de vida** de todo proyecto energético;
- IV. **Definir los mecanismos** para el despliegue y fomento a las energías renovables y bajas en emisiones de GyCEI.
- V. **Reducir las emisiones de GyCEI** (según las metas comprometidas y en alineación con la Ley General de Cambio Climático [LGCC]), de la matriz de generación de energía eléctrica, mediante la implementación de modelos económicamente viables;
- VI. Promover el **aprovechamiento energético** de los recursos renovables (biomasa) y de los recursos descartados, considerados como residuales.

El 07 de febrero de 2020, La Secretaría de Energía, mediante Acuerdo en el Diario Oficial de la Federación (DOF), publicó la actualización de la **Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios, en términos de la Ley de Transición Energética**. Esta nueva política energética constituye el instrumento rector de la política nacional para el mediano y largo plazo en materia de eficiencia energética e implementación de energías limpias, la que se basa en los siguientes principios:

- Un **Sistema Eléctrico Nacional integral** (generación, transmisión, distribución, suministro básico y calificado) que asegure el **suministro confiable de la energía eléctrica** según las disposiciones de la LTE, bajo los criterios de utilidad y servicio público. La planeación se debe realizar con la coordinación de la SENER.
- **Fortalecimiento de la capacidad de generación de energía limpia y renovable**, en cumplimiento con los Compromisos Nacionalmente Determinados (CND) ante el Acuerdo de París, ante la estrategia nacional de mitigación de emisiones de GyCEI y conservando un balance energético adecuado en la distribución y despacho.
- **Acceso universal a la energía eléctrica eficiente**, de calidad, y confiable para todos los mexicanos.
- **Gestión y uso sostenible de todos los recursos energéticos** e implementación de tecnologías disponibles para el desarrollo nacional.
- **Incorporación gradual y ordenada de las energías generadas a partir de fuentes limpias y renovables en la matriz energética nacional**, manteniendo la integridad, seguridad, rentabilidad y el crecimiento de la red eléctrica nacional, como infraestructura estratégica del Estado.

- **Desarrollo de investigación, ciencia, tecnología e ingeniería**, así como de las industrias nacionales tecnológicas y de bienes de capital.
- **Contribución con la mitigación de emisiones de GyCEI**, con la recuperación y regeneración de los sistemas ecológicos y **con la generación de energía eléctrica con fuentes limpias y renovables**, a través del diseño e implementación de políticas públicas para este fin.
- **Impulso a la transformación tecnológica y normativa** para facilitar la adopción de modelos y tecnologías energéticamente eficientes en los diferentes ámbitos de consumo final, como son la movilidad, industria, servicios, producción agropecuaria, iluminación, entre otros.

La **Visión 2050** planteada por esta Estrategia, buscará: a) contar con un sector energético que promueva la productividad, el desarrollo sustentable y la equidad social, **a través de tecnologías asequibles, eficientes y limpias**; b) brindar el acceso a universal a una **oferta energética diversificada**, de alta calidad y competitiva; c) crear una industria nacional de bienes de capital y tecnología, que coadyuve con la Estrategia de Transición Energética Soberana y con la **seguridad energética del país** y; d) Dar **acceso universal a la población a aquellas tecnologías eficientes** que permitan una mejor calidad de vida, reduzcan las brechas de desigualdad social e impulsen la eficiencia energética del consumidor final.

Para lograrlo, se definieron los siguientes **tres objetivos estratégicos**, enmarcados en dos términos de tiempo: el mediano y largo plazo (15 y 30 años respectivamente):

- Establecer **metas y la hoja de ruta** para su implementación;
- Fomentar la **reducción de emisiones GyCEI** originadas por la industria eléctrica;
- **Reducir la dependencia nacional** en los combustibles fósiles como fuente primaria.

Para el término a **mediano plazo (2020-2035)**, a continuación se presentan las metas establecidas y los temas más relevantes del diagnóstico presentado por esta Estrategia de Transición Energética:

- Energías renovables y limpias (participación en la matriz de generación nacional):
 - Meta a 2021: 30%
 - Meta a 2024: 35%
 - **Meta a 2033: 39.9%**
- Escenarios de consumo energético base y **de Transición Energética Soberana [TES]**:
 - Línea base (año 2020): 5,556 Petajoules
 - Escenario consumo energético base (año 2035): 7,843 Petajoules
 - **Escenario TES (año 2035): 5,485 Petajoules**
- Eficiencia Energética:
 - **Escenario de Consumo Energético Final (TES-2035): Reducción del 30.1%**
- Emisiones de GyCEI:
 - **2035: La reducción estimada será del 40% aprox. [70,745 Gg CO₂e]** con respecto al escenario de consumo energético TES de 5,485 petajoules (2035), teniendo en

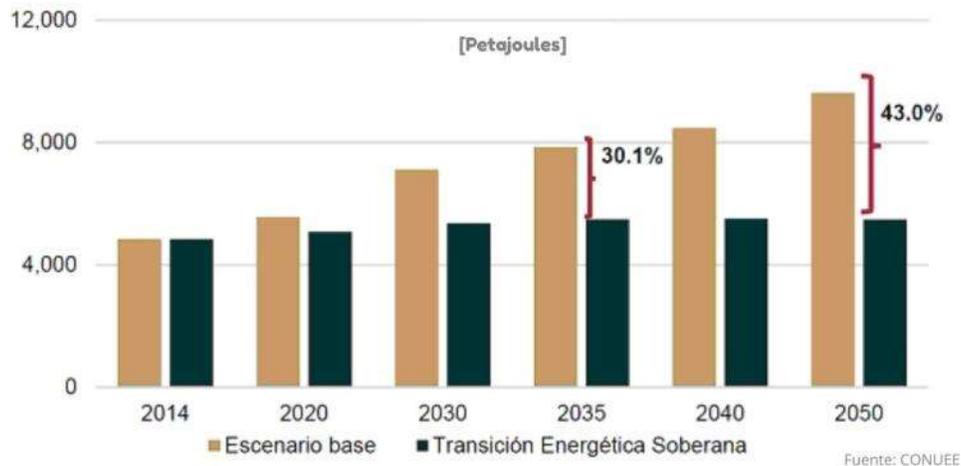
cuenta que el 39.9% de la generación eléctrica será con fuentes renovables y limpias. En otras palabras, este valor de mitigación equivale al 30% de las emisiones de GyCEI reportadas para el concepto 1A.1 del Inventario Nacional de Emisiones de INEGyCEI, para el año 2018.

Para el término a **largo plazo (2036-2050)**, a continuación se presentan las metas establecidas por la estrategia de transición energética:

- Energías renovables y limpias (participación en la matriz de generación nacional):
 - Meta a 2033: 39.9%
 - **Meta a 2050: 50%**
- Escenarios de Transición Energética Soberana (Consumo nacional final):
 - Línea base (2020): 5,556 Petajoules
 - Escenario TES (2035): 5,485 Petajoules
 - **Escenario TES (2050): 5,480 Petajoules**
- Emisiones de GyCEI:
 - **2050: Reducción estimada del 40% aprox. [70,745 GgCO₂e]** con respecto a un consumo energético Escenario-TES de 5,480 petajoules (2050) y considerando que el **50% de la generación energética será con fuentes renovables y limpias**, según la meta 2050. Este valor de mitigación equivale al 45% de las emisiones de GyCEI reportadas para el concepto 1A.1 del Inventario Nacional de Emisiones de INEGyCEI, para el año 2018 (INEGYCEI, 2020).
- Eficiencia Energética:
 - **Escenario de Consumo Energético Final (TES-2050): Reducción del 43%**

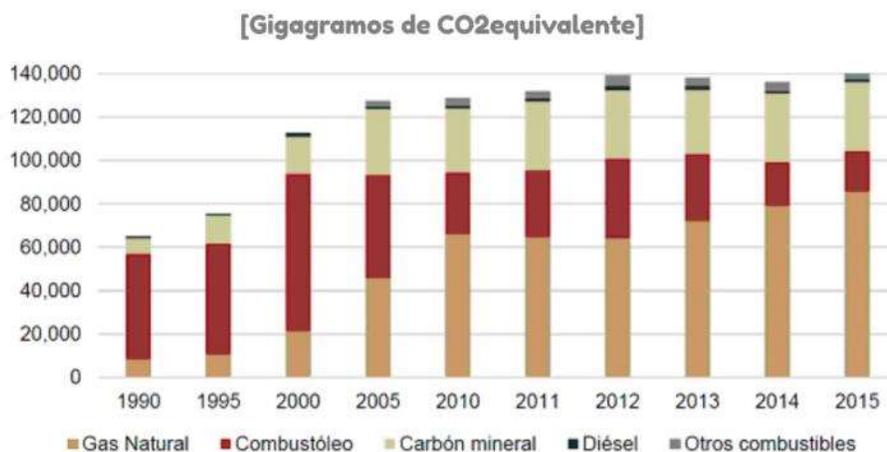
La figura 4, permite visualizar de forma comparativa, las proyecciones de la demanda energética nacional en un escenario de línea base contra el escenario de Transición Energética Soberana (TES) establecido en la ETE (DOF, 2020).

Figura 4. Comparación y metas de eficiencia energética para el periodo 2014-2050
(Fuente: DOF-07/02/2020).



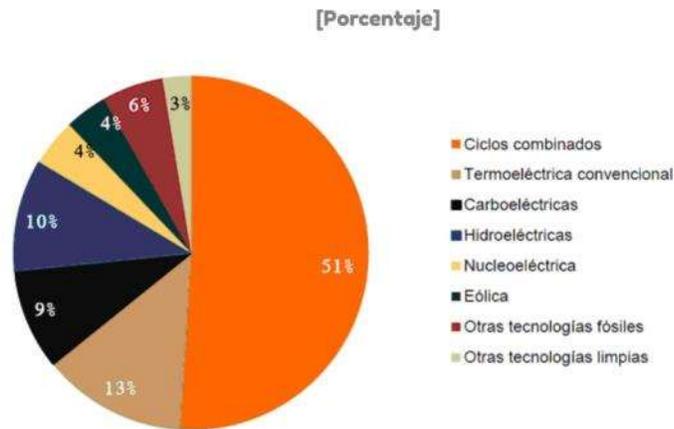
En la misma Ley de Transición Energética se presentan las **matrices de emisiones de GyCEI asociadas al sistema de generación de energía eléctrica nacional** para el periodo 1990-2015 (concepto 1A1. Industrias de la Energía, INEGYCEI 2020), tanto por tipo de combustible, como por tecnología de generación. Con esto se pretende dar mayor claridad sobre la necesidad de descarbonizar la matriz energética total, incorporando tecnologías renovables y limpias, en alineación con las metas de mediano y largo plazo contenidas en esta estrategia de transición energética.

Figura 5. Emisiones de GyCEI por tipo de combustible fósil usado en la generación de electricidad
(Fuente: DOF-07/02/2020).



Con respecto a la incorporación de fuentes de generación renovables y limpias, en la figura 6 se puede observar que **para el año 2018, la participación de éstas alcanzó el 17% (12.75 GW) de la capacidad de generación eléctrica nacional (75.6 GW), de la que el 10% está representada por las centrales hidroeléctricas.**

Figura 6. Generación eléctrica por tipo de tecnología para el año 2018 (Fuente: DOF-07/02/2020).



Fuente: CONUEE con información del PRODESEN 2019-2033, SENER

Con respecto a las metas de eficiencia energética, la ETE plantea la siguiente proyección para los años 2035 y 2050:

Tabla 1: Metas de Eficiencia Energética a mediano y largo plazo (INEGYCEI, 2020).

[Porcentaje]

METAS: Eficiencia Energética a 2050	
2020-2035	2035-2050
Tasa Anual Promedio de 2.2% de reducción en la intensidad de consumo final de energía	Tasa Anual Promedio de 2.5% de reducción en la intensidad de consumo final de energía

Fuente: CONUEE, ADEME y ENERDATA

Teniendo este contexto como base, la Estrategia Transición Energética, presenta **cinco líneas de acción a desarrollarse en los cinco sectores priorizados por la LTE**, que son: el transporte, la industria, las edificaciones, los servicios públicos municipales y la agroindustria.

- **Investigación, desarrollo e innovación:** Acelerar la investigación, el desarrollo de proyectos y la implementación de nuevas tecnologías que contribuyan con la política de transición energética soberana, movilizandolos todos los recursos disponibles y necesarios para este propósito.
- **Regulaciones:** Establecer las reglas y normas que garanticen la operación eficiente del mercado energético, la certeza jurídica, el respeto a los derechos de propiedad y la mitigación de daños a la salud, al bienestar social o al ambiente.
- **Instituciones:** Establecer un marco institucional adecuado a las nuevas condiciones del país, coherente con sus políticas, programas y proyectos, y que incluya mecanismos que garanticen una buena coordinación interinstitucional, la participación del sector privado,

así como de otros actores relevantes para generar consenso sobre las políticas de transición energética soberana.

- **Capacidades técnicas y recursos humanos:** Contar con todos los recursos humanos calificados para el diseño, implementación, operación y mantenimiento de la infraestructura y para el desarrollo de todos los programas y políticas necesarias para la transición energética.
- **Mercados y financiamiento:** Contar con financiamiento soberano para invertir en proyectos económicamente viables y rentables, que permitan aprovechar todo el potencial en la generación de energía renovable y limpia, así como la adopción de tecnologías para la eficiencia energética, en alineación con las oportunidades que el contexto, el marco regulatorio y el desarrollo tecnológico permitan tiempo a tiempo.

2.3.2 Entidades clave

De acuerdo con el Artículo 13 de la presente Ley de Transición Energética, las entidades clave de esta ley son: La Secretaría de Energía (SENER), la Comisión Reguladora de Energía (CRE), el Centro Nacional de Control de Energía (CENACE) y la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE).

Las principales **responsabilidades y funciones** que están a cargo de cada una de las entidades designadas a la implementación de la política de transición energética soberana, son:

SENER, Secretaría de Energía

En primera instancia, **la SENER está a cargo de elaborar la Estrategia de Transición Energética** en alineación con los **objetivos y metas del PRONASE** y de otros instrumentos orientados al aprovechamiento sustentable de energía.

Además, es la entidad responsable del cumplimiento de todos los **compromisos internacionales en materia de energía limpia y sustentable**, a través de la implementación de estrategias y **acciones económicamente viables que promuevan la competitividad del sector en el país**. Está encargada de coadyuvar a la consecución de los objetivos y metas en materia de mitigación de emisiones de GyCEI adquiridas ante el Acuerdo de París y la Agenda 2030.

Una de las responsabilidades más relevantes a cargo de la SENER, es el **despliegue de centrales eléctricas con fuentes de generación de energía renovable y limpia**, en alineación con las proyecciones de crecimiento de la demanda y con la estrategia de crecimiento de la infraestructura nacional.

En materia de transparencia, la SENER es la entidad responsable de elaborar y publicar por medios electrónicos el **Reporte de Avance Anual** que demuestre con métricas, el progreso en la implementación de la política de transición energética, el crecimiento en la capacidad de generación de energía renovable y limpia, y las contribuciones en términos de mitigación de emisiones de GyCEI alcanzada. Este reporte contribuye directamente con el **Inventario Nacional de Emisiones INEGYCEI**, que SEMARNAT publica tiempo a tiempo.

Desde una perspectiva de investigación y de generación de datos relevantes para la planeación estratégica, la SENER debe mantener actualizado el inventario de infraestructura para la generación de energías limpias, el cual debe caracterizar la capacidad instalada por tipo de tecnología, empresa (privada o del Estado) y por localización geográfica, en armonía con la

actualización del padrón de generadores con permiso emitido por la CRE. En este sentido, la SENER debe mantener actualizado periódicamente el **Atlas Nacional de Zonas con Alto Potencial de Generación de Energía Limpia**. Para el desarrollo de este Atlas, es fundamental la colaboración del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y de las asociaciones de empresarios vinculados al sector de las energías renovables y limpias, como es el caso de AMDEE y ASOLMEX, entre otras.

Otra responsabilidad de gran relevancia para la SENER, está en liderar la construcción de **acuerdos y convenios interinstitucionales** con otras entidades gubernamentales y/o de los tres órdenes de gobiernos. Mediante estos acuerdos, se promueve toda acción encaminada hacia: **a) el desarrollo de cadenas de valor en la industria eléctrica y de las energías renovables; b) la facilitación del acceso a aquellas zonas con alto potencial de generación de energía limpia y/o para el aprovechamiento energético sustentable; c) el fomento a la eficiencia energética en sectores de consumo final, con apoyo de la CONUEE y empresas de distribución de energía; d) la reducción de procedimientos administrativos para el otorgamiento de permisos y licencias para proyectos de energías renovables y limpias y; e) facilitar la asesoría técnica a las entidades federativas y a los gobiernos municipales** para el desarrollo e implementación de proyectos, el diseño de programas o reglamentar localmente, todo lo relacionado con la eficiencia energética de los sistemas y servicios públicos (por ejemplo el transporte, el sistema de gestión de residuos, entre otros), la generación de energía mediante fuentes renovables y limpias en zonas de alto potencial, y/o para el aprovechamiento energético sustentable.

Con el objetivo de establecer las disposiciones necesarias **para incorporar las externalidades** dentro de la evaluación financiera de todo proyecto energético, **la SENER en coordinación con la SHCP y la CRE, deberán elaborar una metodología** de acuerdo con el artículo 3ro de la Ley de Transición Energética (LTE).

La coordinación de **fondos y fideicomisos** constituidos por el Gobierno Federal estará a cargo de la SENER, mediante los que podrá **facilitar la implementación de acciones estratégicas** en materia de aprovechamiento sustentable de la energía.

Finalmente, dentro de las responsabilidades de la SENER está la promoción de la **participación ciudadana en todas las etapas de desarrollo e implementación de la estrategia de transición energética**, el PRONASE y demás instrumentos que promuevan la eficiencia energética y la incorporación de las energías renovables y limpias al sistema nacional.

CRE, Comisión Reguladora de Energía

Las responsabilidades que la LTE ha designado a la CRE, se relacionan principalmente con la **proyección de la demanda nacional**, la definición de **necesidades prioritarias del mercado energético** en materia de desarrollo de infraestructura para la transmisión y distribución de electricidad y la **identificación de aquellas zonas con alto potencial de generación de energía limpia y renovable**.

Además, la CRE está a cargo de **determinar los modelos contractuales para la interconexión de las empresas generadoras de energía limpia al sistema nacional** y suministrar toda la información necesaria para la actualización continua del inventario de infraestructura energética a cargo de la SENER.

Con respecto a la emisión y otorgamiento de los Certificados de Energía Limpia (CEL), la CRE es la entidad designada para ello., así como de expedir y actualizar el **Registro Público de los Certificados de Energía Limpia**-(Resolución Núm. RES/174/2016, Resolución por la que se expiden

las Disposiciones Administrativas de carácter general para el funcionamiento del Sistema de Gestión de Certificados y Cumplimiento de Obligaciones de Energías Limpias).

Desde la perspectiva de impacto ambiental, la CRE debe colaborar con la SENER y la SEMARNAT en la preparación de los **reportes anuales y actualización del Inventario Nacional de Emisiones de GyCEI**, suministrando el factor de emisiones del Sistema Eléctrico Nacional.

CENACE, Centro Nacional de Control de la Energía

Las responsabilidades que la LTE ha designado al CENACE como organismo público descentralizado que tiene por objeto principal **el control operativo del sistema eléctrico nacional**, la operación del mercado eléctrico mayorista y el aseguramiento de las condiciones de imparcialidad en el acceso a la **Red Nacional de Transmisión y a las Redes Generales de Distribución**, son fundamentalmente tres:

- **Garantizar el acceso abierto de las energías limpias;**
- **Adoptar nuevas tecnologías** que permitan la incorporación y el uso eficiente de la energía limpia;
- **Priorizar las necesidades del Sistema Eléctrico Nacional.**

CONUEE, Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía

La CONUEE se constituye como el órgano administrativo y técnico desconcentrado de la SENER para la promoción de la eficiencia energética y el aprovechamiento sustentable de la energía. En este contexto, las responsabilidades que la LTE le ha designado, se pueden resumir de la siguiente manera:

- **Determinar las metas y objetivos estratégicos;**
- **Expedir las Normas Oficiales Mexicanas en materia de eficiencia energética, registrar a todas las entidades certificadas** como "energéticamente responsables", así como **asesorar técnicamente a aquellas dependencias, entidades de la Administración Pública Federal y gobiernos** estatales y municipales en materia de aprovechamiento energético sustentable.
- **Promover el desarrollo de proyectos de investigación científica y tecnológica para el aprovechamiento energético sustentable**, en coordinación con el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC).
- **Verificar el cumplimiento de las disposiciones jurídicas aplicables de la LTE e imponer las sanciones**, la instrumentación voluntaria de los sistemas energéticos a usuarios de alto consumo, así como de promover la implementación de las mejores prácticas internacionales en materia de aprovechamiento energético sustentable y de eficiencia energética.
- **Ejecutar los planes de acción establecidas por el PRONASE.**
- **Fomentar la adopción de programas y el desarrollo de proyectos de eficiencia energética** tanto en la gestión de los servicios públicos municipales, como en la industria.

SEMARNAT, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

La SEMARNAT en su misión de asegurar la protección, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del país, cumple un rol clave para la implementación de la LTE, para lo cual está en cargada de **diseñar e implementar todos los instrumentos normativos destinados a la prevención, control y remediación de la contaminación causada por el sistema energético nacional**, como son las emisiones de GyCEI asociadas a la generación, distribución y consumo energético.

En este sentido, **la SEMARNAT es responsable del diseño e implementación de las Normas Oficiales Mexicanas que, además de definir los límites de emisiones de GyCEI** asociados a cada tecnología para la generación de electricidad, consideren los costos de las externalidades y los pasivos ambientales durante todo el ciclo de vida. Adicionalmente, la SEMARNAT está encargada de establecer aquellos mecanismos de compensación de emisiones de GyCEI, en alineación y cumplimiento con el marco normativo correspondiente. En alineación con esto, la Secretaría debe actualizar y publicar el inventario de emisiones de GyCEI de la industria eléctrica tiempo a tiempo, así como generar **escenarios probables basados en las metas de mitigación establecidas por la LGCC**.

Por su naturaleza de Secretaría de Estado, y en coordinación con sus tres subsecretarías (CONAFOR, CONAGUA e INECC), las unidades administrativas y los Órganos administrativos desconcentrados, la SEMARNAT es responsable de **liderar el desarrollo de investigación en materia de impacto ambiental** a causa de todas las actividades extractivas de recursos naturales no-renovables y del sector energético. Asimismo, determina las mejores prácticas en materia de prevención y control de la contaminación causada por la actividad del sector energético nacional.

PROFEPA, Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

De acuerdo con la misión de procurar la justicia ambiental y como órgano administrativo desconcentrado de la SEMARNAT, **la PROFEPA es la entidad responsable de vigilar el cumplimiento de todas las disposiciones jurídicas ambientales en la operación de las instalaciones que conforman el sistema energético nacional**. Entre los principales impactos ambientales que deben ser verificados, se encuentra el control de emisiones atmosféricas, la contaminación de los suelos, la disposición de residuos peligrosos y no-peligrosos, las descargas de aguas residuales sobre cuerpos de aguas nacionales, entre otros.

La PROFEPA además está encargada de **investigar las denuncias en materia de impacto ambiental** originadas tanto en las plantas de generación energética, como a lo largo de la infraestructura de transmisión y distribución del sistema nacional o de las empresas del sector eléctrico. En este aspecto, la Procuraduría debe imponer medidas correctivas, restaurativas, de seguridad y/o sancionatorias que subsanen los impactos ambientales causados por la industria energética. Cuando es sobrepasada esta instancia, la Procuraduría deberá denunciar ante el Ministerio Público Federal, aquellos actos asociados con delitos ambientales por parte de organismos y empresas de la industria eléctrica.

Finalmente, la PROFEPA cumple un rol fundamental como **entidad auditora en materia ambiental** para todas las instalaciones e infraestructura del sector energético.

A continuación se presenta la figura 12, en la que se esquematiza la alineación de metas estratégicas a 2024, para la generación de electricidad a partir de fuentes limpias y de eficiencia energética, lideradas por la SENER y la CONUEE, respectivamente.

2.3.3 Mecanismos para su aplicación

La LTE cuenta con **mecanismos e instrumentos** relevantes para su implementación, tanto en materia de generación de energía limpia, como de eficiencia energética, como ya se explicó previamente. En este apartado, se abordan los aspectos más relevantes de este conjunto de políticas públicas desde una perspectiva de transición hacia la economía circular, la que tiene por objeto desacoplar el crecimiento económico del país de los impactos socio-ambientales causados por la extracción y quema de combustibles fósiles en las diversas industrias y sectores económicos.

Como instrumentos de planeación de la política nacional en su transición hacia las energías limpias y el aprovechamiento sustentable, se cuenta con:

- **La Estrategia de Transición Energética (ETE):** Se refiere al instrumento rector de la política nacional energética de mediano (15 años) y largo plazo (30 años), que tiene por objeto el incremento en la productividad energética del país, la **mitigación de emisiones de GyCEI** del sector eléctrico y **reducir la dependencia en la extracción** y uso de combustibles fósiles como fuente primaria.

Esta estrategia deberá ser evaluada y actualizada dentro de los primeros seis meses del ejercicio de cada Administración Federal, bajo un enfoque prospectivo que permita cumplir con las metas determinadas y definir acciones de acuerdo con las prioridades y el contexto nacional.

- **Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, PRONASE:** Este instrumento le permite al Ejecutivo Federal, establecer aquellas acciones y proyectos orientados a la consecución de las metas que la LTE promueve.

Como parte de éstas, se destacan los **planes de acción** que buscan impulsar: **a) la adopción de políticas de aprovechamiento sustentable de la energía en la administración pública** en los tres niveles de gobierno; **b) identificar áreas de investigación prioritarias** en materia de energías limpias; **c) promover la educación hacia el aprovechamiento sustentable** en todos los niveles académicos; **d) desarrollar un sólido marco normativo** en materia de eficiencia energética y aprovechamiento sustentable; **e) Promover la sustitución de combustibles fósiles** en sectores como el transporte, reduciendo además la intensidad energética nacional en la movilidad de individuos y carga e; **f) Incentivar los altos estándares de eficiencia** energética a través de la adopción de las mejores prácticas internacionales y del reconocimiento público.

- **Programa de Redes Eléctricas Inteligentes:** Este programa tiene por objeto **impulsar la modernización de la Red Nacional de Transmisión y de las Redes Generales de Distribución**, de acuerdo con la proyección de la demanda del mercado energético, que permita, además de la incorporación de tecnologías limpias y eficientes, una mayor interacción entre los usuarios finales y el sistema eléctrico nacional.

Los aspectos más relevantes de este programa se centran en: **a) la transformación digital** para mejorar la confiabilidad, la seguridad energética y la eficiencia del sistema; **b) la optimización dinámica en la operación de la Red Nacional de Transmisión y de las Redes Generales de Distribución;** c) La integración de nuevas centrales de **generación distribuida** a partir de fuentes renovables y limpias; d) La implementación de la demanda

controlable, de tecnologías inteligentes (medición y comunicación), la utilización de **capacidad de generación eléctrica subutilizada** (en sustitución de energía generada con combustibles fósiles); e) la publicación de **información continua hacia consumidores**, en términos de eficiencia energética y; **f) el desarrollo tecnológico** para almacenamiento energético, para satisfacer las demandas en horas pico y la evaluación técnica para transitar hacia un esquema de precios de la energía en tiempo real o periodos de uso.

Estos instrumentos serán evaluados anualmente por una mesa interinstitucional conformada por la SENER, la CRE, el CENACE y la CONUEE.

Certificados de Energías Limpias (CEL)

De acuerdo con el Capítulo V de la LTE, la SENER deberá establecer todas las obligaciones para la **adquisición de los certificados de energías limpias (CEL)**, manteniendo las condiciones de igualdad de competencia en el mercado de consumo nacional y particularmente en todos aquellos bienes cuyo proceso productivo demande un alto consumo energético.

En este sentido, la CRE es responsable de la emisión y actualización del Registro Público de Certificados de Energías Limpias, mediante el que los particulares podrán celebrar actos jurídicos para su compra, venta, otorgamiento en garantía o cualquier otra operación comercial.

Financiamiento e Inversión para la transición energética y el aprovechamiento sustentable de la energía

- **la LTE establece que los recursos mediante los que la Administración Pública Federal** deberá dar cumplimiento al objetivo de esta política pública estarán asignados dentro del Presupuesto de Egresos de la Federación y serán aplicados mediante los instrumentos financieros para obras y servicios públicos, entre otros.
- **el Ejecutivo Federal es responsable de diseñar e implementar todas las políticas necesarias para facilitar los fondos** provenientes de mecanismos multilaterales y de la cooperación internacional, para la transición energética y la reducción de emisiones de GyCEI de la industria eléctrica.
- **el Ejecutivo Federal, los gobiernos estatales y municipales, estarán facultados para establecer convenios público-privados** con representantes de la industria eléctrica, siempre que estos tengan por objeto el financiamiento de proyectos de generación de energías limpias, de eficiencia energética y/o de aprovechamiento sustentable de la energía.

Cabe enfatizar que todos **los fondos destinados** a la transición energética y al aprovechamiento sustentable de la energía, **deberán contar con mecanismos de asignación que prioricen la competitividad**. Con esto se asegura que los fondos sean destinados a proyectos rentables y de alto impacto socio-ambiental. Además, se debe mantener un equilibrio en la aplicación de los fondos (de carácter recuperable y no-recuperable) tanto para el despliegue de proyectos de generación de energía limpia, como de eficiencia energética, según lo dispone la LTE en su Título Cuarto, Capítulo II.

Para dar mayor transparencia y control a la aplicación de los fondos mencionados, se cuenta con **Comités Técnicos** encargados de: **a) emitir las reglas para la operación de cada fondo** (con periodos de actualización de tres años) y de; **b) Seleccionar los proyectos** a ser financiados,

mediante convocatorias abiertas. Estos Comités podrán contar con apoyo técnico de la CONUEE, la CRE, la SENER u otros organismos competentes.

Es importante mencionar que el **financiamiento de proyectos clasificados como de Aprovechamiento Sustentable de la Energía**, se centran en los siguientes tres temas:

- **Conversión tecnológica** de equipos energéticamente ineficientes;
- **Reformas en edificaciones** con mejoras en la eficiencia energética;
- Implementación de tecnologías para el aprovechamiento de energías renovables y limpias en **viviendas y edificaciones de uso residencial**;
- **la LTE regula los convenios entre particulares**, lo que permite financiar la adopción de tecnologías y modelos de negocio para el aprovechamiento sustentable de la energía. En este tipo de acuerdo, el usuario final adquiere un compromiso financiero de mediano o largo plazo mediante la aceptación de una tarifa competitiva de consumo durante el tiempo de contrato (de la energía eléctrica o gas natural), mientras que el prestador del servicio recupera la inversión inicial, los costos financieros y su rentabilidad, a través de la facturación periódica del suministro energético.
- **el Capítulo IV de la LTE prioriza la diversificación de la matriz de generación energética**, se establecen estímulos a la inversión en energías renovables y limpias y para la conversión tecnológica en eficiencia energética. Esto contribuye directamente con las metas establecidas por la estrategia de transición energética y reduce la dependencia en el uso de combustibles fósiles y en la volatilidad de precios de éstos en el mercado.

En este sentido, la LTE debe **garantizar el acceso abierto a las redes de transmisión/distribución** por parte de los generadores de energías limpias, **ofrecer las garantías jurídicas para atraer nuevas inversiones en infraestructura y tecnología**, así como en promover la implementación de las **mejores prácticas internacionales** en la generación, suministro y consumo energético final.

La SENER, la CRE y el CENACE tienen la responsabilidad de recomendar cuáles son los mecanismos y programas idóneos de promoción a la inversión en proyectos de generación de energía limpia y de eficiencia energética.

Por último, se debe enfatizar en los **Acuerdos Voluntarios como mecanismo habilitante para la adopción de metas de reducción en la intensidad energética y de mitigación de emisiones de GyCEI respectivas**, a las que se pueden comprometer los participantes de los sectores productivos. Estos acuerdos se celebran a través de la CONUEE y cuentan con el apoyo técnico de la SENER, SEMARNAT y otras entidades con competencias en la materia. En este orden, la SENER en colaboración con la Secretaría de Economía y la CONUEE están encargadas de implementar programas de acompañamiento a las MiPymes en materia de eficiencia energética y financiamiento para la conversión tecnológica.

2.3.4 Instrumentos de vigilancia y control

En el Título Décimo de la LTE, se establece que la **CRE y la PROFEPA** son las entidades responsables de llevar a cabo los **procedimientos de inspección y vigilancia** a los organismos de la industria eléctrica. **Por otro lado, la CONUEE está facultada para supervisar los procesos de eficiencia energética** a los que se someten los particulares de manera voluntaria, así como de verificar el

cumplimiento de los Usuarios de Patrón Alto de Consumo Energético y de la Administración Pública Federal.

Con respecto al incumplimiento de metas estratégicas de la Política Nacional de Transición Energética, la LTE establece que todo servidor público que no reporte los avances respectivos o no gestione las acciones pertinentes por negligencia o sin causa justificada, serán sancionados de acuerdo con las disposiciones de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

Asimismo, cuando los **Usuarios con un Patrón de Alto Consumo** no proporcionen la información requerida o hagan entrega de información incompleta o falsa, la CONUEE podrá sancionarlos hasta con mil salarios mínimos (salario mínimo general diario).

Por otro lado, la **PROFECO podrá emitir sanciones económicas** en los siguientes casos: **a) cuando el fabricante, importador o distribuidor comercialice equipos que no contengan la información de consumo energético** o en alineación con las disposiciones de esta ley (de 100 a 10,000 salarios mínimos); **b) cuando se incluya información falsa, incompleta de manera deliberada o engañosa** (de 3,000 a 14,000 salario mínimos) y; c) a toda persona física o moral que importe, distribuya o comercialice **equipos que contengan información falsa o incompleta** (5,000 a 20,000 salarios mínimos).

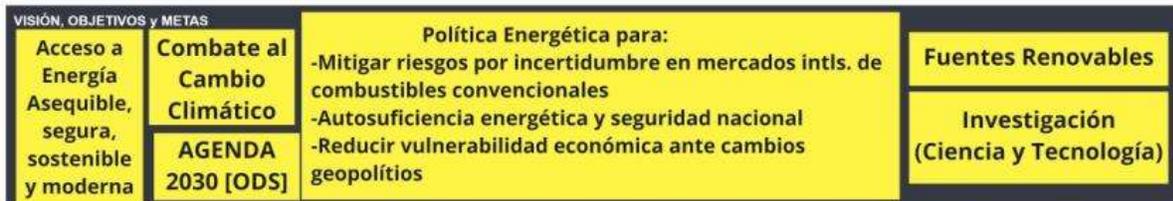
Además, se estipula que todos los ingresos percibidos por la vía sancionatoria, deberán destinarse como **fondos para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable** de la Energía.

2.3.5 Vulnerabilidad ante cambio climático

Con respecto al cambio climático, la LTE establece dentro de su objeto, **el apoyo a la Ley General de Cambio Climático** mediante la definición de metas de mitigación de GyCEI y de generación de energía con fuentes renovables y limpias.

A continuación se presenta un análisis gráfico de la LTE y su ETE. Cabe destacar los objetivos estratégicos, las metas, las políticas a instrumentar y las líneas de acción definidas para el mediano y largo plazo, donde se desacopla el crecimiento económico del impacto socio-ambiental en términos de descarbonización de la matriz energética y el despliegue de tecnologías eficientes.

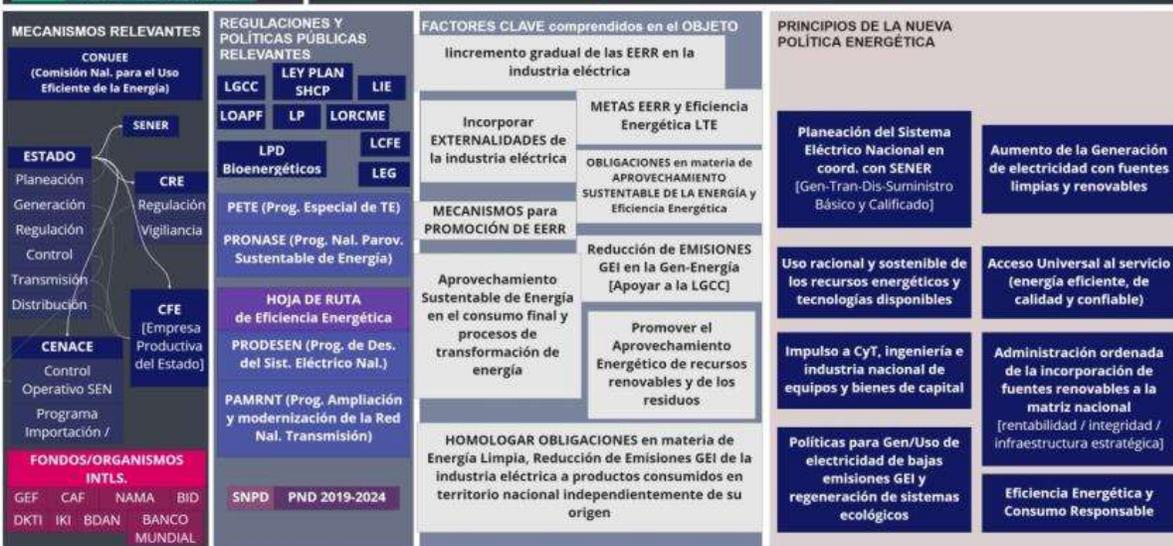
Figura 7. Análisis gráfico de la Ley de Transición Energética (LTE) (Fuente: Elaboración propia).



METAS

ENERGÍA LIMPIA (Partic. Mín en la Matriz de Gen. Nal.)	EFICIENCIA ENERGÉTICA (Hoja de Ruta SENER + CONUEE)	CRITERIOS PARA LA DEFINICIÓN DE METAS DE EFICIENCIA-ENERGÉTICA	ESCENARIOS TES (Consumo Final)	ENERGÍA LIMPIA (Metas de Generación)	EF-EN. (Tasa Anual) Metas 2050
2018: 25%	Escenario PIB 2010-2050 (Crec. total 3X / 7.5% Anual)	Respaldo de Recursos/Marcos propios; Metas Equilibradas y Razonables; Sustento basado en el Análisis y Consulta Externa	EB-Esc. BASE (Pol. Pub. actual) [2050: 3,621 PJ]; TES- Transición En. Soberana [2050: 5,480 PJ]; MODELACIÓN ESCENARIOS: -63%	2024: 35%; 2033: 39.9%; 2050: 50%	2035: -2.2%; 2050: -2.5%

Consumo Final



METAS ODS

METAS CND

METAS SEMARNAT

METAS SENER

2.3.6 Recomendaciones a la Ley de Transición Energética

La LTE debe valorar la pertinencia de establecer **modelos de co-inversión que resulte atractivo para que particulares (nacionales e internacionales) financien el despliegue de infraestructura, la creación de nuevos modelos de negocio energéticos y la apertura de nuevas empresas** que comercialicen bienes y servicios para la transformación del sistema eléctrico y del consumo final.

La certeza jurídica como mecanismo de confianza cumplirá un rol fundamental en la reconfiguración del modelo de generación energética, pero sobre todo en su suministro a los sectores de consumo y a los usuarios finales.

La LTE tiene el desafío de establecer los mecanismos para **regular los nuevos modelos de negocio** basados en la servitización de la energía, a través de los generadores particulares que instalan la infraestructura para la generación energética, bajo contratos de largo plazo, respaldado por un modelo financiero.

Adicionalmente, se deberá contar con disposiciones para facilitar la adopción de **plataformas digitales** que faciliten el intercambio de bienes o el retorno de los que cumplieron su primera vida útil; favorecer el desarrollo de **sistemas de movilidad sustentable** basada en vehículos eléctricos; promover la infraestructura para carga, almacenamiento y autogeneración energética por los ciudadanos y posterior entrega de excedentes al Sistema Eléctrico Nacional mediante **redes inteligentes bidireccionales**.

El sector de las energías limpias representa una oportunidad de alto impacto, considerando que México cuenta con **un alto potencial de generación de energía eólica, solar y geotérmica** que favorece el desarrollo de nuevos mercados en la región, como la Alianza del Pacífico o de Norteamérica.

En este sentido, un desafío de la LTE es establecer **nuevos programas educativos** que impulsen la **preparación del talento humano** para este nuevo mercado energético, que instalen capacidades para el **desarrollo de investigación e innovación** en estas nuevas industrias, y que incorporen en la evaluación financiera de proyectos, todas las **externalidades** que las tecnologías actuales basadas en el uso de combustibles fósiles generan.

Una asignatura aún pendiente en la LTE es fomentar acciones de circularidad de los materiales empleados en el sector energético, por lo que se vuelve necesaria la **creación de nuevos mercados de re-valorización, nuevas cadenas de valor centradas en la recuperación** de estos flujos de materiales y **la potencial expansión hacia nuevos mercados internacionales** que demandan estos materiales de los que México dispone en clave **“de una nueva minería”**. Estos nuevos circuitos económicos demandan la creación de industrias especializadas y el despliegue de nuevos empleos. Además, permiten el desarrollo de **nuevos servicios** a lo largo de la cadena de valor y de **procesos de producción con mayor valor agregado**.

Un tema ausente en la LTE es **la gestión de los plásticos** de los que se componen los equipos, dispositivos, empaques y embalajes, lo que se recomienda abordar desde un enfoque que evite los plásticos de un-solo-uso, a través de la aplicación de estrategias de eco-diseño de producto y su respectiva vinculación con la LGPGIR en materia de gestión y aprovechamiento sustentable.

Desde un punto de vista estratégico, se propone el uso de los **excedentes de producción de la industria de hidrocarburos**, como materia prima para otros sectores. Por ejemplo, que en la industria petroquímica se promueva la investigación e innovación, el desarrollo de nuevos materiales y de productos basados en el re-aprovechamiento de los recursos que seguirán siendo extraídos, garantizando su circularidad durante el ciclo de vida, que no sean tóxicos para el consumidor final y que no comprometa el equilibrio ecológico en su gestión o disposición.

Al igual que la LGCC, la LTE no cuenta con disposiciones específicas en materia de **equidad y perspectiva de género**, lo que deberá abordarse desde tres aspectos: **a) Capacitación para los nuevos empleos** para la transición de la industria energética, **b) Educación para el desarrollo de investigación e innovación** y **c) Empoderamiento para el emprendimiento** basados en una economía digital, en tecnologías de la industria 4.0, en la implementación de nuevos modelos de negocio y/o el eco-diseño de servicios y productos para la transición energética.

2.4 Ley de Aguas Nacionales, LAN

En este apartado se desarrolla un análisis técnico de la Ley de Aguas Nacionales que ha sido recientemente reformada (DOF, 2020a). Cabe destacar que en este análisis se ha centrado la atención en el nivel de vinculación que ésta tiene en materia de desarrollo territorial sustentable, gestión responsable del recurso hídrico y sobre los mecanismos regulatorios que propendan su conservación, regeneración o recuperación tras su consumo en sistemas productivos y urbanos.

Además, se hace especial énfasis en aquellas conclusiones que resultan relevantes desde una perspectiva de vinculación con objetivos estratégicos nacionales en materia de mitigación de emisiones de GyCEI, cumplimiento de CND y los Objetivos de Desarrollo Sostenible trazados por la Agenda 2030.

2.4.1 Estructura y enfoque

El objeto principal de la Ley de Aguas Nacionales, está centrada en:

“Regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo (...), a las aguas de zonas marinas mexicanas en tanto a la conservación y control de su calidad, sin menoscabo de la jurisdicción o concesión que las pudiere regir”.

Lo cual, se fundamenta sobre los siguientes **pilares**, mismos que dan sustento a la actual **Política Hídrica Nacional**:

- **El agua se considera como un bien nacional de dominio público federal**, vital, vulnerable y finito. Por su nivel de prioridad, es un asunto de seguridad nacional y un recurso con valor económico, ambiental y social que debe ser preservado y gestionado de manera sustentable por el Estado y la sociedad;
- **La gestión sustentable del agua debe darse de manera descentralizada e integrada**, privilegiando la intervención directa de los actores locales en cada cuenca hidrológica, del que ésta emana. La gestión integrada por cuenca hidrológica es la base de la Política Hídrica Nacional, que tiene por objeto atender las necesidades provenientes de la sociedad para su bienestar y para el desarrollo económico de las regiones, preservando el equilibrio ecológico. Tanto los estados, como los municipios, los consejos de cuenca, las organizaciones sociales conformadas por usuarios, organismos de cuenca y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), son actores clave para este modelo descentralizado.
- **El Estado es el encargado de regular** los usos del agua y de asegurar que las concesiones o asignaciones para su explotación, uso y aprovechamiento estén debidamente alineadas con la disponibilidad y tasa de renovabilidad del recurso en las diferentes regiones y cuencas hidrológicas. Para ello, debe instrumentar mecanismos dedicados a mantener y/o restaurar el equilibrio hidrológico tiempo a tiempo.
- **El Poder Ejecutivo Federal debe fomentar la solidaridad** entre los estados, los municipios, la sociedad y los demás sectores de consumo, privilegiando el abastecimiento y la gestión sustentable para el desarrollo regional. Por tratarse de un asunto de seguridad nacional, se deberá evitar en todo momento, el uso del recurso bajo prácticas no-sustentables que comprometan su disponibilidad, preservación, calidad y procesos restaurativos, así como todos los impactos socio-ambientales negativos asociados.
- **La gestión integrada del agua** está basada en la interrelación que hay entre el recurso hídrico y la calidad del aire, los suelos, la biodiversidad y otros recursos naturales vitales para el equilibrio ecológico. Por esta razón la LAN cuenta con un enfoque que parte de un nivel micro orientado en la gestión sustentable de cada micro-cuenca hidrológica, un

nivel meso que va hacia la integración regional a través de cada cuenca hidrológica y finalmente un nivel macro que integra a los estados y a las regiones en una gestión sustentable nacional que permite disponer del recurso hídrico bajo una perspectiva colaborativa y solidaria.

- **Todos los servicios ambientales de los que el país dispone**, y que están interrelacionados con la gestión del agua, **deben ser valorados económicamente e integrados en toda evaluación de impactos**, asimismo **la eficiencia en su uso, su tratamiento, saneamiento, re-uso y recirculación**. Bajo este enfoque, el recurso hídrico es un bien del que se debe generar ingresos económicos y financieros para su debida gestión y suministro a la población, es por ello que todo usuario deberá pagar por su explotación, uso o aprovechamiento bajo el concepto "usuario-pagador", según la Ley Federal de Derechos, lo que además genera una corresponsabilidad en el uso y consumo de manera consciente.
- **La Administración Pública Federal debe promover la integración con las autoridades estatales y municipales a través de acuerdos y convenios inter-institucionales** que establezcan la corresponsabilidad en la gestión sustentable del recurso, en la asignación de concesiones y/o en la prestación de los servicios públicos relacionados con calidad;
- **Toda persona u organización que contamine el recurso hídrico o genere externalidades socio-ambientales** durante su explotación, uso y aprovechamiento, es responsable de la reparación del daño, de la restauración del equilibrio ecológico y de la calidad del agua. A este principio se le llama "quien contamina paga". **Por el contrario, toda persona u organización que haga una gestión sustentable del agua**, tendrá derecho a beneficios e incentivos económicos, de acuerdo con las disposiciones de esta Ley;
- **El concepto de transparencia es abordado por la LAN como un derecho de la sociedad**, mediante el que las instituciones de los tres órdenes de gobierno están en la obligación de emitir información clara, fidedigna y oportuna relativa a la disponibilidad del recurso hídrico, las amenazas que podrían comprometerla, la infraestructura y su gestión sustentable tiempo a tiempo;
- **La participación informada de la sociedad y la cultura del consumo responsable** están incluidos dentro de la base de la LAN. El primero a través de la educación ambiental con especial énfasis en la gestión sustentable del agua y los impactos ecosistémicos que se derivan, mientras que el segundo se aborda retomando los principios establecidos en la política hídrica anterior y los mecanismos que definen sus usos bajo patrones de eficiencia hídrica.

Cabe destacar que la **Planeación y la Programación Hídrica Nacional** se desarrollan mediante un modelo de gestión sustentable definido como el **Sistema Nacional de Información sobre cantidad, calidad, usos y conservación del Agua**, el cual está bajo la responsabilidad de la **CONAGUA** y de los **Sistemas Regionales de Información sobre cantidad, calidad, usos y conservación del Agua**. Estos sistemas regionales creados con apoyo de la CONAGUA y por los **Organismos de Cuenca**.

El Poder Ejecutivo Federal, a través de la CONAGUA, es la autoridad responsable de la administración de la gestión de las aguas nacionales y de todos los bienes públicos inherentes. Entre las responsabilidades más relevantes **desde una perspectiva de la economía circular**, se tiene:

- **La coordinación de estrategias y acciones con gobiernos estatales y municipales** para la planeación, administración y una gestión sustentable del recurso hídrico por cuenca hidrológica y por región hidrológica. Para ello, establece los **Consejos de Cuenca**, conformados por representantes de los tres órdenes de gobierno;
- **El fomento a la participación de usuarios y particulares** para el despliegue de infraestructura y la administración de servicio hidráulicos, favoreciendo la descentralización en la gestión sustentable del recurso y en alineación con el marco jurídico vigente;
- **La integración de los programas hídricos locales y regionales con la programación hídrica nacional** a través del trabajo coordinado de los Organismos de Cuenca y con el concurso de los gobiernos estatales y municipales.
- **La preservación, protección y restauración de las cuencas hidrológicas**, así como de todos los cuerpos de agua (acuíferos cauces, vasos, lagunas, etc) y las fuentes hídricas subterráneas, mediante la aplicación del marco normativo vigente;
- **La modernización de los servicios** públicos relacionados con la explotación, uso y aprovechamiento del agua, **implementando tecnologías y métricas que permitan incrementar la eficiencia hídrica, la gestión inteligente y sustentable del recurso y la restauración del ciclo hidrológico**;
- **La regeneración del ciclo hidrológico nacional mediante la reglamentación** relativa a las zonas de extracción, las vedas, las reservas hídricas, el cambio de uso del agua (doméstico o urbano), la recarga artificial de acuíferos y la disposición de agua a los suelos y subsuelo, en armonía con el marco normativo vigente;
- Con respecto al uso agrícola, **el establecimiento de las unidades de superficie** denominadas como: a) distritos de riego, b) unidades de riego, c) distritos de temporal tecnificado y d) unidades de drenaje), **así como de regular la adquisición de tierras y bienes inmuebles necesarios en la integración de las zonas de riego y drenaje**;
- La definición y establecimiento de todos **los mecanismos estratégicos para el aprovechamiento del agua en la generación de energía eléctrica**;
- **La Prevención y atención a emergencias ocasionadas por la ocurrencia de desastres naturales**;
- **El fortalecimiento de la infraestructura y la expansión de la capacidad instalada** para la explotación, uso, gestión sustentable y re-aprovechamiento del recurso hídrico en nuevos ciclos de uso. Además, se incluye el despliegue de infraestructura para el mejoramiento en el tratamiento y saneamiento de las aguas residuales y para la recirculación de las aguas tratadas, así como para el control de la contaminación de las fuentes hídricas.

Derechos de Explotación, Uso o Aprovechamiento de Aguas Nacionales

En primera instancia, La LAN establece los **mecanismos y las condiciones para otorgar y regular las concesiones para la explotación, uso y aprovechamiento de las aguas nacionales**. Para ello, ha determinado que todo recurso hídrico es de propiedad nacional, aun cuando haya sido desviado de su cauce o almacenamiento natural, se impida su afluencia, cambie de uso o

hayan sido tratadas. Asimismo, **las aguas residuales son consideradas de propiedad nacional** cuando se descarguen sobre cuerpos de aguas nacionales y sean objeto de tratamiento.

En segunda instancia, establece que **las aguas superficiales podrán ser aprovechadas libremente a través de medios manuales, siempre que se respete su cauce natural y no haya alteración alguna en su calidad**. En el caso de las aguas marinas (interiores y del mar territorial), éstas podrán ser explotadas y aprovechadas libremente, siempre que no sea para fines de desalinización. En tal caso, se requiere la concesión correspondiente.

En tercera instancia, **las aguas subterráneas son de libre extracción y alumbramiento**, excepto cuando pertenezcan a zonas reglamentadas o estén clasificadas como de veda o reserva, o bien sean restringidas mediante acuerdos de carácter general, los que aplicarán en los casos en que no haya disponibilidad o capacidad limitada del recurso hídrico, o cuando la evidencia científica determine la necesidad de suspender o limitar el libre alumbramiento.

En ese sentido, esta Ley establece la necesidad de expedir la reglamentación para regular la extracción y para la explotación, uso y aprovechamiento de los acuíferos, lo que a la luz de la hoja de ruta para la transición hacia la economía circular, resulta significativo en términos de la **regeneración de los recursos hídricos y de las políticas públicas** por desarrollar en el corto plazo.

Bienes Nacionales a Cargo de la CONAGUA

Con relación a la clasificación de bienes nacionales que están bajo la administración de la CONAGUA, se tienen los siguientes:

- **Cauces y corrientes hídricas** localizadas en riberas de ríos, playas y zonas federales;
- **Áreas terrestres** ocupadas por lagos, lagunas, esteros o reservorios naturales;
- **Todo cauce o reservorio descubierto** por causas naturales o por la ejecución de obras;
- **Infraestructura hidráulica financiada por el gobierno federal** (presas, diques, vasos, canales, drenes, bordos, acueductos, entre otras);
- **Materiales de origen pétreo** ubicado dentro de cauces de aguas nacionales.

Usos del Agua

Para fines de explotación, uso y aprovechamiento de las aguas nacionales, la LAN define los siguientes tipos de uso:

- **Uso Público Urbano:** Esta clasificación se refiere a la asignación de aguas nacionales para suplir las **necesidades de consumo de la población en centros urbanos**, servicios públicos de agua potable y alcantarillado que es administrado por los ayuntamientos, entidades paraestatales/paramunicipales o que son concesionados a particulares. Dentro de las responsabilidades de los operadores de estos servicios está incluido el **tratamiento de las aguas residuales**, previo a la descarga sobre cuerpos receptores propiedad de la nación, en conformidad con las **Normas Oficiales Mexicanas** o que la CONAGUA determine.

Es importante mencionar que los **títulos de asignación otorgados a municipios y gobiernos estatales**, establecen el volumen asignado para la prestación del servicio público. Con base en ello, cuando los municipios o estados celebren convenios para la prestación del servicio a nivel regional, ante la CONAGUA serán los responsables directos del cumplimiento de todas las disposiciones establecidas.

Para el tratamiento y saneamiento de las aguas residuales, los municipios y estados podrán celebrar convenios con los Organismos de Cuenca, estableciendo así sistemas regionales de tratamiento que permita una mayor viabilidad financiera de la infraestructura operativa.

Por otro lado, **en zonas rurales o urbanas donde existan descargas de aguas residuales de uso doméstico fuera del sistema municipal de alcantarillado**, éstas deberán darse con estricto cumplimiento con las Normas Oficiales Mexicanas. Las personas que infiltren o descarguen aguas residuales deberán obtener el permiso correspondiente.

Con respecto a la reutilización de las aguas residuales, se deberá respetar los derechos de la población y de terceros, con relación a los volúmenes que hayan sido inscritos ante el Registro Público de Derechos de Agua.

Para el despliegue y operación de la infraestructura de captación, almacenamiento, conducción y saneamiento, la CONAGUA podrá celebrar convenios interinstitucionales con los gobiernos estatales y municipales, y acceder a recursos públicos federales o a fondos gestionados con aval de la Federación. Los casos en los que se puede dar este tipo de acuerdos son: **a) cuando las obras se localicen en más de un estado**, que tenga varios usos del agua o que sean solicitadas por los grupos interesados; **b) cuando los gobiernos estatales y municipales aporten fondos y co-inversión; c) cuando se trata de comunidades rurales** y los beneficiarios sean integrados a los procesos de planeación, ejecución, administración y mantenimiento.

En cualquier caso, la CONAGUA tiene la responsabilidad de promover el aprovechamiento de las aguas residuales provenientes de todos los sistemas de agua potable y alcantarillado, **lo que en materia de economía circular responde a priorizar la re-circulación y re-valorización del recurso hídrico** a través del mejoramiento de la calidad de vida de la población **y en equilibrio con el ambiente al permitir la restauración de los ciclos hidrológicos.**

- **Uso Agrícola:** Este tipo de uso de las aguas nacionales establece las disposiciones para la explotación, uso y aprovechamiento del recurso para fines de **producción agrícola, ganadera o uso forestal** al que todos aquellos productores (ejidatarios, comuneros y pequeños productores) o poseedores de tierras tiene derecho.

Para mayor claridad es importante presentar las definiciones, de acuerdo con el Título Primero de la LAN:

"Concesión: Título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público y privado, excepto los títulos de asignación.

Distrito de Riego: Es el establecido mediante Decreto Presidencial, el cual está conformado por una o varias superficies previamente delimitadas y dentro de cuyo perímetro se ubica la zona de riego, el cual cuenta con las obras de infraestructura hidráulica, aguas superficiales y del subsuelo, así como con sus vasos de almacenamiento, su zona federal, de protección y demás bienes y obras conexas, pudiendo establecerse también con una o varias unidades de riego;

Unidad de Riego: Área agrícola que cuenta con infraestructura y sistemas de riego, distinta de un distrito de riego y comúnmente de menor superficie que aquél; puede integrarse por asociaciones de usuarios u otras figuras de productores organizados que se asocian entre sí libremente para prestar el servicio de riego con sistemas de gestión autónoma y operar las obras de infraestructura hidráulica para la captación, derivación, conducción, regulación, distribución y desalojo de las aguas nacionales destinadas al riego agrícola".

Con base en lo anterior, el **otorgamiento de concesiones** se da a: a) personas físicas o morales que deseen explotar, hacer uso y aprovechamiento individual del recurso y; b) a personas morales que deseen administrar u operar un sistema de riego, para explotar, hacer uso o aprovechamiento común del agua con fines agrícolas.

Una nota a destacar es que **los volúmenes asignados en la concesión no podrán ser modificados (reducidos)** ante la eficiencia hídrica resultante de inversiones por parte del operador del sistema, **lo que no compromete ni la rentabilidad, ni la viabilidad económica de la inversión** realizada en infraestructura y capacidad operativa.

El artículo 52 de la LAN establece la conformación de un **Padrón Público de Concesionarios** que en todo momento estará a disposición de los grupos interesados, dando trazabilidad a la operación de los sistemas de riego con información periódica y la respectiva documentación.

En la misma línea de contar con información que permita determinar la disponibilidad de agua por región, los patrones de consumo, las necesidades para la planeación de infraestructura y la toma de decisiones estratégicas, la CONAGUA, a través de los Organismos de Cuenca, promueve la organización de los usuarios en unidades o distritos de riego para realizar los censos respectivos tiempo a tiempo.

Para el caso de los **distritos de riego**, se establece la conformación de un Comité Hidráulico, el cual actúa como órgano colegiado de concertación para el manejo sustentable del agua y la infraestructura para la explotación, uso y aprovechamiento. Cada Comité está a cargo de expedir su reglamento, en alineación a la concesión, aplicable al distrito y vigilará su cumplimiento. No obstante, **para acceder al recurso hídrico**, los usuarios deberán cumplir con: **a) Estar inscritos en el Padrón de Usuarios**, el cual debe ser integrado y actualizado periódicamente por el Organismo de Cuenca y; **b) contar con el Permiso Único de Siembra.**

En escenarios de escasez de agua, donde ciertos usuarios deben disponer de medios propios para el riego de sus tierras, entregarán al distrito de riego los volúmenes excedentes que determine el Organismo de Cuenca, mientras que aquellos usuarios que se beneficien con el aprovechamiento de tales excedentes deberán cubrir los costos causados a aquellos usuarios que hubieren contado con excedentes. En otras palabras, **un modelo redistributivo y cooperativo entre usuarios** con un enfoque de priorización en la productividad de las tierras y un equilibrio en la gestión del recurso hídrico.

Bajo la óptica de la economía circular, **esta delimitación de las superficies de disposición del agua para uso agrícola, permite definir las condiciones que aseguren la productividad de la tierra en el tiempo, con respecto a las condiciones climáticas y su variabilidad en el tiempo.** Además, el modelo de organización multinivel facilita que la autoridad obtenga información y datos para la planeación y las decisiones de inversión en infraestructura. **Los Organismos de Cuenca cumplen un rol fundamental** como integradores de usuarios, reguladores de las actividades localmente y la vigilancia en el cumplimiento de las buenas prácticas y de las disposiciones de la LAN.

Generación de energía eléctrica

En este aspecto, la Ley de Aguas Nacionales establece **lineamientos para la explotación, uso y aprovechamiento de las aguas nacionales y del potencial geotérmico para la generación de energía eléctrica**, bien sea por parte de la Comisión Federal de Electricidad o de particulares, a través de la respectiva concesión otorgada por la CONAGUA.

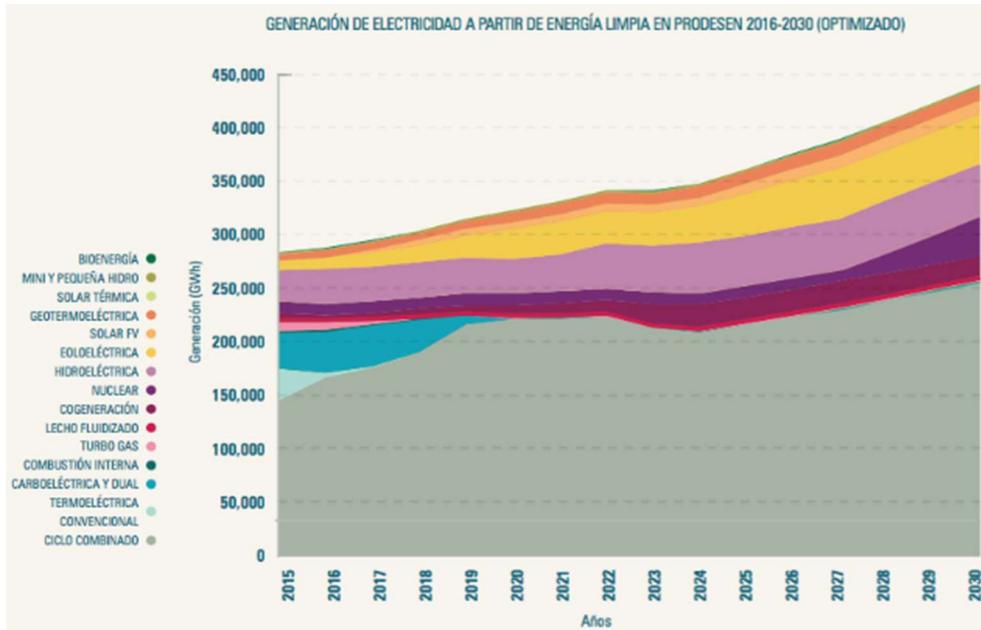
Cada proyecto de generación de energía deberá contar con un **estudio de impacto ambiental**, el cual será evaluado por la CONAGUA en alineación con la **programación hídrica regional y con los estudios técnicos de la cuenca hidrológica**. Con base en esta revisión, podrá otorgar la concesión, determinando el volumen de agua para tal uso.

Para el caso de **centrales hidroeléctricas**, la CONAGUA realizará la programación de extracción de agua para el abastecimiento del sistema de agua potable o riego para las poblaciones localizadas en el área de influencia. Con respecto al despliegue de la infraestructura necesaria para la generación de energía hidroeléctrica, el Ejecutivo Federal determinará si las obras hidráulicas de la central estarán a cargo de la CONAGUA o de la CFE.

Para el caso de **empresas particulares**, sólo se requiere concesión para la generación a gran escala, **lo que facilita la inversión y el despliegue de micro y pequeñas centrales (<30 MW)** al no requerir concesión.

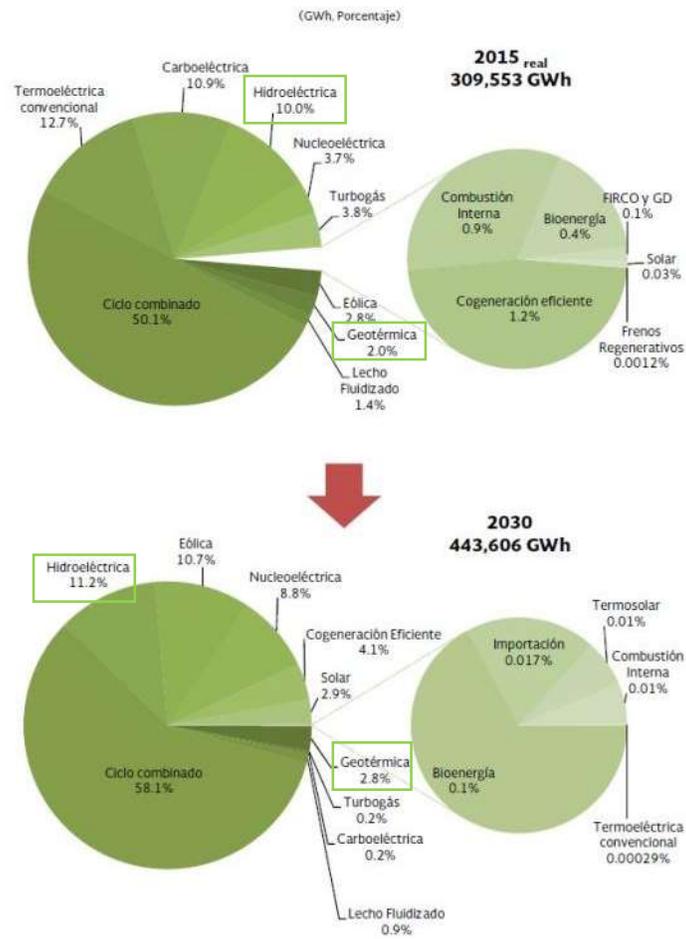
De acuerdo con las proyecciones del Centro Mexicano en Innovación de Energía Hidroeléctrica (CEMIE-Hidro, 2017), la capacidad instalada pasará de los 12.55 GW registrados en el año 2016, a una capacidad de **16.98 GW para 2030** (ver figura 9). Esto representa para México un incremento del 40% en la capacidad de generación de energía limpia y renovable con fuentes hídricas, pasando de 35,153 GWh a **49,902 GWh** en la siguiente década. Con ello, se alcanzará una participación de la energía hidroeléctrica del **11.2% en la Generación Nacional Total**.

Figura 8. Incremento en la participación de las energías renovables entre el año 2015 y 2030 (Fuente: SENER).



La figura 9, permite comparar la participación de las diferentes tecnologías para la generación eléctrica nacional del año y la proyección en su evolución hacia el año 2030, respectivamente (SENER, 2016). Con este escenario se da cumplimiento tanto a la meta de mitigación de GyCEI correspondiente a las CND comprometidas ante el Acuerdo de París, como a la Estrategia de Transición Energética (ETE, 2020) en materia de generación energética con fuentes renovables y limpias.

Figura 9. Matriz de generación energética por tecnología para el año 2015 y la proyección al 2030 (Fuente: SENER).



Fuente: Información de PRODESEN, SENER.

Por otro lado, para el desarrollo de proyectos de **generación de energía geotérmica**, la CONAGUA es la entidad responsable de otorgar los permisos de exploración correspondientes (pozos de pruebas), en cumplimiento con las disposiciones de la **Ley de Energía Geotérmica** y su Reglamento. Asimismo, la exploración, uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas provenientes de yacimientos hidrotermales, debe ser concesionada por la CONAGUA, teniendo en cuenta la evaluación de impacto ambiental y las proyecciones de abastecimiento, al igual que para los proyectos hidroeléctricos.

De acuerdo con las proyecciones del Centro Mexicano en Innovación de Energía Geotérmica (CEMIE-Geo, 2017), la capacidad instalada pasará de los 873 MW registrados en el año 2015, a una capacidad de 1,767 MW para 2030. Esto representa para México un incremento del 50% en la capacidad de generación de energía geotérmica, pasando de 6,191 GWh a 12,420 GWh en la siguiente década. Con ello, se alcanzará una participación de la energía geotérmica del 2.8% en la Generación Nacional Total.

Tabla 2: Potencial de generación de energía con fuentes renovables y limpias (SENER).

Tecnología	Potencial Disponible (MW)	Tipo	Fuente
Bioenergía	1,500	Referente al potencial económicamente competitivo.	Iniciativa para el Desarrollo de las Energías Renovables en México: Biomasa (SENER, 2012). http://www.pwc.com/mx/es/industrias/infraestructura/estudios-energias-renovables.html
Cogeneración Eficiente	7,045	Referente al potencial nacional en un escenario medio.	Estudio sobre Cogeneración en el Sector Industrial en México (SENER, 2009). http://www.cogeneramexico.org.mx/documentos.php
Eólica	12,000	Referente conservador del potencial nacional.	Iniciativa para el Desarrollo de las Energías Renovables en México: Eólica (SENER, 2012). http://www.pwc.com/mx/es/industrias/infraestructura/estudios-energias-renovables.html El potencial eólico mexicano: Oportunidades y retos en el nuevo sector eléctrico (Asociación Mexicana de Energía Eólica - AMDEE - y PWC, 2014). http://www.amdee.org/amdee-estudios
Geotérmica	1,932	De acuerdo a la expectativas de crecimiento de la geotermia.	Prospectiva de Energías Renovables 2015-2029 http://www.gob.mx/sener/documentos/prospectivas-del-sector-energetico
Hidroeléctrica	8,763	De acuerdo con el potencial probable y un factor de planta del 30%.	Prospectiva de Energías Renovables 2015-2029 http://www.gob.mx/sener/documentos/prospectivas-del-sector-energetico
Nucleoeléctrica	1,360	Referente al potencial anual por reactor nuclear con fechas de inicio de operación a partir de 2026.	Estudio de planificación de expansión de generación del Sistema Eléctrico Nacional considerando la incorporación de capacidad de generación nucleoelectrica. Gerencia de Análisis de Redes, Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE). 2014.
Solar Fotovoltaica	8,000	De acuerdo con el potencial técnicamente viable.	Iniciativa para el Desarrollo de las Energías Renovables en México: Solar FV (SENER, 2012). http://www.pwc.com/mx/es/industrias/infraestructura/estudios-energias-renovables.html Prospectiva de Energías Renovables 2015-2029. http://www.gob.mx/sener/documentos/prospectivas-del-sector-energetico

Fuente: Información de PRODESEN, SENER.

Teniendo en cuenta el potencial para la generación de energía hidroeléctrica y que el 60% del territorio nacional cuenta con un alto potencial geotérmico para generar electricidad y otros usos directos como la calefacción, climatización y para los procesos industriales (Mapa de Provincias Geotérmicas, CEMIE-Geo), se identifica una oportunidad relevante para la transición hacia una economía circular, basada en la **co-generación a pequeña escala**.

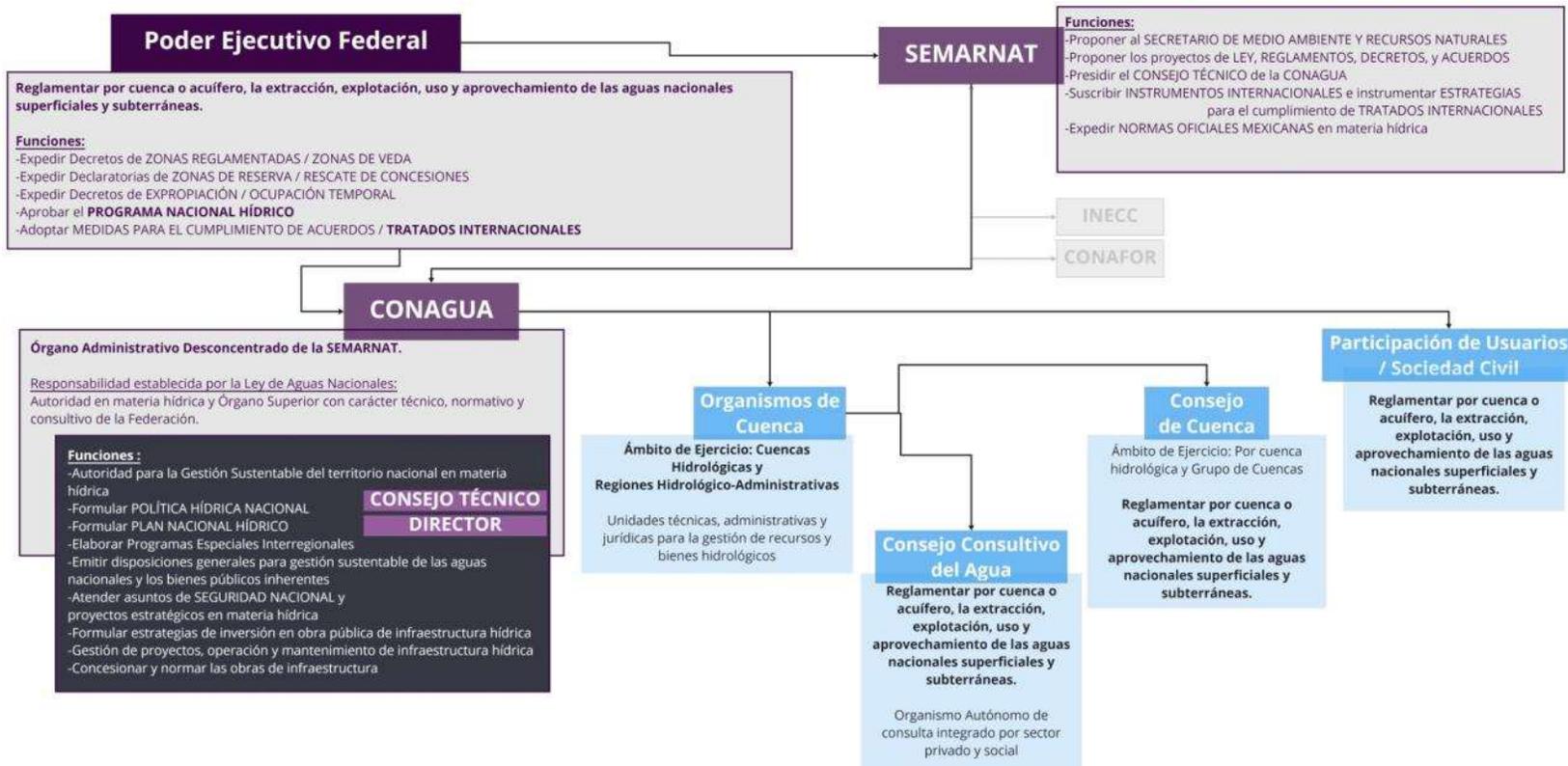
Entre las principales ventajas para el aprovechamiento de estas fuentes de generación energética, se identifican las siguientes:

- **Generación energética estable**, constante y limpia (sin emisiones de GEI);
- **Reducción significativa en el consumo de agua** (centrales geotérmicas) con respecto a las tecnologías basadas en carbón y otros combustibles fósiles;
- **Mayor competitividad industrial** por medio de la reducción en los costos de producción por consumo energético (\$/Kwh y \$KWh/unidad producida);
- Mejoramiento en la calidad de vida de la comunidades y regiones a través de una **mayor soberanía energética**;
- Facilitación de la **co-inversión en proyectos regionales** mediante la articulación multisectorial.

2.4.2 Entidades clave

El sistema de administración de las aguas nacionales, establecido en la LAN se puede esquematizar de la siguiente manera:

Figura 10. Sistema de administración de las aguas nacionales (Fuente: Elaboración propia con información de LAN 2020).



2.4.3 Mecanismos para su aplicación

Los principales **mecanismos e instrumentos** establecidos por la LAN, se centran en las siguientes funciones:

- La **gestión sustentable de las aguas nacionales**, contribuyendo así con el desarrollo económico de las regiones y territorios;
- La **recaudación a través del cobro de derechos** por la explotación, uso y aprovechamiento de los recursos hídricos;
- La Participación de los usuarios y de la sociedad bajo una **figura de corresponsabilidad** en la gestión sustentable del agua;
- **La prevención, conciliación, arbitraje y solución de conflictos** relacionados con la gestión sustentable de las aguas nacionales;
- La gestión de **programas y apoyos a las comunidades rurales y urbanas** vulnerables en materia de acceso al recurso hídrico y saneamiento;
- Planeación y Preservación Hídrica en el contexto local y regional (municipios, estados y cuencas hidrológicas) a partir de la gestión de datos para el **Sistema Nacional de Información**;
- Asignar **concesiones** para la explotación, uso y aprovechamiento del agua y expedir los **permisos** por el uso de los bienes nacionales inherentes.

A continuación, se explica la **jerarquía de los programas y políticas públicas** encaminadas a la gestión sustentable del agua.

Programa Nacional Hídrico: Se refiere a la política pública establecida para la gestión sustentable del agua, priorizando el desarrollo económico y el bienestar social sin comprometer el equilibrio ecológico de las cuencas hidrológicas. Este programa se actualiza periódicamente bajo las directrices y objetivos estratégicos del Plan Nacional de Desarrollo.

Programas Hídricos: Estos instrumentos de política pública se centran en la planeación y gestión sustentable del agua en el ámbito de las cuencas hidrológicas o de los grupos de cuencas hidrológicas en que estén constituidos los Organismos y Consejos de Cuenca. En el caso de los programas hídricos estatales, éstos serán armonizados con la programación hídrica por cuencas y región hidrológica de influencia.

Sub-Programas Específicos: Se refiere a programas regionales, de cuencas hidrológicas, acuíferos, estatales y sectoriales establecidos para la atención de problemas de escasez o contaminación del agua específicamente, para regular la gestión de las cuencas y acuíferos, o para mitigar la sobreexplotación de las aguas (superficiales y subterráneas). Estos sub-programas a su vez, requieren del desarrollo de instrumentos específicos para la resolución de los conflictos provocados por la explotación, uso, aprovechamiento y conservación del agua. Además, estos sub-programas sirven para la adquisición de información actualizada para el inventario de las aguas nacionales y de los bienes públicos inherentes y para el Registro Público de Derechos de Agua.

Programas especiales o de emergencia: Estos instrumentos se establecen con el objetivo de atender oportunamente aquellos problemas que representan un riesgo para la seguridad de las personas o sus bienes.

Servicio Meteorológico Nacional (SMN)

Desde el año 1877, México cuenta con esta Unidad Técnica Autónoma, misma que a partir de 1989 fue adscrita a la CONAGUA. Desde 1947, el SMN es signatario de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), organismo de la ONU encargado de la vigilancia del tiempo y clima global.

El objetivo del SMN es generar y difundir la información meteorológica de interés público y estratégico nacional en materia de planeación, seguridad nacional y prevención de desastres naturales. Para ello cuenta con: a) 79 observatorios meteorológicos; b) una red sinóptica con 16 estaciones de radio-sondeo para monitoreo atmosférico; c) 13 radares meteorológicos con cobertura nacional y; d) una estación de recepción de imágenes satelitales.

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)

El IMTA es un organismo público descentralizado **con la misión de desarrollar estudios científicos, investigación, innovación y estrategias para la gestión sustentable el agua, la competitividad y seguridad hídrica nacional**. Para este propósito cuenta con: a) más de 300 especialistas en materia hídrica; b) Infraestructura y laboratorios y; c) acervo documental y tecnológico.

Las principales responsabilidades del Instituto son:

- **Desarrollar investigación científica y tecnológica** aplicada al agua, en el ámbito nacional;
- **Certificar al personal** encargado de la instrumentación del Sistema Nacional del Servicio Civil;
- Actualizar el **Centro Nacional Documental Técnico y Científico** en materia hídrica;
- **Vinculación con organismos internacionales** para el intercambio académico y tecnológico;
- **Asesorar técnicamente** el desarrollo e implementación de la Política Nacional Hídrica y el Programa Hídrico;
- Promover la **educación y la cultura** sobre la gestión sustentable y consciente del agua.

Registro Público de Derechos de Agua

El REPDA es un mecanismo de información mediante el que se asignan los títulos de concesión y los permisos de descarga a los operadores de los sistemas de agua potable y alcantarillado. A través del REPDA se brinda seguridad jurídica a los usuarios de las aguas nacionales.

La CONAGUA como órgano federal, en coordinación con los Organismos de Cuenca en el nivel regional y local, son las entidades responsables de administrar el REPDA y tienen a su cargo la inscripción de los siguientes instrumentos:

- Los **títulos de concesión y la asignación de las aguas nacionales**, sus bienes inherentes y los permisos para la descarga de aguas residuales;
- La **suspensión, revocación o la terminación** de los títulos mencionados, mediante sentencias definitivas de los tribunales judiciales y administrativos;
- Los informes de los **estudios técnicos sobre la disponibilidad del recurso** y seguridad hídrica;

- El **padrón de usuarios** de los distritos de riego (uso agrícola);
- Las declaratorias sobre las **zonas reglamentadas, de veda y áreas de reserva** de aguas nacionales.

Un aspecto importante del REPDA es su **estructura multidimensional**, ya que cumple con el registro nacional de la gestión y asignación de los recursos hídricos, pero además cuenta con **información segmentada por cuencas, regiones hidrológicas, entidades federativas y por municipio**, discretizado por fuente hídrica (subterránea o superficial) y por tipo de uso o aprovechamiento. Para mantener una actualización tiempo a tiempo del registro, los propietarios están obligados a entregar información de gestión y sobre el despliegue de infraestructura.

Concesiones y Asignaciones

Con relación a la explotación, uso y aprovechamiento de las aguas nacionales, la LAN establece como mecanismo jurídico la **concesión o asignación** para este propósito, el cual será otorgado por el Ejecutivo Federal a través de la CONAGUA y de los Organismos de Cuenca.

Con el objetivo de descentralizar la administración de las aguas nacionales, el gobierno federal podrá celebrar **convenios interinstitucionales** con los gobiernos estatales y municipales, con alcance de gestión administrativa y/o fiscal, en alineación con las disposiciones de la Ley de Planeación y de la Ley de Coordinación Fiscal.

Este mecanismo permite regular de manera eficiente el uso y aprovechamiento del recurso hídrico con base en la planeación de desarrollo regional y en alineación con los sistemas productivos.

Bajo un marco de acción de economía circular, la descentralización en la administración de los recursos hídricos mediante la articulación de los tres órdenes de gobierno es fundamental, ya que facilita la gestión sustentable de los recursos, mejora las prácticas de transparencia con información fidedigna, y cuenta con alto potencial para el desarrollo de políticas fiscales que incentiven la modernización de la infraestructura y de los sistemas para el manejo de las aguas nacionales y el saneamiento de las aguas residuales;

Inversión en Infraestructura Hidráulica

Según el artículo 97, **los usuarios privados podrán invertir y desarrollar obras de infraestructura**, y serán responsables de administrarla y operarla para fines de explotación, uso y aprovechamiento de las aguas concesionadas.

La CONAGUA o los Organismos de Cuenca vigilarán que las obras no generen afectaciones en los regímenes hidráulicos regionales, en los cauces, afluentes y al equilibrio ecológico.

Cuando la CONAGUA requiera ejecutar obras públicas federales para el despliegue o modernización de infraestructura hidráulica según los programas y planes de desarrollo, éstas podrán realizarse mediante **inversión pública federal, créditos avalados por el gobierno federal o a través de recursos compartidos con los gobiernos estatales, municipales y con inversionistas privados**.

Por medio de **contratos de obra pública y servicios en la modalidad de inversión recuperable o de concesiones parciales/totales**, la CONAGUA facilita el desarrollo de proyectos de infraestructura, equipamiento y la operación por parte de empresas privadas, las que adquieren además, plena responsabilidad en la gestión y operación.

De acuerdo con el artículo 108, **la inversión privada en infraestructura hidráulica se podrá recuperar mediante el suministro de agua para usos múltiples y/o la venta de energía hidroeléctrica.** Esto se realiza a través de fideicomisos que estarán vigentes durante el periodo de recuperación de la inversión privada.

Por otro lado, la **recuperación de la inversión pública** está determinada por las **cuotas asociadas a los servicios de agua potable y alcantarillado** cubiertas por los usuarios del sistema, lo que está regulado por la Ley de Contribución de Mejoras por Obras Públicas Federales de Infraestructura Hidráulica.

Para asegurar la recuperación de la inversión pública en **obras hidráulicas localizadas en zonas de uso agrícola**, se podrá otorgar la propiedad de la tierra o los derechos de uso y aprovechamiento de la parcela, según las disposiciones de la Ley Agraria.

Sistema Financiero del Agua

Desde la reforma del año 2004, el Ejecutivo Federal, a través de la CONAGUA, ha establecido los medios y el marco jurídico para la creación e instrumentación del Sistema Financiero del Agua, el cual cuenta con la supervisión de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP).

Su propósito se centra en sentar las bases financieras para respaldar las estrategias y acciones en materia de gestión sustentable de las aguas nacionales y para el saneamiento de las aguas residuales. Es, además, un instrumento de **transparencia financiera y de rendición de cuentas** en el manejo de los recursos invertidos.

Este Sistema Financiero del Agua establece los diferentes instrumentos mediante los que los usuarios deben cubrir los servicios relacionados con el suministro de agua potable y saneamiento de aguas residuales, entre los que se destacan:

- **Las cuotas por servicios adquiridos** en materia de explotación, uso y aprovechamiento de las aguas nacionales, de acuerdo con la Ley Federal de Derechos;
- **El pago de derechos** por la descarga de aguas residuales sobre cuerpos receptores o por el uso de bienes públicos de la Nación.

Cabe destacar que el flujo de recursos financieros provenientes del pago de cuotas y derechos, están regulados por la **Ley de Coordinación Fiscal** y la **Ley Federal de Derechos**, bajo un modelo de coordinación entre la administración federal, estatal y municipal.

2.4.4 Instrumentos de vigilancia y control

La LAN establece que la **Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA)** será el organismo encargado de denunciar y aplicar sanciones a todos aquellos que incumplan con las disposiciones de esta Ley y su reglamentación. Entre las medidas y atribuciones más significativas se encuentra: a) la **formulación de las denuncias ambientales** y las sanciones respectivas; b) la imposición de **medidas correctivas y de seguridad** para restablecer el equilibrio ecológico, en alineación con la LGEEPA; c) la promoción de acciones de **compensación por daños ambientales y de restauración de los ecosistemas**, asociados al gestión sustentable de las aguas nacionales y; d) solicitar a los Organismos de Cuenca, la **cancelación de permisos de descarga** a particulares que incumplan con las disposiciones de la LAN.

Desde el ámbito de este estudio, a continuación se enlistan los principales **instrumentos de vigilancia y control** para el cumplimiento de las disposiciones de la LAN:

- **Suspensión de concesiones o asignaciones de aguas nacionales** para su explotación, uso y aprovechamiento ante el incumplimiento de:
 - Los pagos por los servicios y obligaciones adquiridas;
 - Los créditos y responsabilidades fiscales en tiempo y forma;
 - Condiciones que obstaculicen las acciones de inspección o verificación del cumplimiento de responsabilidades;
 - Las buenas prácticas o alteración de las condiciones por descargas de aguas residuales con impactos socio-ambientales no deseables;
- **Extinción de la concesión o asignación de las aguas nacionales** para su explotación, uso y aprovechamiento cuando expire la concesión o asignación o ésta sea anulada por la autoridad.
- **Revocación de la concesión, asignación de las aguas nacionales o del permiso de descarga de aguas residuales cuando:**
 - Se exceda en más de una quinta parte la disposición de los volúmenes asignados o se incumpla con las obligaciones económicas derivadas;
 - Se incumpla con las Normas Oficiales Mexicanas;
 - Se descarguen aguas residuales en contravención a las disposiciones de la LAN;
 - Se extraiga agua del subsuelo en zonas reglamentadas, de veda o de reserva sin autorización;
 - Por reincidencia e incumplimiento a las medidas preventivas o correctivas solicitadas por la autoridad;
 - Por usos distintos de las aguas a lo indicado en el título de concesión o asignación;
- **Restricciones en el uso de agua:** Se refiere a que la autoridad podrá negar la concesión, asignación o permiso de descarga cuando:
 - Se asignen los volúmenes y caudales al cumplimiento de objetivos estratégicos y prioridades establecidas en el Programa Nacional Hídrico y los programas regionales;
 - Se registren afectaciones a las zonas reglamentadas o declaradas de protección, de veda o de reserva;
 - Se evidencien afectaciones a los caudales mínimos ecológicos;
 - Se afecten aguas sujetas a convenios y tratados internacionales;

Medidas de Apremio y Seguridad

La LAN establece **medidas de apremio y seguridad** para aquellos casos en los que existe un inminente daño ambiental, a los ecosistemas y biodiversidad, afectaciones a la salud de la población o impactos sobre los sistemas hídricos. En este sentido, **la PROFEPA podrá proceder inmediatamente** con: **a) La clausura temporal** de las operaciones causantes de la afectación; **b) la suspensión** de todas las actividades causantes del daño; **c) la implementación de medidas**

urgentes en coordinación con los organismos de protección civil y seguridad pública de los tres órdenes de gobierno.

Infracciones y Sanciones Administrativas

Tanto la CONAGUA, como la PROFEPA y los Organismos de Cuenca en el ámbito de sus competencias, podrán sancionar las siguientes acciones:

- La descarga de aguas residuales que impacten negativamente al equilibrio ecológico y que atente a la salud de la población;
- La explotación, uso y aprovechamiento de las aguas nacionales incumpliendo las disposiciones de las NOM o excediendo los volúmenes autorizados mediante los títulos o las inscripciones del RPDA;
- La alteración de la infraestructura hidráulica sin autorización;
- Omitir información relativa a cambios en sus procesos que resulten en impactos o incremento de los volúmenes a disponer;

Por tanto, las **sanciones económicas** podrán ser de entre **260 y 26,000 unidades de medida y actualización**, según lo determine la autoridad competente. **En el caso de reincidencia**, el monto de **la multa podrá ser hasta por tres veces** el monto originalmente impuesto, sin que exceda del triple del máximo permitido, haciéndose también acreedor a la suspensión y en su caso, revocación del título o permiso con carácter provisional.

2.4.5 Participación Ciudadana

Con respecto a los mecanismos de participación social establecidos dentro del marco de la LAN, la Sección Segunda sobre Planificación y Programación Hídrica menciona que:

*“La formulación, seguimiento, evaluación y modificación de la **programación hídrica en los términos de la Ley de Planeación**, se efectuará con el concurso de los Consejos de Cuenca, los que señalarán los mecanismos de consulta **que aseguren la participación y corresponsabilidad** en el desarrollo de actividades, de los usuarios y demás grupos sociales interesados”.*

Es decir, que la CONAGUA en coordinación con los Organismos de Cuenca, están encargados de definir los **mecanismos de consulta a usuarios y organizaciones de la sociedad** dentro del marco de los **Consejos de Cuenca**.

En el nivel federal, la CONAGUA debe **promover la organización de los usuarios para una gestión y aprovechamiento sustentable de los recursos hídricos**, lo que a nivel regional y local debe ser impulsado en coordinación con los Organismos de Cuenca.

Asimismo, el Título Primero, Capítulo Cinco de la presente Ley, establece la **creación de apoyos para que organizaciones ciudadanas y de la sociedad civil** interesadas en la gestión sustentable del agua, participen activamente en los Consejos de Cuenca, en Comisiones Técnicas y en los Comités de Cuenca.

En este contexto, los Organismos de Cuenca y los Consejos de Cuenca deben convocar a las organizaciones locales y regionales, a **participar en los procesos de planeación de un desarrollo sustentable e inclusivo** y a **asumir responsabilidades directas** en la instrumentación, seguimiento y evaluación de medidas específicas de la política hídrica.

En materia de transparencia, la CONAGUA debe **publicar sistemáticamente los informes y datos** relevantes de la gestión sustentable de las aguas nacionales, **en cumplimiento con la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental (LFTAIPIG)**.

2.4.6 Desarrollo sustentable y economía baja en carbono (temas clave)

De acuerdo con el Programa Nacional Hídrico y los Planes de Ordenamiento Territorial (nacional y regionales), la LAN establece la reglamentación de zonas para la preservación del recurso hídrico, como sigue:

"Zona Reglamentada: Aquellas áreas específicas de los acuíferos, cuencas hidrológicas, o regiones hidrológicas, que por sus características de deterioro, desequilibrio hidrológico, riesgos o daños a cuerpos de agua o al medio ambiente, fragilidad de los ecosistemas vitales, sobreexplotación, así como **para su reordenamiento y restauración, requieren un manejo hídrico específico** para garantizar la sustentabilidad hidrológica;

Zona de Veda: Aquellas áreas específicas de las regiones hidrológicas, cuencas hidrológicas o acuíferos, en las cuales **no se autorizan aprovechamientos de agua adicionales a los establecidos legalmente** y éstos se controlan mediante reglamentos específicos, en virtud del deterioro del agua en cantidad o calidad, por la afectación a la sustentabilidad hidrológica, o por el daño a cuerpos de agua superficiales o subterráneos;

Zona de Reserva: Aquellas áreas específicas de los acuíferos, cuencas hidrológicas, o regiones hidrológicas, **en las cuales se establecen limitaciones en la explotación, uso o aprovechamiento de una porción o la totalidad de las aguas disponibles**, con la finalidad de prestar un servicio público, implantar un programa de restauración, conservación o preservación o cuando el Estado resuelva explotar dichas aguas por causa de utilidad pública".

Además de estas zonas, el gobierno federal **podrá declarar zonas de desastre** a las cuencas hidrológicas que presentes riesgos inminentes causados principalmente por actividades de origen antropogénico.

Con respecto a las facultades del Ejecutivo Federal para declarar o levantar restricciones, podrá **expedir decretos de reserva parcial o total** de las aguas nacionales para garantizar: a) El suministro para **uso doméstico y público-urbano**; b) la **generación de electricidad** y; c) asegurar los **caudales mínimos para la preservación del equilibrio ecológico** o restauración de ecosistemas vitales.

En el ámbito de la preservación y el control de los impactos socio-ambientales del agua residual, la LAN establece la **corresponsabilidad** entre el gobierno federal, las autoridades estatales y municipales, el sector privado, los usuarios de las aguas nacionales y la sociedad civil, **para la preservación del equilibrio hidrológico**. Para ello, promueve medidas encaminadas a la gestión responsable ya la conservación de la calidad del agua, pero también para sancionar toda actividad que vaya en detrimento de la estabilidad de los ecosistemas y de la salud de la población.

En lo referente a los riesgos climatológicos y vulnerabilidad de las comunidades aledañas a las zonas de influencia de la infraestructura hidráulica, la CONAGUA es la encargada de determinar los **planes operativos y de contingencia** que aseguren el bienestar de la sociedad y el equilibrio ecológico. Para ello, debe monitorear y dar seguimiento a los fenómenos climatológicos a las condiciones de cada comunidad en riesgo.

Cultura del Agua

Finalmente, la CONAGUA, en coordinación con los Organismos de Cuenca, debe promover la **Cultura del Agua** y su gestión sustentable entre los miembros de las comunidades. Para alcanzar este propósito, la LAN establece las siguientes responsabilidades:

- Desarrollar **programas educativos** sobre la conciencia en la disponibilidad de los recursos hídricos, su gestión y consumo sustentable, así como en las ventajas del saneamiento y reutilización de las aguas tratadas, la conservación de los ecosistemas entre otros. **Para ello, debe coordinarse con la Secretaría de Educación Pública** Federal y autoridades educativas estatales;
- Instrumentar **campañas de difusión** sobre la Cultura del Agua en medios de comunicación masivos;
- **Informar continuamente a la sociedad civil** sobre la escasez del agua, los impactos ambientales, económicos y sociales que esto conlleva, así como los costos por el suministro de agua potable y los servicios de alcantarillado y saneamiento;
- Impulsar el **desarrollo tecnológico, el emprendimiento e innovación** en materia hídrica.

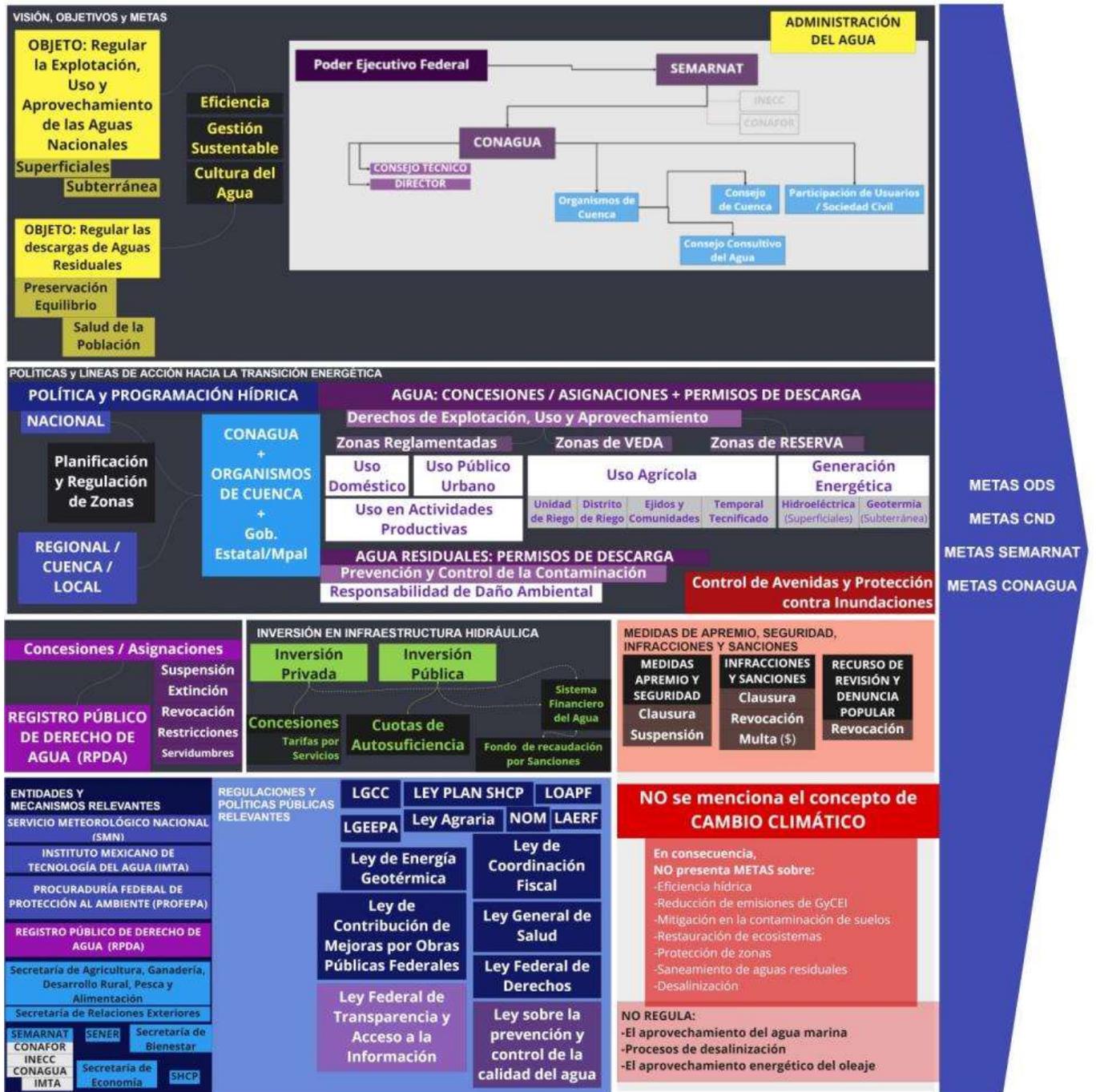
2.4.7 Políticas Públicas y Regulaciones clave para su aplicación

Entre las regulaciones clave que se encuentran vinculadas con el marco de acción de la LAN, se encuentran:

- Ley de Energía Geotérmica.
- Ley Federal sobre Metrología y Normalización.
- Ley Agraria.
- Ley de Aprovechamiento de las Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética (LAERFTE.)
- Ley de Planeación.
- Ley de Coordinación Fiscal.
- Ley de Contribución de Mejoras por Obras Públicas Federales de Infraestructura Hidráulica.
- Ley Federal de Derechos.
- Ley General de Salud.
- Ley sobre la prevención y control de la calidad del agua.
- Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.
- Política Nacional Hídrica.

A continuación se presenta un análisis gráfico de la LAN, en la que se observan los objetivos estratégicos, las metas, las políticas y el organigrama de las entidades relacionadas en su cumplimiento.

Figura 11. Análisis gráfico de la Ley de Aguas Nacionales (Fuente: Elaboración propia).



2.4.8 Recomendaciones a la Ley de Aguas Nacionales

Un aspecto relevante a enfatizar es que la actual LAN (DOF-06012020) **no menciona ni se vincula con el Cambio Climático** o con las CND comprometidas ante el Acuerdo de París, un enfoque

fundamental desde la gestión sustentable de los recursos hídricos de los que el país dispone, donde los impactos sociales, sobre la biodiversidad, los cuerpos de agua y el equilibrio ecológico están estrechamente relacionados.

En el actual contexto de vulnerabilidad en el que México se encuentra, donde cada año se registran mayores impactos y daños a causa de desastres naturales como **huracanes, sequías, tornados e inundaciones**, es fundamental contar con una **Política Nacional Hídrica** que establezca criterios y lineamientos para la toma de decisiones que asegure la disponibilidad del recurso **para fines productivos y de bienestar social**, teniendo como base proyecciones para las siguientes décadas y los compromisos de los tratados internacionales. Para ello, además de contar con las fuentes de abastecimiento actuales, **se deben establecer los mecanismos que incentiven la cooperación y co-inversión** en investigación científica-tecnológica, en modelos de innovación aplicada y para el despliegue de infraestructura para la creación de **nuevas fuentes hídricas o para la generación energética, basados en:**

- a) **la captación y aprovechamiento del agua pluvial** en zonas de altas precipitaciones,
- b) **la re-utilización y re-circulación de aguas tratadas en industrias** de alto consumo hídrico,
- c) **la auto-generación o co-generación energética con biogás (CH₄) mediante pequeñas y micro centrales** que no alteren el equilibrio ecológico en las cuencas y sub-cuencas,
- d) **la desalinización de aguas marinas** para el suministro en zonas cercanas y de alta escasez proyectada para los siguientes años y
- e) **el aprovechamiento energético** de las aguas subterráneas y del oleaje.

Para transformar el actual patrón de consumo hacia una **Cultura del Agua** basada en un modelo sustentable, es necesario crear **instrumentos económicos** que incentiven a que los usuarios adopten medidas de **eficiencia hídrica en el corto plazo**, o hagan un aprovechamiento sustentable de las aguas pluviales, un debido saneamiento y la respectiva re-circulación de las aguas residuales en usos como el residencial, limpieza general, etc, impulsado por la adopción de nuevas tecnologías o modelos de servicio, **tal y como ha evolucionado el sector de las energías limpias.**

Otro aspecto ausente en la LAN es la problemática de los plásticos que contaminan, tanto los cuerpos de agua dulce que sirven como fuentes hídricas, como los océanos que representan ecosistemas marinos que da equilibrio ecológico y biodiversidad al país. En este sentido, hace falta establecer disposiciones específicas que regulen las actividades en industrias como el turismo o de todas aquellas que generan grandes volúmenes de plásticos en empaques, envases, embalajes o productos que terminan en las corrientes hídricas. **No basta con sólo referenciar de forma general a la LGPGIR**, sino que se deben definir lineamientos para crear un etiquetado que asegure el retorno de estos materiales a circuitos de re-utilización con ayuda de mecanismos de re-valorización que estimulen al usuario final a re-incorporarlo a ciclos económicos.

En definitiva, **la LAN debe contar con un enfoque de corresponsabilidad (responsabilidad compartida)** no sólo en el consumo eficiente del agua, sino en la creación de consciencia en la sustentabilidad de las fuentes hídricas y en la mitigación de impactos causados a través del consumo de otros bienes y servicios indirectamente relacionados.

El **Sistema Financiero del Agua** debe evolucionar como instrumento que estimule a que los usuarios finales implementen tecnologías de consumo eficiente y adopten prácticas de consumo

responsable. De igual modo, limite las prácticas insostenibles y fomente el desarrollo de proyectos de investigación tecnológica para re-generar los recursos hídricos disponibles.

Adicionalmente, hay una oportunidad que deberá ser abordada por la LAN, con relación a la definición de **modelos de conservación y restauración de las fuentes hídricas a partir de la preservación de áreas naturales protegidas o con disponibilidad del recurso**. Esto se puede equiparar con los modelos de compensación por emisiones de carbono, mediante los que los grandes emisores pagan por las externalidades y exceso de carbono generado, suministrando estos fondos a la preservación y restauración de bosques. Para el caso del agua, esto podría financiar iniciativas de educación y cultura, el desarrollo de proyectos de investigación e innovación o la creación de modelos de zonas de restauración hídrica con ayuda de la **economía circular comunitaria en zonas vulnerables**.

La LAN tiene una brecha significativa **en lo que se refiere a la gestión sustentable del agua a lo largo del ciclo de vida de un producto que llega al mercado**. Esto podría abordarse con la formulación de una NOM enfocada a regular el uso intensivo de los recursos hídricos en cada etapa del ciclo productivo, de consumo, post-consumo e incluso en su disposición final. En este escenario **se catalizaría la adopción de tecnología limpia y la creación de nuevos modelos de servicio y de negocio que rentabilicen el re-aprovechamiento sustentable del agua residual que se genera en todo el ciclo de vida del producto**. En una primera instancia se impulsa la eficiencia hídrica con ayuda de incentivos económicos, pero en instancias posteriores se deberán crear los estímulos a la investigación científica y tecnológica que dé **ventaja competitiva a cada sector productivo**.

En materia de **simbiosis industrial y de gestión sustentable de los servicios públicos** (bajo un enfoque de metabolismo urbano circular), la LAN no establece disposiciones o mecanismos para su adopción. Esto representa **una oportunidad de gran valor económico para la administración pública**, ya que le permite llevar a cabo una gestión con mayor eficiencia los recursos hídricos (**reducción de costos operativos y de mantenimiento**), **una mejor recaudación por los servicios suministrados o concesionados**, e incluso el desarrollo de **nuevas unidades de negocio** basadas en la oferta de asesoría técnica para la transferencia tecnológica, la adopción de dispositivos eficientes, la creación de programas de simbiosis en parques industriales con recursos de la cooperación internacional, el diseño de servicios técnicos al usuario o mediante la construcción de **convenios estratégicos con otros gobiernos estatales o locales**.

Con respecto a la participación ciudadana, la LAN cuenta con mecanismos de denuncia popular, que si bien aportan a la vigilancia y control, podrán reforzarse promoviendo el desarrollo de mecanismos de trazabilidad de los procesos y operaciones de los sistemas hídricos regionales y a nivel nacional. Esto representa una oportunidad para construir un sistema de datos abiertos que **dé transparencia a la gestión hídrica sustentable** en los tres niveles (local, regional y nacional), **impulsando además la transformación social hacia una “Cultura del Agua” y que facilite la articulación de los proyectos de innovación con las industrias que hoy demandan soluciones sustentables**, coadyuvando al cumplimiento regulatorio y mejorando las condiciones de productividad y competitividad.

Finalmente, un área de oportunidad para esta LAN es que al **no abordar directamente aspectos relacionados con la equidad y perspectiva de género**, podrá ser reformada bajo un enfoque sistémico, donde se priorice la reducción en la vulnerabilidad de los grupos sociales que deben en gran medida su nivel de marginación, a la falta de acceso al agua y a condiciones de higiene mínimas. Tal es el caso del rezago educativo a causa de la deserción escolar en alumnas durante su periodo menstrual (>43%), entre otros impactos sociales aún por mitigar.

2.5 Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos, LGPGIR

En este apartado se presenta un análisis técnico de la Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos bajo una perspectiva de transición hacia la economía circular. Una premisa de la que se debe partir, es que la gestión de residuos y los modelos de reciclaje planteados por esta LGPGIR, responden sólo a la mitigación de los volúmenes de residuos que actualmente se generan dentro de un sistema productivo y un mercado de consumo en la economía lineal.

Por esta razón, se destacan los mecanismos que esta ley presenta como facilitadores de una transición gradual centrada en incrementar las tasas actuales de re-aprovechamiento y reciclaje. Además, se enfatiza sobre los modelos y mecanismos que deberán ser desarrollados para materializar una economía con principios de circularidad, los que están basados en mantener el valor de los recursos (biológicos y técnicos) dentro de circuitos económicos sin que éstos sean desechados o dispuestos en rellenos sanitarios, en la creación de sistemas regenerativos y en evitar la emisión de contaminantes al ambiente.

2.5.1 Estructura y enfoque

El objeto principal de esta ley, está enfocado en:

*“Garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la **prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial**; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación”.*

Cabe destacar que la LGPGIR exceptúa dentro de su ámbito de acción, a todos aquellos residuos clasificados como radioactivos, los que deben ser gestionados mediante ordenamientos específicos.

Además, es fundamental notar que **cuenta con un enfoque preventivo en términos de reducción en la generación de materiales residuales** y con disposiciones para llevar a cabo una recolección y gestión integral de estos flujos de materiales, basado en la valorización. Pero quizás, el concepto más relevante está vinculado con la **responsabilidad compartida** en la generación de residuos entre el productor de bienes y satisfactores, y todos los grupos involucrados en el circuito por donde transitan los residuos desde su generación, durante su proceso de gestión y disposición final.

A continuación se enlistan los principales objetivos, sobre los que ha ido evolucionando ésta Ley, a lo largo de los 32 años en que ha estado vigente:

- Establecer un **marco normativo que facilite la clasificación** de los flujos de materiales residuales y su posterior gestión;
- **Diseñar políticas ambientales, programas, mecanismos e instrumentos** orientados al manejo integral de los residuos, basados en la valorización de los flujos de materiales, la responsabilidad compartida entre los sectores involucrados en su gestión y la eficiencia operativa de la cadena de valor;
- **Establecer los criterios y disposiciones** para la prevención en la generación de residuos, para mitigar su impacto socio-ambiental y remediar los sitios afectados;
- Establecer las disposiciones relativas a la **corresponsabilidad entre los actores clave** a lo largo de toda la cadena de valor que va desde la recuperación y hasta la gestión integral de los residuos. Entre estos actores clave se encuentran los productores, comercializadores (nacionales, importadores y exportadores), autoridades de los tres niveles de gobierno, prestadores de servicios; Según el artículo 4to, corresponde al generador del residuo, asumir todos aquellos costos económicos, derivados de su manejo integral y/o de la reparación de los daños a los ecosistemas ante una gestión inadecuada;

- Promover la creación de mercados de comercialización de **flujos de materiales residuales, sub-productos y componentes con alto potencial de aprovechamiento** y re-valorización;
- Fomentar la **participación social bajo un enfoque preventivo y de corresponsabilidad** en la gestión de los residuos;
- Crear un **Sistema de Información sobre la generación y gestión integral de residuos**, sitios de disposición final y acciones de remediación; Un principio fundamental de esta Ley, es el acceso público a la información, a la educación en materia ambiental y a la transferencia de conocimiento para la prevención y el manejo sustentable de los materiales residuales;
- **Regular la comercialización de flujos de materiales residuales** tanto en el mercado nacional, como en el internacional; En este sentido, uno de los principios más relevantes de la presente Ley, establece que **la disposición final deberá estar limitada sólo a aquellos residuos cuya valorización o tratamiento no sea económicamente viable**, tecnológicamente factible y ambientalmente adecuada. Esto debe ser re-potenciado a partir de la creación de mecanismos financieros que aporten en la re-valorización de materiales y que evite que la implementación de nuevas tecnologías o modelos de comercialización resulten inviables;
- **Impulsar la investigación, la innovación tecnológica y el desarrollo científico** bajo un enfoque de mitigación en la generación de residuos y de re-valorización de materiales mediante tecnologías limpias que facilite su re-aprovechamiento;
- **Establecer los mecanismos de control y seguridad** que aseguren el cumplimiento de las disposiciones de esta Ley.

Con el propósito de establecer criterios basados en la mitigación de riesgos y en la re-valorización de los diversos materiales, La LGPGIR clasifica los residuos de la siguiente manera:

- **Residuos Sólidos Urbanos (RSU):** Se refiere a aquellos residuos domésticos no-peligrosos (orgánicos e inorgánicos) que resultan del consumo de productos y sus empaques. Estos por lo regular son generados en las viviendas, en los establecimientos comerciales o en el espacio público.
- **Residuos de Manejo Especial (RME):** Esta categoría agrupa a todos los materiales residuales resultantes de procesos productivos (desperdicios en su mayoría) no-peligrosos y que no son considerados como RSU, y todos aquellos materiales, partes o productos que salen de uso y que están clasificados como Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE).

Dentro de este grupo se encuentran:

- Rocas residuales o productos de su descomposición empleados para la producción de materiales para el sector de la construcción; Se incluyen los residuos de la construcción y demoliciones (RCD's)
- Residuos generados en centros y servicios de salud que no representan un riesgo biológico-infeccioso;

- Materiales residuales de actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, y avícolas;
 - Residuos resultantes en la prestación de servicios de transporte, actividad portuaria, operación aeroportuaria, terminales ferroviarias y/o aduanas;
 - Lodos generados durante procesos de tratamiento y saneamiento de aguas residuales;
 - Grandes volúmenes generados por centros comerciales o grandes superficies;
 - Residuos tecnológicos y del almacenamiento de energía (RAEE);
 - Neumáticos usados.
- **Residuos Peligrosos (RP):** Se refiere a sustancias, materiales o agentes corrosivos, radioactivos, explosivos, tóxicos, inflamables o de riesgo biológico, así como los empaques, embalajes o suelos que hayan estado en contacto con éstos.

Con base en esta clasificación, esta Ley busca que los generadores y gestores de materiales residuales, cuenten con información suficiente para una adecuada gestión y disposición final. Tal información está basada en las propiedades físico-químicas, biológicas o características de los materiales y sustancias de los que se componen los residuos con respecto a sus impactos y riesgos socio-ambientales. Asimismo, se establece un inventario de las fuentes generadoras, los volúmenes por tipo de residuo y se correlacionan con los aspectos clave del mercado de materiales recuperados, en búsqueda de su re-valorización.

Con respecto a los RP, las Normas Oficiales Mexicanas contienen listados de materiales y especificaciones técnicas que permiten determinar la peligrosidad de los flujos residuales para una adecuada gestión. Por ejemplo, los RP generados por industrias como la minera-metalúrgica, en los procesos de minado, en el tratamiento de minerales, de los patios o depósitos de lixiviados, así como de los procesos de producción y transformación, son considerados como de competencia federal que están regulados por las disposiciones de las Normas Oficiales Mexicanas respectivas.

Con respecto a los **Planes de Manejo**, tanto los RSU y RME se reportarán según las disposiciones establecidas en los listados de materiales de las Normas Oficiales Mexicanas. En este sentido, los gobiernos estatales y municipales tienen la responsabilidad de publicar en el Diario Oficial de la Federación y en los diarios de circulación local, el inventario de residuos sujetos a estos planes de manejo, así como de proponer a la SEMARNAT, qué RSU y RME deberán ser añadidos a los listados, tiempo a tiempo.

Los RP generados en viviendas, unidades habitacionales, oficinas, dependencias de gobierno e instituciones que no representen volúmenes mayores a los establecidos localmente para los micro-generadores, deben ser manejados de acuerdo con los programas municipales de RSU y a sus planes de manejo.

2.5.2 Entidades clave

La LGPGIR es una Ley General con ámbito de aplicación por parte de los tres órdenes de gobierno, que va desde atribuciones preventivas en materia de generación de residuos, para el aprovechamiento y la gestión integral de estos flujos de materiales, hasta la adecuada disposición final en sitios designados para tal fin, incluidas las acciones de remediación de los sitios afectados por esta actividades.

Con base en lo anterior, **las facultades y responsabilidades del Gobierno Federal**, ejecutadas a través de la **SEMARNAT en un nivel nacional (macro)**, son las siguientes:

- **Formular, implementar e instrumentar la Política Nacional Ambiental, el Programa Nacional de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y el Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados.** Estas políticas públicas deben ser instrumentadas en coordinación con los gobiernos estatales y municipales, dentro del marco del **Sistema Nacional de Planeación Democrática**;
- Reglamentar las disposiciones de la LGPGIR, así como establecer el **marco normativo (Normas Oficiales Mexicanas) y los mecanismos regulatorios** que aseguren la gestión integral de los residuos (sólidos urbanos [RSU], peligrosos [RP] y de manejo especial [RME]) y de los sitios de disposición final, dando certeza jurídica a las actividades desarrolladas por los actores de la cadena de valor; Para el caso específico de los residuos de la industria minero-metalúrgica, las disposiciones de la LGPGIR son complementarias de la Ley Minera;
- Expedir las **Normas Oficiales Mexicanas** que regulen el desarrollo de los **Planes de Manejo**;
- Expedir las **Normas Oficiales Mexicanas** para asegurar la eficiencia en la **producción de partes, envases, empaques y embalajes plásticos**;
- Regular mediante mecanismos de control, la generación de residuos peligrosos (RP) **que no estén dentro de la jurisdicción estatal o municipal**;
- **Celebrar convenios interinstitucionales con gobiernos estatales y municipales** para el control conjunto en la generación de residuos;
- Autorizar los **permisos para el manejo integral de RP**, la prestación de servicios relacionados y la comercialización (importación-exportación) y tránsito de RP;
- Promover la **participación multisectorial** (a través de convenios público-privados) en el desarrollo e instrumentación de políticas públicas y acciones de cumplimiento de la presente Ley. Entre los sectores más relevantes, se identifica a las cámaras industriales, comerciales, organizaciones del sector público, instituciones académicas y sociedad civil;
- Promover una educación y **cultura de consumo consciente**;
- Diseñar **incentivos económicos, fiscales y financieros** que impulsen la adopción de tecnologías limpias en la recuperación, gestión y aprovechamiento sustentable de los residuos, así como para la remediación de aquellos sitios contaminados por la disposición final;
- Determinar **indicadores** para evaluar el desempeño y progreso en el cumplimiento de las disposiciones de esta Ley.

En un nivel de gestión regional o estatal (meso), **las facultades y responsabilidades determinadas para las entidades federativas**, son las siguientes:

- **Formular, implementar e instrumentar la Política Estatal Ambiental**, elaborar en coordinación con la Federación los programas estatales y políticas públicas en alineación con el **Programa Nacional de Prevención y Gestión Integral de los Residuos**, el **Programa Nacional de Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Manejo Especial** y el **Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados**. Estas políticas públicas deben ser instrumentadas en coordinación con los gobiernos y municipales, dentro del marco del **Sistema Nacional de Planeación Democrática**;

- Autorizar los permisos para la gestión integral de los RME, así como **instrumentar a nivel estatal, los Planes de Manejo**;
- **Verificar el cumplimiento de las disposiciones de esta Ley a nivel estatal**, así como imponer sanciones y medidas aplicables;
- Promover, en coordinación con el gobierno federal y las administraciones municipales, **el despliegue de infraestructura** para la gestión integral de flujos de materiales residuales (RSU, RME y RP), bajo modelos **de participación privada o co-inversión**;
- Promover una educación y **cultura de consumo consciente a nivel estatal y en coordinación con los gobiernos municipales**;
- **Entregar datos e indicadores** relevantes sobre la gestión integral de los residuos en el nivel estatal o regional, a fin de ser integrados en el Sistema de Información Nacional;
- **Regular la prestación y el cobro por los servicios de gestión de RME.**

En el nivel de gestión local/municipal (micro), **las facultades y responsabilidades determinadas para las administraciones municipales**, son las siguientes:

- **Regular todas las actividades de los micro-generadores de RP**, de acuerdo con las disposiciones de la presente Ley y marco normativo correspondiente;
- Regular los RP sujetos a los **planes de manejo**;
- **Imponer sanciones por el incumplimiento** de las disposiciones de la LGPGIR a generadores localizados en la jurisdicción de la autoridad municipal;
- Establecer **convenios interinstitucionales con los gobiernos federal y estatal**, para la instrumentación de las políticas públicas referentes a la LGPGIR y la LGEEPA.

2.5.3 Mecanismos para su aplicación

Entre los mecanismos e instrumentos más relevantes para la instrumentación de la LGPGIR, se tiene:

- **Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (PNPGIR):** Constituye un marco de acción para los sistemas de gestión integral, desarrollado sobre principios como la reducción en la generación de residuos, la reutilización y el reciclaje de materiales y la responsabilidad compartida y diferenciada entre los tres órdenes de gobiernos, los sectores económicos y los actores clave en su implementación y cumplimiento.
- **Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos (DBGIR):** Representa una evaluación técnica mediante la que se hace una caracterización de los materiales residuales resultantes de los sistemas productivos y mercado de consumo, y toda la infraestructura dedicada a su separación, recolección, re-aprovechamiento y disposición final.
- **Programas Locales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos:** Tanto los gobiernos estatales como municipales tienen la responsabilidad de elaborar, en coordinación con la Administración Federal, los programas para el manejo adecuado de RSU y RME de su jurisdicción, suministrando además toda la información relevante tanto

para el Sistema Nacional de Información, como para el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos. Estos programas locales deberán contar con objetivos y metas estratégicas para la prevención en la generación de residuos, el incremento en las tasas de re-aprovechamiento y para la remediación de los sitios de disposición final. Deberán contar con medios para el financiamiento de las estrategias y acciones establecidas, mecanismos para facilitar la articulación multisectorial a nivel local y con la asesoría técnica de la SEMARNAT.

- **Planes de Manejo:** Este es un mecanismo de prevención y valorización de materiales residuales, basado en medidas centradas en la reducción de costos de gestión y en la eficiencia del encadenamiento de recuperación, re-aprovechamiento y disposición final. En estos planes se establecen diversas modalidades de gestión, de acuerdo con las condiciones de cada tipo de residuo y con las necesidades específicas de los generadores, bajo el principio de responsabilidad compartida de los distintos sectores involucrados.

Los **Planes de Manejo son responsabilidad de los productores, distribuidores y comercializadores** (exportadores e importadores incluidos) que generan RSU, RME y RP, de acuerdo con el listado de materiales establecido en las disposiciones de las **Normas Oficiales Mexicanas**.

Estos planes deben contener los procedimientos para su acopio, almacenamiento, transporte, reciclaje, tratamiento y/o disposición final; las estrategias y medios de comunicación mediante los que se difundirá información relativa al consumidor final y; los **instrumentos preventivos para que el consumidor guíe su decisión de compra**.

Las empresas y organizaciones responsables de elaborar estos planes deberán registrar su Plan de Manejo ante la SEMARNAT, al tiempo que deberán entregar lo referente a la gestión de los RME a las autoridades estatales y lo referente a la gestión de RSU a las autoridades municipales correspondientes.

2.5.4 Instrumentos de vigilancia y control

Con respecto a los instrumentos de vigilancia y control, la SEMARNAT establece las siguientes categorías:

- **Autorización para la prestación de servicios de manejo de RP**, para su acopio, almacenamiento y utilización en procesos productivos o la realización de cualquier otra actividad relacionada con su manejo, incineración y transporte;
- **Autorización para la comercialización de RP** (mercado nacional, exportación e importación) en alineación con la Ley de Comercio Exterior, la Ley Federal de Competencia Económica y tratados de comercio internacional de los que México sea firmante.
- **Sistema de Rastreo de RP** establecido por la SEMARNAT, mediante el que se registran las autorizaciones otorgadas para la exportación/importación de RP y los movimientos transfronterizos. La información será suministrada e integrada por el Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales.

- **Garantías y Pólizas de Seguro** que debe presentar el comercializador solicitante, como requisito al otorgamiento de la autorización para la exportación/importación.
- **Reglamento y Normas Oficiales Mexicanas (NOM)** para el almacenamiento de RP, la prevención en la generación de lixiviados, infiltración en suelos y para el manejo integral de empaques, envases y embalajes que hayan tenido contacto con estos RP.
- **Informes técnicos** que los generadores de RP deben presentar ante la SEMARNAT, cuando se pretenda re-utilizarlos dentro de los procesos productivos internos. También aplica para los casos en que se realicen procesos de tratamiento físico, químico o biológico por parte del generador.
- **Planes de Acción** elaborados por los representantes de los sectores sociales, enfocados en la mitigación de emisiones de contaminantes orgánicos, en alineación con la LGPGIR y con los tratados internacionales de los que México sea firmante.
- **Autorización para el desarrollo de procesos de tratamiento por incineración** (Co-procesamiento, Waste to Energy, entre otros) **y térmico** (termólisis u otros), de acuerdo con las disposiciones del Reglamento y NOM respectivas.

En lo relativo a la **responsabilidad sobre los impactos socio-ambientales** causados (contaminación y pérdida de biodiversidad), así como **la remediación o reparación de los daños**, la LGPGIR establece lo siguiente:

- **Quien resulte responsable** (directo o indirecto) de la contaminación ambiental o de las afectaciones a la salud de la población, **estará obligado a reparar los daños**, sea persona moral o física;
- **Toda persona responsable de realizar actividades** relacionadas con la generación y gestión de RP, **está obligada a llevar a cabo acciones de remediación** en los sitios de impacto;
- Cuando el daño se haya dado en un sitio abandonado o del que se desconoce quién es el propietario, **el Ejecutivo Federal podrá expedir la declaratoria de remediación** respectiva.

Como medidas de **control y seguridad** se tiene las siguientes:

- **Visitas de inspección a cargo de la SEMARNAT en coordinación con las autoridades locales**, mediante las que se inspecciona y vigila el cumplimiento de las disposiciones de la LGPGIR en la gestión de RP. Estas visitas cumplen también con la vigilancia del cumplimiento de la LGEEPA.
- **Medidas de Seguridad** resultantes de la inspección previamente descrita, y que se refieren a acciones correctivas en alineación con las especificaciones contenidas en los permisos, licencias, autorizaciones o concesiones otorgadas. Entre las medidas más relevantes se encuentra: a) La clausura temporal total o parcial; b) la suspensión de actividades; c) el tratamiento o remisión de RP; d) el aseguramiento precautorio de materiales peligrosos y de los bienes involucrados en la gestión indebida o; e) la ejecución de acciones correctivas inmediatas que impida continuar con el daño socio-ambiental.

Además, la LGPGIR, establece las siguientes actividades como sujetas a **infracciones y sanciones administrativas**:

- Acopio, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición de RP sin autorización por parte de la autoridad federal o local;
- Inadecuado manejo de los RP e incumplimiento a las disposiciones de la LGPGIR y/o normatividad correspondiente;
- Contaminación cruzada debida a la mezcla de RP incompatibles;
- Disposición final de RP en sitios no autorizados;
- Incineración o tratamiento térmico de RP sin autorización de la autoridad federal o local;
- Importación de RP para un fin diferente al reciclaje;
- Almacenamiento de RP por más de 180 días, sin el otorgamiento de la prórroga respectiva;
- Transportación de RP por vía aérea;
- Transportación de RP clasificados como prohibidos, a través del territorio nacional con destino a otro país;
- Generación de RP sin contar con el registro ante la autoridad federal o local;
- La gestión de residuos a través de gestores no autorizados;
- No dar aviso a las autoridades competentes, en caso de emergencia ambiental debida a algún accidente o pérdidas de RP en la gestión;
- No retornar al país de origen, los RP resultantes de la producción, transformación y reparación en los que intervengan materias primas clasificadas como de importación temporal.

Con base en las violaciones o incumplimiento mencionados, las **sanciones administrativas** establecidas son:

- **Clausura temporal o definitiva (total o parcial) cuando se incumplan los plazos establecidos por la autoridad;**
- Clausura temporal o definitiva (total o parcial) cuando haya **reincidencia** en la generación de daños socio-ambientales;
- Clausura temporal o definitiva (total o parcial) cuando se califique la negligencia como **desobediencia reiterada;**
- **Arresto administrativo** hasta por treinta y seis horas del responsable;
- **Suspensión o revocación** de la autorización, permiso, licencia de operación o concesión;
- **Remediación del sitio** impactado por la indebida gestión;
- **Sanción económica** en un rango de entre veinte y cincuenta mil días de salario mínimo general vigente.
- **Responsabilidad penal** cuando la autoridad así lo determine.

Cabe anotar que todos los ingresos resultantes por la aplicación de sanciones económicas, serán destinados a los programas y acciones de remediación a través de un fondo.

2.5.5 Participación Ciudadana

La LGPGIR dentro del **Capítulo III de su Política de Prevención y Gestión Integral de los Residuos**, define su política de **Participación Social** que incluye a todos los sectores de la sociedad en materia de prevención en la generación de residuos, para la valorización de materiales aprovechables y la gestión integral de los desechos.

Esta política se centra en las siguientes acciones:

- **Fomentar la conformación de grupos intersectoriales** para participar en el diseño e instrumentación de las políticas y programas enfocados en la prevención y gestión integral de residuos, en la prevención de impactos socio-ambientales y en la remediación de sitios de disposición final contaminados;
- **Convocar a los grupos sociales para participar en proyectos** definidos bajo el marco de los programas de gestión integral;
- **Celebrar convenios intersectoriales y público-privados** para los fines de esta Ley y para comunicar avances o acciones de manera masiva;
- **Reconocer los esfuerzos y progreso de la sociedad** en materia de prevención y gestión integral de residuos;
- **Crear conciencia ecológica** en la sociedad civil;
- **Concertar planes de acción y de inversión conjunta** con el sector privado, social, academia, institucional y líderes comunitarios.

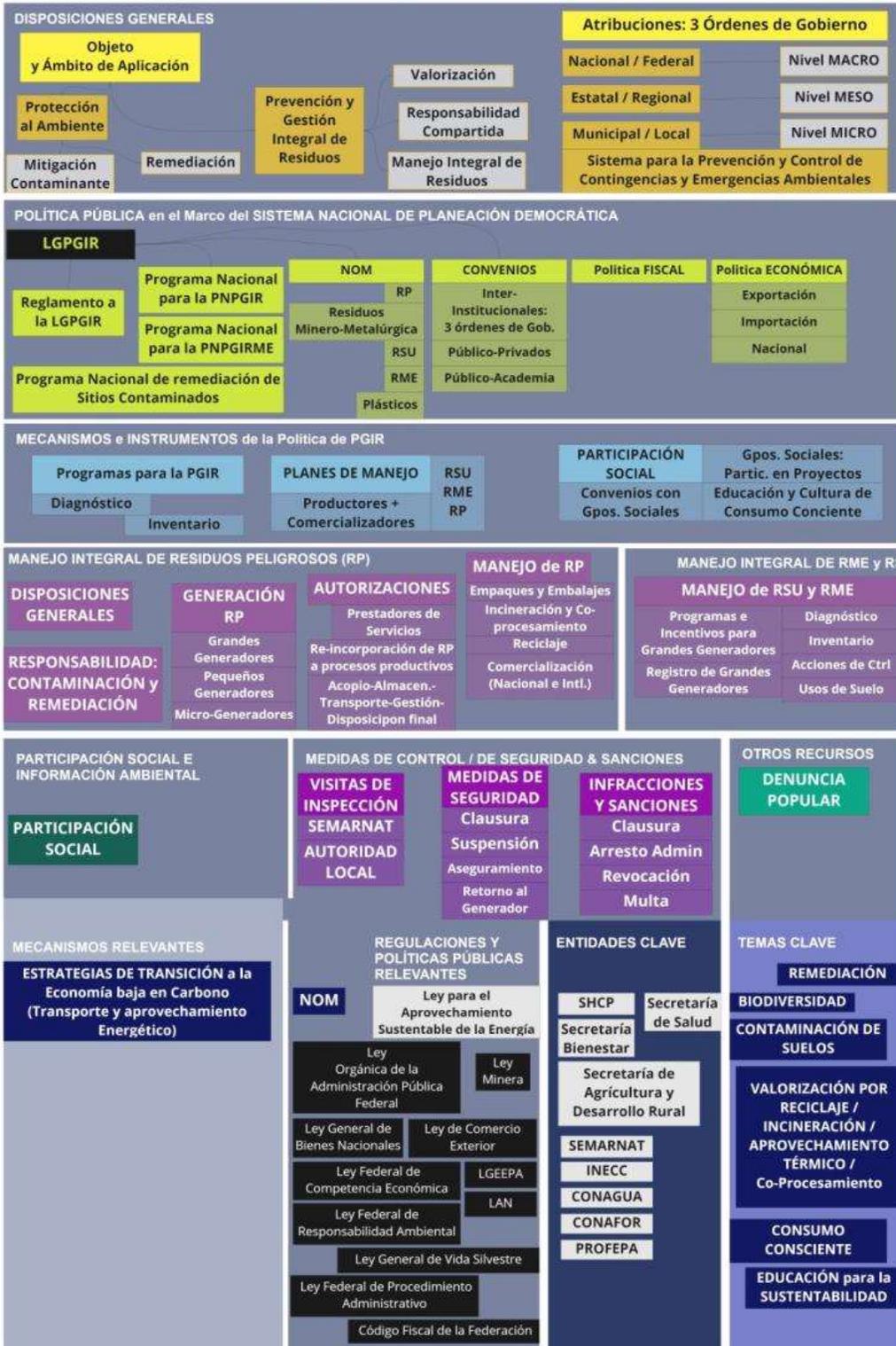
Como **instrumentos informativos** a la sociedad, la LGPGIR establece que los tres órdenes de gobierno deben informar, a través del **Sistema Nacional de Información**, todo lo relativo con la gestión integral de los residuos, los **inventarios de la generación**, la **infraestructura disponible** para la gestión, re-aprovechamiento y disposición final, así como lo referente al cumplimiento regulatorio.

Para ello, **se publicará anualmente los informes respectivos**, con base en los datos del inventario y del Sistema Nacional de Información, mediante los cuales la sociedad civil conozca detalladamente el progreso en la consecución de objetivos y metas estratégicas en esta materia.

Finalmente, la sociedad civil cuenta con un mecanismo de **denuncia popular** establecido por la LGPGIR a través de su Título Séptimo, el cual permite denunciar y documentar los agravios al equilibrio ecológico como resultado de una mala práctica en la gestión de los residuos y los sitios de disposición final. La denuncia popular se deberá llevar a cabo según las disposiciones de la LGEEPA.

A continuación, se presenta un análisis gráfico de la LGPGIR, en la que se identifican los niveles de gestión, la estructura de políticas públicas en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática y los mecanismos habilitantes para su cumplimiento.

Figura 12. Análisis gráfico de la Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos
(Fuente: Elaboración propia).



ODS
CND
METAS
SEMARNAT

2.5.6 Recomendaciones a la Ley de Prevención y Gestión Integral de los Residuos

El primer aspecto a enfatizar es que la actual LGPGIR no muestra vinculación con las metas de reducción de emisiones de GyCEI y con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas ante el Acuerdo de París.

Considerando que esta Ley promueve la prevención en la generación de desechos y la gestión integral de los residuos en México, donde se recolecta cerca del 85% del total generado pero se recicla menos del 10%, uno de los mayores desafíos está centrado en establecer disposiciones orientadas a la implementación de **estrategias de eco-diseño** de productos, servicios, empaques y embalajes, mediante las que se facilite **la reparación de productos y bienes, la re-manufactura y re-acondicionamiento de partes, un porcentaje remanente de materiales aprovechables con prácticas de reciclaje, compostable, etc.** y al final, **la disposición final de los no-aprovechables que representan un porcentaje pequeño.**

Con base en lo anterior, cabe señalar que la LGPGIR no aborda explícitamente la jerarquía de los residuos (ver Directiva 2008/98/CE, European Commission, 2008), en la que se decanta con claridad la prioridad para el re-aprovechamiento de los flujos de materiales.

Figura 13. Jerarquía de los Residuos (Fuente: Directiva 2008/98/CE, Comisión Europea 2008).



Es urgente hacer una **evaluación técnica de los resultados e impactos alcanzados por la LGPGIR bajo el enfoque actual**, entendiendo las causas y limitantes principales en correlación a la caracterización de residuos, los indicadores de aprovechamiento y los sectores económicos que los genera y/o re-incorpora en nuevos ciclos productivos. Otro factor clave en este análisis es la localización geográfica, ya que la distribución en la infraestructura de recolección, gestión y re-aprovechamiento no es homogénea en las entidades federativas y municipios.

Por esta razón, **se recomienda un cambio de enfoque en la actual regulación** con especial énfasis en la prevención en la generación de residuos basada en la reglamentación de: **1) El desarrollo de nuevos materiales y sustancias químicas** que intervienen en la fabricación de productos, diseñadas para facilitar el desensamble y re-ensamble de partes para nuevos productos; **2) La inclusión de criterios y lineamientos para la recuperación, determinación del grado de reciclabilidad de los materiales re-aprovechables y para el eco-diseño** para evitar que los productos y sus partes queden inservibles tras su primer uso y **prohibiendo prácticas de “obsolescencia programada”**; **3) Los nuevos modelos de negocio circulares** que priorizan el retorno de productos para nuevos ciclos productivos (**Responsabilidad Compartida o Extendida del Productor**), el alquiler de bienes o activos bajo modelos de servicio, y que re-valorizan los componentes a través de un modelo de re-valorización de materiales (“pricing”) que incentive la creación de mercados de segunda mano, de intercambios y de servicios de reparación o re-acondicionamiento.

Con respecto a los **residuos plásticos** la LGPGIR menciona que deben estar considerados en los planes de manejo y en las políticas públicas relacionadas con la gestión integral de los residuos, sin embargo, bajo un modelo de economía circular se debe **re-definir la relación de los materiales plásticos con los productos que llegan a los mercados de consumo**. Lo primero es **restringir la producción de plásticos para un-sólo-uso** que se identifican en empaques, envases y embalajes principalmente, así como en productos de corta vida útil. Lo segundo es implementar **estrategias de eco-diseño de producto** que facilite su des-ensamble y re-ensamble en nuevos productos sumado a un sistema de re-valorización que incentive el retorno de las partes para nuevos ciclos económicos y que evite su disposición final. Lo tercero es el **diseño de nuevos materiales que facilite su recuperación** e incremente su índice de reciclabilidad, evitando procesos de separación complejos o que, por el volumen generado, sea económicamente inviable su aprovechamiento, tal y como sucede en la actualidad.

La emergencia sanitaria ha evidenciado la necesidad del uso de plásticos por condiciones de bioseguridad, inocuidad en alimentos, fármacos, entre otros. Esto representa una oportunidad de mercado relevante para el desarrollo de nuevos productos plásticos y para el diseño de nuevos modelos de negocio que facilite que estos flujos de materiales se mantengan en circuitos cerrados de aprovechamiento.

Otra área de oportunidad para robustecer la LGPGIR en materia de sustentabilidad, es que no hace referencia en el **uso intensivo del agua en procesos de recuperación, separación, reciclaje o re-aprovechamiento de los materiales, ni establece disposiciones relacionadas con la contaminación de acuíferos y cuerpos de agua en la gestión o disposición final**. Sólo aborda la remediación de ecosistemas, pero sin definir mecanismos para incentivar la restauración de estos recursos naturales o para el desarrollo de sustancias y materiales que al final de su vida útil eviten externalidades socio-ambientales.

Desde la perspectiva de la creación de **economías circulares comunitarias o bio-economías** basadas en el aprovechamiento de flujos de materiales descartados por industrias con alto impacto en comunidades vulnerables, no se establecen mecanismos habilitantes. En otras palabras, **estas economías locales cumplen un rol fundamental para la creación de bienestar**

por medio de nuevos oficios, empleos y organizaciones comunitarias que se beneficien de la actividad de las industrias principales en la región. Para ello, se deberá establecer los criterios y lineamientos que regulen las nuevas actividades económicas que aporten en la gestión integral de los residuos que actualmente son desaprovechados y que representan alto potencial de revalorización, bajo parámetros de sustentabilidad en los procesos de re-aprovechamiento, re-uso y re-incorporación a ciclos productivos, que resulten viables económicamente y que incluya instrumentos para la facilitación de la cooperación multisectorial y la co-inversión.

Además, la LGPGIR deberá contener una capitulación centrada en el **eco-etiquetado** que por un lado **entregue información para la toma de decisiones de compra** del consumidor (huella de carbono, impacto en su re-aprovechamiento, biodegradabilidad, entre otros), y que por otro **facilite la separación desde la fuente**, ya que la diversidad de códigos de colores y canales de recolección actualmente están desarticulados.

Finalmente, una asignatura pendiente y de gran relevancia, es lo referente a la **formalización de los grupos conformados por recicladores y oficios relacionados con el re-aprovechamiento y comercialización de residuos**. La informalidad en la que operan crea condiciones de gran vulnerabilidad, asociada no sólo a los niveles de ingresos económicos, sino a los riesgos a los que están expuestos durante el ejercicio de estas actividades sin equipo de protección, ni coberturas de salud, entre otros. En este ámbito, **la LGPGIR deberá establecer los mecanismos de articulación pertinente con la Ley Federal del Trabajo y crear los instrumentos que mejoren las condiciones de seguridad social y física de estos grupos, profesionalizando los oficios y tecnificando los procesos.**

2.6 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, LGEEPA

En este apartado se presenta un análisis técnico de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (DOF, 2015) bajo una perspectiva de conservación de la biodiversidad y de los ecosistemas naturales de los que México dispone, y con el objetivo de identificar aquellos mecanismos e instrumentos regulatorios que son clave para asegurar la re-generación y renovabilidad de los recursos naturales y como estrategia de desarrollo sustentable para las siguientes generaciones. La vinculación de esta Ley con respecto a las CND ante el Acuerdo de París y los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030, es un factor de análisis fundamental.

2.6.1 Estructura y enfoque

La LGEEPA en su Título Primero, Capítulo I, artículo 1ro define lo siguiente:

“La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la **preservación y restauración del equilibrio ecológico**, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción”.

Lo anterior, se fundamenta sobre los siguientes pilares:

- I. Establecer la **política ambiental** del país y los instrumentos necesarios para su aplicación.
- II. Preservar, **restaurar** y el mejoramiento del ambiente.
- III. **Preservar y proteger a la biodiversidad** con la que el país cuenta, y definiendo las áreas naturales protegidas para su administración y gestión.
- IV. Hacer un **uso eficiente y aprovechar de manera sustentable todos los recursos naturales**, asegurar la restauración de los suelos y de los recursos hídricos, así como generar beneficios económicos bajo modelos compatibles con el bienestar social y la preservación de los ecosistemas.
- V. **Prevenir y controlar la contaminación** de aire, suelos y agua.
- VI. Garantizar la **corresponsabilidad de todo ciudadano**, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.
- VII. Establecer los mecanismos necesarios para la coordinación, inducción y concertación entre autoridades de los tres niveles de gobierno, los sectores social y privado, y todas aquellas personas y agrupaciones que tienen incidencia en la gestión ambiental. Asimismo, establecer las **medidas de control y seguridad que garanticen el cumplimiento de esta Ley**.

Con base en lo anterior, se debe enfatizar sobre el **enfoque restaurativo** sobre el que se ha desarrollado esta Ley. Si bien la Federación es responsable de asegurar la protección y conservación de la biodiversidad y los ecosistemas, así como de una gestión sustentable de los recursos naturales a nivel nacional, los gobiernos estatales y municipales cumplen un rol fundamental para asegurar su aplicación en la sociedad y coadyuvar en la vinculación de todos los sectores y actores relevantes en cada territorio.

El enfoque de corresponsabilidad tanto en las organizaciones como a nivel individual, es un factor relevante para la economía circular, ya que permite establecer mecanismos de prevención, gestión, remediación y restauración en encadenamientos productivos, en los patrones de consumo del mercado y en los sistemas de manejo de los flujos de materiales, agua y energía bajo modelos **centrados en los cierres de ciclo y en la reducción de la huella ecológica** a lo largo de todo el ciclo de vida de productos y servicios.

Con respecto a la formulación y conducción de la **política ambiental**, de la expedición del **marco normativo (Normas Oficiales Mexicanas)** y de los instrumentos complementarios en materia de preservación del equilibrio ecológico y protección de la biodiversidad, la SEMARNAT deberá guiarse por los siguientes principios:

- **Todo ecosistema y la biodiversidad son considerados como patrimonio de la sociedad**, del que depende la vida y los recursos naturales para toda actividad productiva nacional;
- Este patrimonio natural **debe ser gestionado de manera sustentable para asegurar una alta productividad**, pero compatible con el equilibrio ecológico presente y sin comprometer su disponibilidad para las próximas generaciones;
- Toda persona u organización que impacte negativamente al ambiente, estará obligado a **reparar los daños**, asumiendo los costos económicos a que haya lugar;
- **La prevención y mitigación de afectaciones ambientales** por el desarrollo de obras y actividades productivas es el medio más eficaz para evitar desequilibrios ecológicos y daños en la biodiversidad;
- La gestión de aquellos recursos naturales no-renovables debe llevarse a cabo bajo **prácticas que eviten su agotamiento y la generación de externalidades**;
- La gestión de recursos naturales renovables debe darse bajo prácticas que mantengan en equilibrio la **tasa de renovabilidad** y la conservación de la biodiversidad;
- Se debe garantizar el **derecho de todas las comunidades y pueblos indígenas**, a la protección, preservación, uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; Esta Ley además define como esencial la participación de las mujeres, lo que representa un protagonismo muy relevante desde la óptica de un modelo de economía circular con perspectiva de género;
- Todo impacto asociado con la contaminación ambiental o el agotamiento de recursos naturales a consecuencia de las actividades productivas, debe ser evaluado económicamente a través del indicador denominado **Producto Interno Neto Ecológico (PINE)**. El INEGI será la entidad encargada de integrar el PINE a nivel nacional, basado en los indicadores regionales y locales;
- **La educación en todos sus niveles**, se considera como un medio para valorar la vida a través de acciones relacionadas a la prevención, restauración y gestión sustentable de la biodiversidad y el equilibrio ecológico.

2.6.2 Entidades clave

De acuerdo con el Artículo Cuarto de la presente ley:

“La Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios ejercerán sus atribuciones en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta Ley y en otros ordenamientos legales.

*La distribución de competencias en materia de regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de los recursos forestales y el suelo, estará determinada por la **Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable**”.*

Las facultades de la Administración Federal, que se pueden asociar con un nivel de gestión e impacto macro, y que son ejercidas a través de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), son fundamentalmente seis:

- **El Desarrollo y aplicación de la Política Ambiental Nacional**, de todos los instrumentos relacionados para su cumplimiento y de regular todas las acciones enfocadas en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y en la protección al ambiente bajo la jurisdicción federal. Cabe destacar que es competencia de la Administración Federal, la expedición de todas las Normas Oficiales Mexicanas necesarias, así como la vigilancia en su cumplimiento. Se incluye además, la formulación, aplicación y evaluación de **programas de ordenamiento ecológico territorial y marino**.
- **La atención de todos los asuntos materiales que afecten el equilibrio ecológico** en el territorio nacional, o en zonas de jurisdicción federal.
- **La regulación y el control de aquellas actividades económicas y no-económicas** consideradas como de **alto riesgo para el ambiente**. La prevención en la generación de residuos peligrosos para el ambiente, su adecuado manejo y disposición final están cubiertos por esta Ley, en conjunto con la Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).
- **La participación en la prevención y control de emergencias y contingencias ambientales**, así como la administración y vigilancia continua de las áreas naturales protegida bajo jurisdicción federal.
- **La regulación en el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales**, la protección y preservación de flora y fauna y la evaluación del impacto ambiental de las obras de infraestructura o causadas por las actividades productivas.
- **El fomento para la adopción de tecnologías bajas en emisiones de carbono, que mitiguen la descarga de contaminantes en cuerpos de agua y/o permitan un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales**. En este sentido, la Administración Federal además debe regular la implementación de acciones encaminadas a la mitigación de contaminación originada por ruido, vibración, energía térmica, radiación electromagnética u olores que impactan al equilibrio ecológico, y todas las actividades relacionadas con la exploración y explotación de minerales o sustancias elaboradas con recursos del subsuelo, propiedad de la nación.

Las facultades establecidas bajo la jurisdicción de las Administraciones Estatales, asociadas con un nivel de gestión e impacto meso (regional), son las siguientes:

- **El Desarrollo y aplicación de la Política Ambiental Estatal**, de todos los instrumentos relacionados para su cumplimiento y de regular todas las acciones enfocadas en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y en la protección al ambiente que no están bajo la jurisdicción federal.
- **La prevención y el control de la contaminación atmosférica** a causa de todas las actividades productivas (fuentes fijas y móviles); **La regulación de actividades no consideradas como de alto riesgo** para el ambiente, así como de los sistemas de manejo, tratamiento y disposición final de residuos sólidos y de manejo especial considerados como no-peligrosos; Además, la vigilancia en el cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas expedidas por la Federación.
- **El fomento para la adopción de tecnologías bajas en emisiones de carbono, que mitiguen la descarga de contaminantes en cuerpos de agua y/o permitan un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.** La Administración Estatal debe regular la implementación de acciones encaminadas a la mitigación de contaminación originada por ruido, vibración, energía térmica, radiación electromagnética u olores que impactan al equilibrio ecológico y que no sean de competencia Federal.
- **La regulación de la gestión y aprovechamiento sustentable de los recursos hídricos** en jurisdicción estatal y de las aguas nacionales asignadas.
- **El desarrollo e implementación de programas de ordenamiento territorial ecológico, en coordinación con los gobiernos municipales.**
- **La participación en la prevención y control de emergencias y contingencias ambientales**, así como la administración y vigilancia continua de las áreas naturales protegida bajo jurisdicción estatal.
- **El establecimiento de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático.**

Las facultades correspondientes a las Administraciones Municipales, asociadas con un nivel de gestión e impacto micro (incidencia local), son las siguientes:

- **El Desarrollo y aplicación de la Política Ambiental Municipal**, de todos los instrumentos relacionados para su cumplimiento en el ámbito local en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y en la protección al ambiente bajo la jurisdicción municipal.
- **La prevención y el control de la contaminación atmosférica** a causa de todas las actividades productivas por establecimientos mercantiles o de servicios (fuentes fijas y móviles); **La regulación de los sistemas de manejo, tratamiento y disposición final** de residuos sólidos y de manejo especial considerados como no-peligrosos;
- **La creación y administración de zonas de preservación ecológica** en los centros poblacionales como son las áreas verdes urbanas, parques y jardines públicos.
- **La prevención y control mediante** acciones encaminadas a la mitigación de contaminación originada por ruido, vibración, energía térmica, radiación electromagnética u olores que impactan al equilibrio ecológico, provenientes de fuentes fijas de establecimientos mercantiles o de servicios, o de fuentes móviles que no sean consideradas de jurisdicción federal.

- **El desarrollo e implementación de programas de ordenamiento ecológico local, así como la vigilancia del uso de suelo.**
- **La preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en los centros de población**, con respecto a los impactos ambientales causados por la gestión de los servicios públicos municipales como el alcantarillado, limpia, mercados, centrales de abasto, panteones, rastros, tránsito y transporte locales, cuando no sean considerados de jurisdicción federal o estatal.
- **El desarrollo e implementación de una política municipal de información en materia ambiental.**

Es importante mencionar que **Los Congresos de los Estados**, de acuerdo con sus respectivas Constituciones, **deberán expedir todas las disposiciones necesarias** para reglamentar y regular las acciones dentro de su ámbito de competencia. En esta misma vía, las administraciones municipales a través de sus ayuntamientos, dictarán todas las disposiciones necesarias para el cumplimiento de la presente Ley.

Desde una perspectiva de coordinación para la aplicación de las disposiciones de esta ley, **la Administración Federal podrá suscribir convenios o acuerdos interinstitucionales** con los gobiernos estatales y municipales con cinco propósitos: **1) Administrar y vigilar las áreas naturales protegidas; 2) Evaluar el impacto ambiental** de las obras de infraestructura o actividades productivas; **3) Controlar la generación y gestión de RP** clasificados como de baja peligrosidad y; **4) Proteger y preservar la biodiversidad**, suelos, recursos hídricos y forestales; **5) Prevenir y controlar la contaminación atmosférica** a causa de fuentes móviles y fijas, así como contaminación por ruido, vibración, emisiones de ondas electromagnéticas, olores u otras que resulten perjudiciales para el equilibrio ecológico.

2.6.3 Mecanismos para su aplicación

El Título Primero, Capítulo IV establece los siguientes instrumentos para la implementación de la Política Ambiental.

Planeación Ambiental

El Plan Nacional de Desarrollo y sus programas derivados, deberán incorporar la política ambiental y el ordenamiento ecológico territorial como eje rector, tanto en su proceso de formulación, como de implementación. Para ello, todos los organismos responsables de esta labor, conformados por las entidades de la Administración Federal, el Poder Legislativo y el Judicial serán responsables de adoptar las medidas respectivas en materia de gestión sustentable de los propios recursos y de inducir las acciones de los particulares bajo estos mismos lineamientos. Un ejemplo de esto, **es el mandato de que, en todas las edificaciones e infraestructura operada por la Administración Pública Federal**, se deberá instalar tecnologías de eficiencia hídrica y de recuperación de aguas pluviales como estrategia de gestión sustentable del recurso, así como la adopción de políticas sustentables de adquisiciones.

Ordenamiento Ecológico del Territorio

Con respecto a la formulación de políticas públicas sobre ordenamiento ecológico territorial, se establecen los siguientes criterios:

- Los recursos naturales y los ecosistemas existentes en el territorio nacional y en zonas de jurisdicción federal;
- La vocación económica y cultural de cada región, la distribución de la población y la disponibilidad de recursos naturales. Además, se debe tener en cuenta cualquier desequilibrio ecológico en los ecosistemas por causas antropogénicas o debido a impactos de fenómenos naturales;
- El equilibrio que deben guardar los asentamientos humanos y el ambiente, teniendo en cuenta los impactos causados por la urbanización y el despliegue de infraestructura;

Con base en lo anterior, los programas de ordenamiento ecológico se desarrollan en los mismos niveles establecidos por el marco de referencia para la transición hacia la economía circular, los que se clasifican de la siguiente manera: a) General del territorio (**nivel macro**); b) Regionales (**nivel meso**); c) Locales y (**nivel micro**); d) Marinos.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del territorio está bajo la responsabilidad de la SEMARNAT, dentro del marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática y establece: Por un lado, **la regionalización ecológica del territorio nacional**, y por otro, todos los lineamientos y estrategias para la preservación, protección, restauración y gestión sustentable de los recursos naturales, teniendo en cuenta las principales actividades económicas, la disponibilidad de recursos y la proyección de crecimiento de los asentamientos humanos.

El desarrollo de los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales son responsabilidad de las autoridades estatales y municipales, para lo que cuenta con el apoyo técnico de la SEMARNAT. Cuando se trata de programas regionales en zonas donde convergen diferentes jurisdicciones (Estados y Municipios) se deberá celebrar un acuerdo o convenio interinstitucional mediante el que se coordine la actuación de las partes involucradas.

Los Programas de Ordenamiento Ecológico Local, serán responsabilidad de las autoridades municipales y tendrán por objeto: a) Determinar las **áreas ecológicas**, incluyendo un diagnóstico socio-ambiental y socioeconómico; b) Regular los **usos de suelo** bajo un enfoque de preservación, restauración y gestión sustentable de los recursos naturales, con respecto al desarrollo económico y la proyección de crecimiento de los asentamientos humanos y; c) Definir los **criterios de regulación ecológica** de los centros urbanos y localidades.

Los Programas de Ordenamiento Ecológico Marino establecen: a) La delimitación precisa del **área y jurisdicción** del programa; b) la determinación de la **vocación económica**, disponibilidad de recursos naturales y las proyecciones de su demanda; c) los lineamientos estrategias y acciones de preservación, **restauración y gestión sustentable** con respecto a las actividades económicas de la zona y; d) Las disposiciones de los **tratados internacionales** comerciales y no-comerciales de los que México sea firmante.

Instrumentos Económicos

Tanto el Gobierno Federal como las administraciones estatales, son responsables del diseño, desarrollo y aplicación de aquellos instrumentos económicos que faciliten e incentiven la adopción de la política ambiental definida por la LGEEPA. **Los criterios que deberán ser considerados en el diseño de estos instrumentos son:**

- Promover el **cambio de comportamiento** en las personas y empresas, a través de la alineación de intereses particulares con aquellos intereses colectivos en materia de sustentabilidad.
- Fomentar la incorporación de información confiable de **trazabilidad sobre los riesgos, impactos, beneficios y costos en materia ambiental**, en la gestión sustentable de las actividades productivas;
- **Incentivar a las personas y organizaciones** que realicen acciones a favor de la preservación, restauración y gestión sustentable de los recursos naturales, mientras que se apliquen **sanciones económicas sobre aquellos que generen daños ambientales** o hagan un uso indebido de los recursos;
- **Promover la equidad social** tanto en la distribución de costos ambientales, como en los beneficios generados por la adopción de la política ambiental;
- **Procurar la implementación de la política ambiental en conjunto con otras políticas públicas**, cuando genere beneficios adicionales en términos de bienestar social y sustentabilidad de los ecosistemas.

Entre los instrumentos económicos establecidos por la LGEEPA, se encuentran los mecanismos normativos, los incentivos fiscales, los instrumentos financieros y los de mercado. El objetivo de éstos, es transferirle a las personas u organizaciones los beneficios ambientales o los pasivos debidos a una gestión no sustentable de los recursos naturales. En otras palabras, incentivar las buenas prácticas y la implementación de acciones sustentables, al tiempo que castigar las prácticas que van en detrimento del equilibrio ecológico.

Los incentivos fiscales, en ningún caso serán diseñados con fines exclusivamente recaudatorios, de acuerdo con el artículo 22do de la LGEEPA. Para el otorgamiento de estos incentivos, se debe demostrar la relevancia de las acciones a las que son atribuidas en términos de aportaciones a la investigación, a la innovación y al desarrollo tecnológico orientado a la gestión sustentable de los recursos naturales o a la mitigación de impactos socio-ambientales.

Los instrumentos financieros podrán ser de diversos tipos, entre los que se encuentran los créditos, las fianzas, los seguros de responsabilidad civil, fondos y fideicomisos orientados en objetivos específicos de preservación, restauración y/o gestión sustentable de los recursos naturales. Sin embargo, también podrán ser orientados a través de programas de financiamiento a la investigación, desarrollo tecnológico e innovación para el desarrollo de soluciones específicas.

Entre los instrumentos de mercado establecidos por la LGEEPA, se encuentran las concesiones, las licencias, las autorizaciones y los permisos vinculados con las acciones de mitigación de emisiones GyCEI, descargas de aguas residuales sobre cuerpos de agua limpia, gestión sustentable de los suelos, la preservación de áreas naturales protegidas, entre otros. Los beneficios derivados de los instrumentos de mercado serán transferibles, no-gravables y dependerán de las contribuciones hacia los intereses colectivos y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Regulación Ambiental de los Asentamientos Humanos

Esta sección se enfoca al desarrollo urbano y al despliegue de vivienda en los asentamientos urbanos, lo que se basa en los criterios siguientes:

- Todo plan y programa de **desarrollo urbano** debe ser desarrollado en alineación con los lineamientos y estrategias de los **programas de ordenamiento ecológico** a que haya lugar;
- La determinación de los **usos de suelo** deberá estar centrada en la diversidad de usos y en la eficiencia de la distribución territorial, mientras que deberá evitar la segregación, la unifuncionalidad o la sub-urbanización extensiva;
- En la proyección, planeación y determinación de las **áreas de crecimiento y expansión urbana**, se tomará como criterio fundamental, la mezcla de usos habitacionales en combinación con usos productivos que no atenten contra la calidad de vida o salud de los habitantes;
- Todo desarrollo urbano priorizará el establecimiento de **sistemas de transporte colectivo y otros medios de alta eficiencia energética y ambiental**. Establecerá, además, la inclusión de áreas de conservación ecológica alrededor de los asentamientos humanos;
- La **eficiencia hídrica y el aprovechamiento del agua en usos urbanos** bajo modelos equitativos que distribuyan los costos de tratamiento, la afectación en la calidad del recurso y el volumen consumido;
- La demarcación de **zonas de alto riesgo e intermedias** en donde se prohíbe el desarrollo de infraestructura habitacional, comercial o bajo usos que atenta contra la seguridad de la población.
- La demarcación de **zonas de alta vulnerabilidad y riesgo** ante desastres e impactos por el cambio climático, donde se prohíbe el desarrollo de asentamientos humanos.

Evaluación del Impacto Ambiental

A través de esta evaluación es como la SEMARNAT determina las condiciones bajo las que deberá ser desarrollada cualquier obra o actividad productiva que represente un potencial riesgo para el equilibrio ecológico, esto con el objetivo de preservar o restaurar la biodiversidad impactada y/o mitigar los impactos de carácter ambiental. **Entre las principales actividades productivas** que deben cumplir con esta disposición están: 1) Obras hidráulicas, vías de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos; 2) Obras de la industria petroquímica, petrolera, química, siderúrgica, papelera, azucarera, cementera y eléctrica; 3) Actividades de exploración y explotación de minerales y sustancias reservadas a la federación (Leyes Minera y Reglamentaria del artículo 27 Constitucional en Material Nuclear); 4) Aprovechamiento forestal en selvas tropicales y en especies de difícil regeneración; 5) Cambios de uso de suelo en áreas forestales, selvas y zonas áridas; 6) Parques industriales con actividades clasificadas como de riesgo; 7) Desarrollo inmobiliarios costeros; 8) Obras invasivas en humedales, manglares, lagunas y cuerpos de agua conectados con el mar; 9) Actividades en áreas naturales protegidas; 10) Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias con impacto sobre alguna especie o ecosistema.

Desde la perspectiva del **desarrollo territorial sustentable**, un punto relevante es que de presentarse una de las actividades arriba mencionadas como parte del programa de

ordenamiento ecológico en alguna comunidad o región específicamente, éste deberá ser complementado con la debida evaluación del **impacto ambiental**, a través de lo cual, la autoridad municipal o estatal a cargo del programa, garantice el cumplimiento de las disposiciones de la LGEEPA y respalde técnicamente su plan de desarrollo bajo parámetros de sustentabilidad.

El artículo 34 establece que la SEMARNAT podrá poner a disposición de la comunidad impactada por la obra o actividad a desarrollar, mediante **consulta pública**, mecanismo que contribuye con la transparencia y el debido cumplimiento de las disposiciones regulatorias en materia de preservación, restauración del equilibrio ecológico y sustentabilidad. Si la comunidad presenta la solicitud de consulta pública, reúne pruebas y evidencia técnica suficiente de que el impacto ambiental podría causar externalidades o el detrimento de las condiciones de equilibrio ecológico, la autoridad podrá asegurar el cumplimiento del debido proceso priorizando el interés colectivo y determinando las acciones para que la obra pueda desarrollarse en alineación estos objetivos.

Normas Oficiales Mexicanas en materia Ambiental

Para asegurar la gestión sustentable de los recursos naturales en el desarrollo de cualquier actividad productiva, la SEMARNAT tiene la responsabilidad de emitir la Normas Oficiales Mexicanas, las que estarán sujetas al procedimiento establecido por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y que además deben cumplir con los siguientes criterios:

- Establecer los requisitos, las **especificaciones técnicas**, los procedimientos, metas y una parametrización basada en la localización geográfica de la industria que explotará los recursos naturales, en un sistema de gestión sustentable, en las prácticas de producción y consumo, en el destino de los bienes y servicios comercializados, en la caracterización de las materias primas necesarias y en las condiciones del entorno (clima, biodiversidad, etc);
- Establecer **parámetros de bienestar** para la población y para la preservación del equilibrio ecológico;
- **Incentivar la implementación** de tecnologías limpias y prácticas de producción sustentable, mediante instrumentos económicos;
- Establecer **mecanismos de evaluación financiera** que genere mayor certidumbre para la inversión sustentable de largo plazo;

La SEMARNAT en coordinación con la Secretaría de Economía son responsables de promover, mediante distintivos o certificaciones, el uso de insumos y la comercialización de productos y servicios con menor impacto ambiental trazables mediante su análisis de ciclo de vida. Este mecanismo de reconocimiento representa una oportunidad significativa que debe ser impulsada como facilitador en la transformación del mercado de consumo hacia la sustentabilidad y economía circular.

Autoregulación y Auditorías Ambientales

La Autorregulación Ambiental se refiere un proceso voluntario al que se someten las organizaciones empresariales con la finalidad de mejorar su desempeño en materia de sustentabilidad, en alineación con la regulación vigente y con el compromiso de alcanzar las metas trazadas tiempo a tiempo. Desde el ámbito de la transición hacia una economía circular, la SEMARNAT cuenta con este importante instrumento para crear convenios público-privados que permita impulsar la adopción de acciones y estrategias de producción sustentable y el desarrollo de nuevos productos y servicios con bajo impacto ambiental. Además, se podrá emplear para la generación de servicios adecuados y compatibles con el modelo de economía circular, para el desarrollo conjunto de proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación en sectores y encadenamientos productivos específicos.

Por otro lado, la SEMARNAT está en facultad de establecer sistemas de certificación de procesos industriales, de productos y servicios que induzcan a patrones de consumo sustentables, lo que desde la economía circular representa una oportunidad para incentivar el eco-diseño de nuevos productos y servicios, la creación de nuevos materiales y de mercados de intercambio y revalorización de flujos de materiales.

La Auditoría Ambiental se refiere a un proceso también voluntario, mediante el que la SEMARNAT examina la operación productiva desde una perspectiva de mitigación de contaminantes emitidos, de los potenciales riesgos ambientales generados por la organización, de una gestión sustentable de los recursos naturales y del grado de cumplimiento regulatorio.

Para facilitar su implementación, la SEMARNAT desarrolla programas metodológicos mediante el que las empresas y grupos empresariales presenten su auditoría a través de peritos y auditores ambientales acreditados. Además, instrumenta un sistema de reconocimientos e incentivos para las empresas que cumplan con sus compromisos y metas en materias de producción sustentable. Finalmente, SEMARNAT articula, a través de la creación de centros regionales de apoyo, a la pequeña y mediana empresa con los procesos de auditoría ambiental.

Este último mecanismo puede ser un habilitador natural de la transición hacia la economía circular, entendido esto como una red de colaboración empresarial basada en la transferencia de conocimiento y de buenas prácticas, para la medición de la gestión sustentable y en la implementación de acciones costo-efectivas y para la trazabilidad de los indicadores que a su vez, podrán ser integrados a un nivel meso y macro, como encadenamiento productivo y a nivel nacional, respectivamente.

Investigación y Educación Ecológica

En una primera instancia, la LGEEPA establece que las autoridades de los tres niveles de gobierno deben promover la creación y divulgación de contenidos educativos en materia de sustentabilidad, con especial énfasis en el nivel básico formativo de la niñez. Además, deben propiciar la vinculación de los medios de comunicación masiva para la divulgación y fortalecimiento de la conciencia ecológica de la población y para la socialización de proyectos e iniciativas sustentables.

En una segunda instancia, establece que, en coordinación con la Secretaría de Educación Pública, promoverán que las instituciones de educación superior y centros de investigación desarrollen proyectos de investigación científica y tecnológica en materia de sustentabilidad y cambio climático, así como planes y programas de formación de especialistas.

En coordinación con la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, la SEMARNAT promueve el desarrollo de programas de capacitación y entrenamiento para el desempeño de labores relacionadas con la protección ambiental, la preservación y restauración del equilibrio

ecológico y la inclusión de contenido educativo en los programas de formación de las comisiones mixtas de seguridad e higiene para las industrias.

2.6.4 Instrumentos de vigilancia y control

El Título Sexto de la LGEEPA establece todas las medidas de inspección, control y de seguridad, así como las sanciones administrativas, comisión de delitos y sus medidas sancionatorias bajo la competencia federal. A continuación se definen los instrumentos más relevantes desde una perspectiva de la economía circular:

Inspección y Vigilancia

La SEMARNAT es el organismo responsable de realizar todos los actos de inspección y vigilancia del cumplimiento de esta Ley y podrá coordinarse con la Secretaría de Marina para realizar inspecciones en zonas marinas. En toda visita se deberá generar un acta que haga constar los hechos u omisiones durante el procedimiento y en la que se incluya todo el material probatorio pertinente, de acuerdo con las disposiciones de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo y sobre Metrología y Normalización.

Como resultado de la inspección y el acta respectiva, se emite un listado de medidas correctivas o de urgente aplicación para dar cumplimiento a las disposiciones de la LGEEPA y con los permisos, licencias, autorizaciones o concesiones de operación, que deberán ser cubiertas en los plazos definidos en cada caso.

La resolución del procedimiento administrativo resultante de la inspección, se podrá dar en las siguientes formas: a) A través de las sanciones establecidas por la autoridad o; b) La aplicación de medidas correctivas en tiempo y forma. Una vez transcurrido el plazo para el cumplimiento del requerimiento, la PROFEPA determinará si se revoca o modifica la sanción impuesta, si hay reincidencia o incluso si se constata que existe algún delito mayor de competencia del Ministerio Público.

Medidas de Seguridad

Cuando la SEMARNAT determine que existe **un potencial riesgo de desequilibrio ecológico**, de daño ambiental o de afectación grave en la gestión de los recursos naturales que impacte negativamente a la biodiversidad, podrá tomar las siguientes medidas:

- Clausura temporal, parcial o total de la fuente contaminante o de la operación donde se genera la afectación.
- Aseguramiento precautorio de materiales, residuos peligrosos, especies de flora y fauna, productos o subproductos, recursos naturales o bienes que comprometen el equilibrio ecológico.
- Neutralización de materiales o residuos peligrosos.

Sanciones Administrativas

Toda violación a la LGEEPA, **será sancionada administrativamente** por la SEMARNAT en los siguientes términos:

- Clausura temporal, parcial o definitiva cuando: a) el infractor incumpla los plazos y condiciones impuestas por la autoridad (medidas correctivas o de urgente aplicación).
- En caso de reincidencia como generador de impactos ambientales negativos que comprometan el equilibrio ecológico;
- Arresto administrativo;
- Decomiso de instrumentos, ejemplares productos o subproductos relacionados con el daño ambiental;
- Suspensión o revocación de permisos, licencias de operación o autorización correspondiente. La Autoridad podrá solicitar a la entidad otorgante, la revocación o cancelación definitiva.

Los criterios que priman para la determinación de las sanciones administrativas a que haya lugar, son los siguientes:

- Las condiciones económicas del infractor;
- Si hay reincidencia;
- El carácter de la infracción (intencional, negligencia u omisión);
- El beneficio obtenido por el infractor.

Para la reparación del daño, la autoridad podrá otorgar la aprobación para que el infractor realice inversiones equivalentes a la multa o sanción asignada, con fines de adquisición o reconversión tecnológica que le permita mitigar los impactos que le dieron origen a este requerimiento, o para hacer una gestión sustentable de los recursos naturales.

Cuando la autoridad proceda con el decomiso de bienes, éstos podrán seguir algunos de los siguientes destinos: a) Venta por licitación a terceros; b) Remate en subasta pública; c) Donación a organismos públicos, instituciones científicas o de educación superior y/o de beneficencia pública; d) Destrucción por limitación en su aprovechamiento.

El artículo 175 BIS de la LGEEPA menciona lo siguiente:

“Los ingresos que se obtengan de las multas por infracciones a lo dispuesto en esta Ley, sus reglamentos y demás disposiciones que de ella se deriven, así como los que se obtengan del remate en subasta pública o la venta directa de los bienes decomisados, se destinarán a la integración de fondos para desarrollar programas vinculados con la inspección y la vigilancia en las materias a que se refiere esta Ley”.

De los Delitos del Orden Federal

El Capítulo IV de la LGEEPA aborda aquellos actos u omisiones que constituyan delitos ambientales ante el Ministerio Público Federal, y que a través de la SEMARNAT puedan ser denunciados mediante procedimientos de derecho penal. Para ello, la SEMARNAT emitirá dictámenes técnicos o periciales que respalden la denuncia y serán presentados por requerimiento del Ministerio Público o las autoridades judiciales a cargo y de acuerdo con los términos del Código Federal de procedimientos Penales.

En el caso de los gobiernos estatales, la legislación de cada entidad federativa es la encargada de establecer las sanciones penales y administrativas correspondientes a las violaciones o actos en materia ambiental, localmente.

Denuncia Popular

Análogamente a la denuncia de Delitos del Orden Federal, todo individuo u organización está en facultad de denunciar ante la PROFEPA cualquier acto u omisión que genere un impacto ambiental negativo en detrimento del equilibrio ecológico, de la biodiversidad o de la gestión sustentable de los recursos naturales y/o contravenga con las disposiciones de la LGEEPA. Para las localidades donde no hay representación de la PROFEPA, cualquier denuncia se turnará a través de la autoridad municipal.

El concepto de Denuncia Popular cobra gran relevancia en el ámbito de la economía circular, empoderando al ciudadano y a las organizaciones con objetivos en materia de sustentabilidad, al tiempo que cuenta con un mecanismo de confidencialidad que protege en todo momento, la identidad del denunciante, mientras a que obliga toda persona responsable de causar las afectaciones ambientales repare los daños.

2.6.5 Participación Ciudadana

En materia de participación ciudadana, la LGEEPA establece mecanismos de difusión y **consulta pública como parte de los programas de ordenamiento ecológico local, de las manifestaciones de impacto ambiental** descritas en los artículos 20 y 34).

2.6.6 Políticas Públicas y Regulaciones clave para su aplicación

Entre las políticas públicas y regulaciones más relevantes en la aplicación de la LGEEPA con respecto a un marco de acción de la economía circular, se tienen las siguientes:

- Ley de Aprovechamiento Sustentable de la Energía.
- Ley de Aguas Nacionales.
- Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento para la Transición Energética.
- La Política de Administración Pública (Política de adquisiciones).

2.6.7 Organismos vinculantes

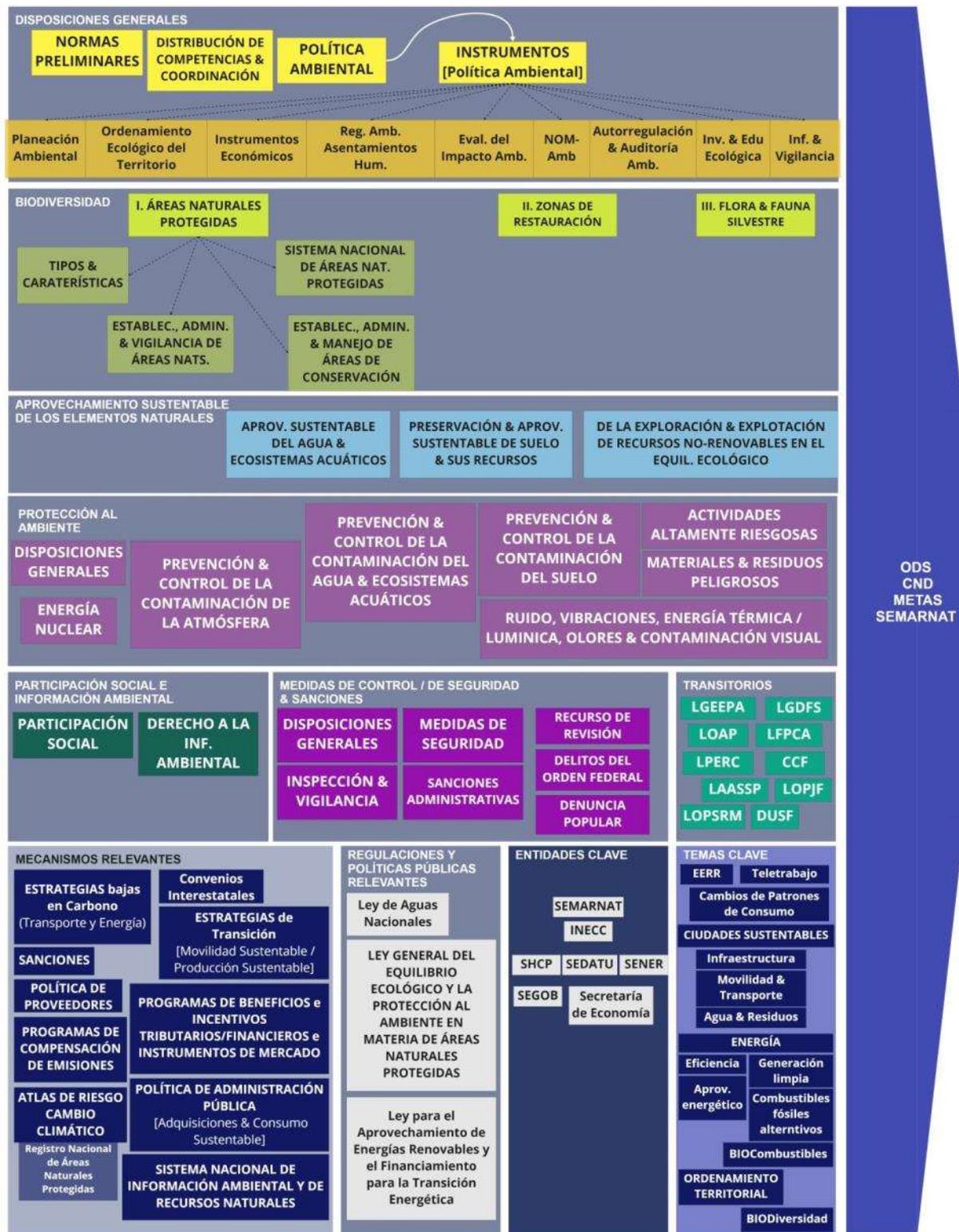
Entre los organismos públicos más relevantes para el marco de aplicación de la LGEEPA y con respecto a un modelo de desarrollo sustentable basado en la economía circular, se identifica:

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC).
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP).
- Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU).

- Secretaría de Energía (SENER).
- Secretaría de Educación Pública (SEP).
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

A continuación, se presenta un análisis gráfico de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA). En ella se observan los principios de la Política Nacional de Cambio Climático, los aspectos definidos por el Sistema Nacional de Cambio Climático, el marco regulatorio relevante y aspectos fundamentales para la transición hacia una economía circular como son la participación ciudadana, el ordenamiento territorial y la gestión sustentable de los recursos.

Figura 14. Análisis gráfico de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (Fuente: Elaboración propia).



2.6.8 Recomendaciones a la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

Esta Ley que se centra en la preservación del equilibrio ecológico en la protección de los recursos naturales presenta **tres grandes áreas de oportunidad**:

Primero, **la creación de mecanismos de compensación por la emisión de contaminantes por parte de personas físicas y morales, bajo una filosofía de “el que contamina paga”**. En la medida en que estos instrumentos tengan un impacto significativo sobre quienes continuamente contaminan y deterioran el patrimonio del que el país dispone, se podrá avanzar en la adopción de tecnologías limpias en industrias de alto impacto, en el desarrollo de investigación e innovación para la transformación de los encadenamientos productivos y en el desarrollo de economías locales que priorizan el cuidado del entorno. En el caso de **La Sierra Gorda de Querétaro**, donde los grupos indígenas originarios de las zonas aledañas han creado una economía comunitaria basada en el turismo ecológico de la reserva protegida, genera ingresos importantes a las localidades tanto por brindar servicios a los visitantes, como por fungir como guardabosques de la biosfera. Con base en este enfoque, los proyectos restaurativos podrán además, aprovechar las oportunidades para el desarrollo de investigación en nuevas técnicas de agricultura sustentable, en la restauración de ecosistemas y en la regeneración de fuentes hídricas y de la calidad de los suelos, sólo por mencionar algunos.

Segundo, **la LGEEPA deberá establecer disposiciones de ordenamiento territorial centradas en la planeación del desarrollo urbano, suburbano y rural** que considere los hallazgos y proyecciones del Atlas Nacional de Vulnerabilidad ante el Cambio Climático y que faciliten la adaptación al cambio climático de las localidades y la estabilización de los microclimas.

Finalmente, en la dinámica de **transparencia en la gestión de los recursos naturales** se requiere una alineación entre el Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales, la Estrategia Nacional de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y todas las políticas públicas ambientales, de desarrollo económico y social dentro del marco de la economía circular.

2.7 Iniciativa de Ley General de Economía Circular, I-LGEC

En este apartado se presenta el análisis técnico de la iniciativa de Ley General de Economía Circular radicada ante el Senado de la República a finales del año 2019. Cabe señalar que la iniciativa está centrada en dos temas focales: el incremento de la tasa de re-aprovechamiento de los residuos y la formalización de los grupos sociales que actualmente desarrollan actividades asociadas a la recuperación y reciclaje de estos materiales con potencial de re-valorización, lo que apunta más a una ley para la eco-eficiencia de los actuales procesos productivos y de los modelos de consumo en la economía lineal, que en sí para la transformación del modelo de desarrollo basado en una economía circular como tal.

2.7.1 Estructura y enfoque

Esta iniciativa de ley, presentada por el Senado de la República el pasado mes de diciembre de 2019, tiene como objeto principal lo siguiente:

*“Esta propuesta de ley surge con el propósito de que el Estado mexicano cuente con un marco normativo general que le permita utilizar, eficazmente y de forma sustentable, sus recursos naturales, económicos y humanos, **creando un entramado legal que facilite la transición hacia un modelo de economía circular.***

*Su objetivo esencial es que el **valor de los productos, materiales y recursos se mantengan vigentes dentro del ciclo económico** durante el mayor tiempo posible, para **así reducir al mínimo la generación de residuos.***

*Entre los objetivos clave de esta ley se encuentran **reciclar los residuos** y promover la **reutilización** y la **asociación industrial**, transformando los desechos que genere una determinada industria en las materias primas de otra, y así apoyar a los **regímenes de recuperación y reciclado** (...)*

*(...) En definitiva, con esta Ley se busca una visión en la que las actividades económicas se realicen, además de con las libertades económicas, también con observancia de normas sociales y medioambientales que nos permitan **desarrollar una economía sustentable, justa y cuidadosa de nuestros recursos ambientales**”.*

Esta **iniciativa** de Ley General de Economía Circular se centra en los siguientes aspectos:

- I. **Producción más limpia**, mediante la que se mitigue el impacto ambiental de las principales actividades económicas.
- II. **Reducción en la generación de residuos** y de la carga contaminante al ambiente.
- III. **Disposición final de residuos** sin causar afectaciones al ambiente.
- IV. **Valorización de residuos como materia prima secundaria** de otros procesos productivos, evitando la destrucción del valor agregado durante la primera vida útil. Para esto, el artículo 27 promueve: a) La participación de las personas físicas o morales para **disminuir esta destrucción de valor** en las diversas actividades económicas y; b) prioriza la **elección de productos susceptibles de ser reparados, re-manufacturados, re-procesados, re-utilizados y/o reciclados.**
- V. Desarrollo de **productos de bajo impacto** ambiental.
- VI. Desarrollo tecnológico para el **reciclaje, la re-utilización y el re-diseño de productos.**

- VII. **Corresponsabilidad ambiental** en la población para el desacoplamiento del crecimiento económico y la generación de residuos e impactos negativos debidos al alto consumo de recursos naturales.
- VIII. **Transformación territorial en ciudades y comunidades** bajo criterios de sustentabilidad.
- IX. **Integración del sector informal** asociado con las prácticas de **recolección de residuos y reciclaje**.

Con base en lo anterior, se propone el desarrollo de criterios y políticas públicas como: a) elaborar el **Programa Nacional de Economía Circular** y la definición del organismo para su operación; b) El **Reglamento de la Ley General de Economía Circular**; c) Las **Normas Oficiales Mexicanas** correspondientes al manejo de los residuos y recursos naturales en la producción; d) El sistema de monitoreo y cumplimiento de las disposiciones de esta ley; e) **Convenios interinstitucionales, público-privados e interestatales**, mediante los que el sector público (de los tres órdenes de gobierno) y el sector privado impulsen la implementación de la economía circular.

Un aspecto clave a tener en cuenta, es que **esta iniciativa de ley no establece una relación directa entre un modelo de economía circular y la Política Nacional de Cambio Climático**, para la cual se constituye como un modelo de desarrollo sustentable, de bajas emisiones y encaminado a la descarbonización del actual modelo económico lineal.

2.7.2 Entidades clave

De acuerdo con el Artículo 5º de la presente iniciativa de ley:

“La aplicación administrativa de esta Ley corresponde al **Poder Ejecutivo Federal, en coordinación con las Entidades Federativas**, con la participación que corresponda a sus Municipios y a las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México y, en su caso, con los órganos autónomos, en el ámbito de sus respectivas competencias”.

La perspectiva de esta iniciativa de ley, ~~que~~ requiere de la corresponsabilidad y el ejercicio coordinado entre los tres órdenes de gobierno, se define en dos niveles solamente: **Nacional**, a cargo del Gobierno Federal, y el **Local** que recae en las Entidades Federativas y en los Municipios o demarcaciones territoriales.

2.7.3 Mecanismos para su aplicación

Entre los mecanismos más relevantes que esta iniciativa de ley plantea, con respecto a un marco regulatorio que facilite la transición y adopción de la economía circular se encuentran:

Estrategias y Programas para la reducción y gestión de residuos

- Diseño del **Plan de Responsabilidad Compartida** que toda persona física o moral con actividades económicas relacionadas con la fabricación, manufactura de productos de vida corta, producción de envases, empaques y embalajes, comercialización de tecnologías de alto consumo y/o consumibles, deberá elaborar y presentar ante la autoridad.
- Diseño del **Sistema de Gestión Individual o Colectivo** por cada tipo de producto, y que está asociado al Plan de Responsabilidad Compartida mencionado.

- Elaboración de los **Planes de Manejo Integral de Residuos (PMIR)**, según la Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).
- Implementación del **Registro de actividades de reciclaje**, mediante el que los Estados presentarán ante SEMARNAT, el registro de personas físicas y morales dedicadas al reciclaje y transformación de residuos.
- Diseño de los **Convenios para la Gestión de RSU**.
- La implementación de los **planes y Normas Oficiales** aplicables a las personas físicas o morales clasificadas como **Grandes Generadores de RME**.
- Elaborar los **Programas Estatales de Gestión de RME**, los que deberán incluir aquellos ordenamientos jurídicos pertinentes, planes de desarrollo y co-inversión en infraestructura para la gestión de RME y su reciclaje, así como para promover la educación y capacitación continua, la medición y publicación de indicadores a ser integrados en el Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos naturales.
- Diseño de las Políticas Públicas y Programas que permitan **valorizar y reciclar hasta el 50% de RCD**.
- La implementación del cálculo de la **huella de carbono e hídrica**, así como los análisis de ciclo de vida de producto.

Incentivos fiscales para evitar la destrucción de valor

- Desarrollo de los **Donativos de Elementos Básicos de Subsistencia** mediante los que se evite la destrucción de valor en bienes básicos y que podrán ser destinados para la subsistencia humana en ámbitos como la salud, alimentación, entre otros. Estos instrumentos fiscales serán definidos en acorde con la Ley del Impuesto sobre la Renta y el Código Fiscal de la Federación.

Convenios, certificaciones y otros instrumentos de validación

- Diseño de la **Certificación de Producción Sustentable** (por parte de SEMARNAT) para personas físicas y morales que participan en la cadena de extracción, transformación, producción, generación energética, fabricación y manufactura.
- Implementación de las disposiciones y **especificaciones de separación del etiquetado** (artículo 36° de la presente iniciativa de ley), con el objetivo de que los residuos sean re-incorporados a cadenas económicas secundarias.
- Celebrar convenios con instituciones de educación superior, centros de investigación, organismos del sector social y privado, organizaciones no gubernamentales, investigadores y especialistas de la materia, con el fin de llevar a cabo **investigaciones que permitan el desarrollo de la Economía Circular** (artículo 41° de la presente iniciativa de ley).
- **Establecer los Organismos Operadores de la economía circular**, entidades que serán encargadas de: a) evitar la destrucción de valor en cadenas económicas; b) generar proyectos productivos o asistenciales; c) disminuir la huella ambiental; d) brindar asistencia para la inclusión a sectores informales; e) generar empleo y f) generar bienestar social. Entre las organizaciones a ser consideradas dentro de este padrón se

encuentran las: asociaciones civiles, bancos de materiales, bancos de alimentos, plantas de compostaje, plantas de generación de energía limpia, comedores comunitarios, centros y empresas comunitarias, cooperativas, huertos comunitarios, centros de formalización y atención a sectores informales, entre otras.

2.7.4 Instrumentos de vigilancia y control

Entre **los instrumentos de vigilancia y control** en la aplicación de las disposiciones de la presente iniciativa de ley, se destacan las siguientes:

- Planes de Manejo de Residuos Sólidos.
- Planes de Responsabilidad Compartida.
- Certificación de producción sustentable (SEMARNAT).
- Normas Oficiales Mexicanas (NOM) para la gestión de residuos sólidos.
- Estudio de Impacto Ambiental.
- Auditorías en sustentabilidad y residuo cero a rellenos (SEMARNAT).
- **Sistema de Sanciones Administrativas de tres niveles:** multa económica, clausura temporal y clausura definitiva ante el incumplimiento regulatorio. Este sistema de sanciones incluye medidas correctivas como: a) arresto administrativo hasta por 36 horas, b) Reparación de daño, c) Servicio comunitario, d) La suspensión o revocación de licencias, concesiones, permisos o autorizaciones para operar.

2.7.5 Participación Ciudadana

Esta iniciativa de ley no menciona directamente, aquellos aspectos relacionados con la participación ciudadana.

2.7.6 Políticas Públicas y Regulaciones clave para su aplicación

Como se puede apreciar en los mecanismos a disposición de esta iniciativa de ley, las regulaciones base sobre las que ha sido desarrollada, son:

- **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**, en su artículo 4º: "Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar".
- **Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)**, mediante la que se regula la correcta separación, recolección, disposición y aprovechamiento de los residuos reciclables.
- **Ley Orgánica de la Administración Pública Federal**, mediante la que se establecen las bases de organización de la administración pública federal, centralizada y paraestatal.
- **Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente**, que tiene por objeto la definición de los principios de la política ambiental centrada en la preservación, restauración y mejoramiento del ambiente, garantizando la protección de la

biodiversidad, la administración sustentable de las áreas naturales protegidas y el uso responsable de los recursos naturales.

Cabe destacar que la presente iniciativa de ley, **no hace referencia directa a la Ley General de Cambio Climático, lo que reafirma la desarticulación entre la Política Nacional de Cambio Climático y el concepto de economía circular** presentado por esta iniciativa.

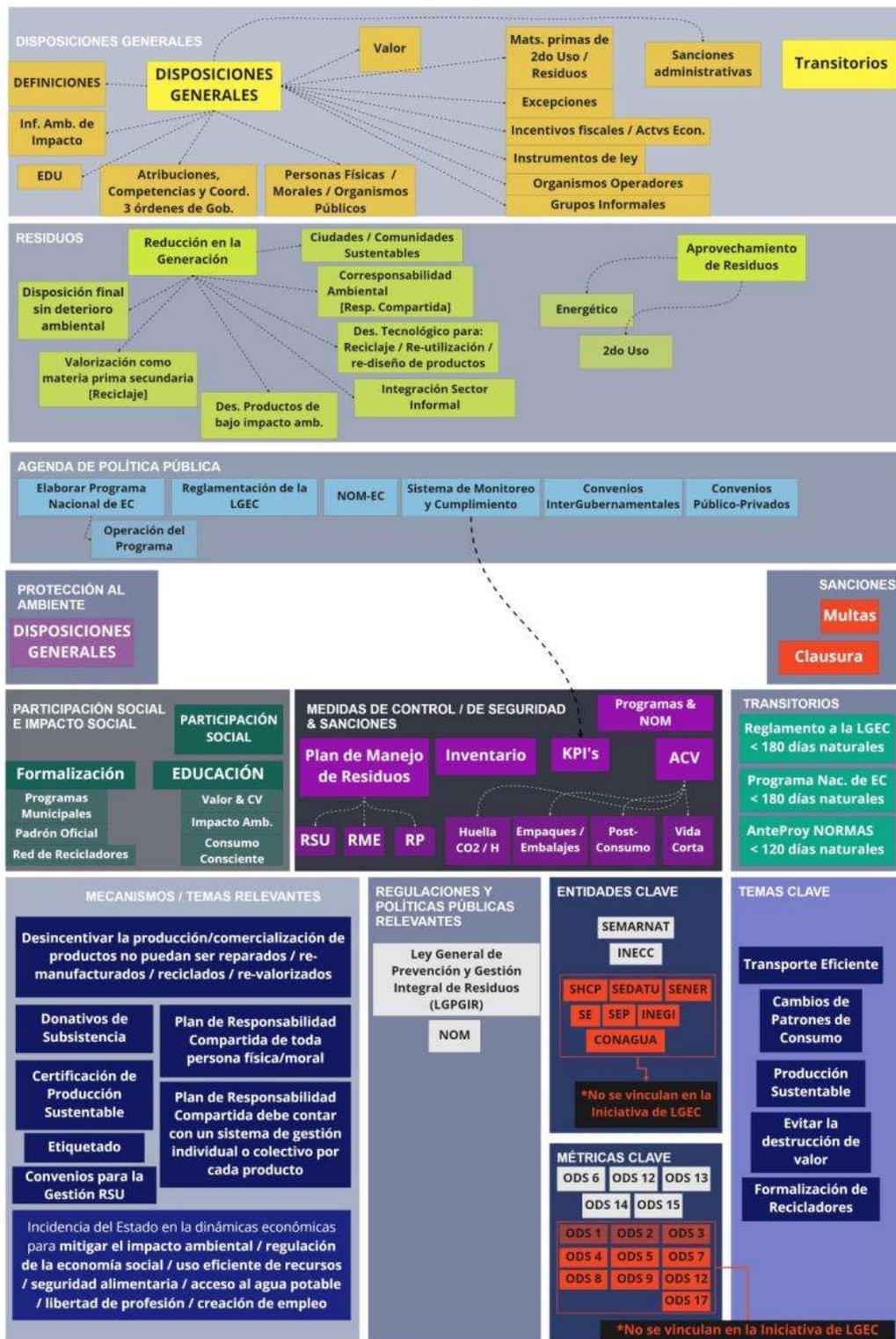
2.7.7 Organismos vinculantes

De acuerdo con el artículo quinto de la presente iniciativa de Ley General en Economía Circular que otorga las atribuciones al Poder Ejecutivo Federal, no se define de manera explícita qué organismos gubernamentales serán los encargados de su aplicación, salvo aquellos casos donde se menciona a la SEMARNAT como la entidad responsable de emitir alguna certificación específica o para regular los impactos en las actividades económicas.

Se identifica que no se relaciona directamente al INECC como entidad técnica a cargo de monitorear y verificar la reducción de emisiones de GyCEI, respecto a las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND) ante el Acuerdo de París.

A continuación se presenta un análisis gráfico de esta iniciativa de Ley General de Economía Circular que permite visualizar su enfoque, estructuración y ámbitos de aplicación:

Figura 15. Análisis gráfico de la Iniciativa de Ley General de Economía Circular
(Fuente: Elaboración propia).



2.7.8 Recomendaciones a la Iniciativa de Ley General de Economía Circular

La primera recomendación a la LGEC es que debe contar con un enfoque de nivel nacional (Macro) de nivel regional o por encadenamiento productivo (Meso) y a nivel local o de cada organización (Micro). La presente iniciativa cuenta con un doble enfoque de nivel nacional y local, pero desvinculados entre sí, lo que no permite integrar las métricas para monitorear el progreso en la consecución de metas y en la instrumentación de planes de acción o políticas públicas.

En materia de mitigación y adaptación al cambio climático, la presente iniciativa de LGEC no aborda las Contribuciones Nacionalmente Determinadas ante el Acuerdo de París, aun cuando en la primera parte del documento se referencia cómo otros países han definido sus contribuciones a partir de las acciones circulares. Por lo que **es fundamental establecer el vínculo entre un modelo de economía circular que genera competitividad y crecimiento económico, y que desacopla las externalidades e impactos negativos en materia socio-ambiental**, en otras palabras, la descarbonización de la economía.

Los tres principios de la economía circular están basados en:

- 1) **La creación de satisfactores que no contaminen durante su proceso de producción y que no generen residuos** al final de su uso o consumo;
- 2) **Que mantengan su valor en el tiempo** a través de la continua re-incorporación de nuevos ciclos de uso o producción y;
- 3) **Que ante su disposición final** tras múltiples ciclos de re-valorización, **permitan regenerar los recursos naturales**.

El artículo 27° de esta iniciativa de ley va en contraposición de esto, ya que promueve la “disminución en la **destrucción de valor**” y menciona los productos “**susceptibles**” de ser reparados, re-manufacturados, re-procesados o reciclado.

La recomendación es **re-plantear completamente el enfoque hacia un escenario ambicioso en términos de:**

- **adoptar estrategias de eco-diseño** de satisfactores para el mercado,
- **implementación de modelos de negocio circulares** que transforme la relación entre el productor y el consumidor final bajo un paradigma de responsabilidad compartida y dinámicas que re-incorporen **continuamente** los productos, componentes y materiales en nuevos circuitos económicos ,
- **desarrollo de nuevos materiales y sustancias** que además de ser no-tóxicos al ambiente, faciliten la re-generación de los recursos naturales
- **la creación de nuevas cadenas de valor**. La iniciativa de LGEC menciona la posibilidad de **crear nuevos mercados de subproductos**, lo que **desde el paradigma de la economía circular sustentable no es suficiente**. Un mercado de sub-productos está definido por la continua generación de residuos, lo que está directamente vinculado con un modelo lineal. En este sentido, la **importancia de establecer disposiciones para la creación de nuevas cadenas de valor, donde se re-encaucen los flujos de materiales, energía y aguas**, bajo dinámicas de re-valorización de mercado como insumos de producción en

diversos procesos, más no como un residuo al final del tubo que se evita disponer después de unos cuantos usos.

- **Creación de disposiciones, mecanismos e instrumentos que habiliten la implementación de tecnologías limpias, de modelos de negocio circulares, la investigación científica y tecnológica para resolver las brechas aún abiertas, y para incentivar el despliegue de proyectos de innovación que resulten en la creación de nuevas empresas, mercados y plazas laborales en una economía circular.**

Con base en lo anterior, para una instrumentación estratégica del modelo de economía circular es necesario desarrollar un **Sistema de Información** que integre métricas en los nuevos componentes en el **marco de referencia** de la economía circular y las armonice con las CND ante el Acuerdo de París, las metas comprometidas ante la Agenda 2030 y las metas nacionales de desarrollo sustentable. En el marco de una **LGEC con una visión sistémica nacional, regional y sectorial centrada en el desarrollo sustentable** y entendiendo que el país ya cuenta con el SINACC y con el Sistema de Información del INEGI, se vuelve necesaria la integración de las métricas en los aspectos clave e indicadores de la economía circular en una misma plataforma, tal y como se explica en el apartado 4 para el caso de la UE, Eurostat.

La economía circular como modelo de desarrollo sustentable se basa en **la transformación del metabolismo de la economía de una región o país**, por lo que **toda Política Pública en esta materia debe contar con una visión sistémica** que impulse la competitividad de los sectores productivos, la preservación de los recursos naturales y los ecosistemas, el bienestar social basado en la prosperidad, así como la mitigación y adaptación al cambio climático que reduzca la vulnerabilidad de las comunidades marginadas e incremente la resiliencia de los territorios.

Es importante mencionar, que en el mes de abril del año 2020, la Fundación Ellen MacArthur (EMF, 2020) se pronunció con respecto del **Acuerdo Nacional de los plásticos para México**, lo que está directamente relacionado con esta iniciativa de LGEC al ser el mismo grupo legislativo proponente. En esta carta se destacan dos principales aspectos por los que **consideran que esta iniciativa no está relacionada con los principios de una economía circular**:

1. **Una visión basada en principios de la economía lineal** que prioriza el aprovechamiento energético de materiales residuales, lo que contraviene a los principios de circularidad, creando condiciones para modelos dependientes de la generación de residuos y que incrementa los impactos al entorno como son las emisiones de carbono.
2. **La falta de metas ambiciosas** en la eliminación de los plásticos de un-solo-uso y para la implementación de modelos de negocio basado en la reutilización y re-valorización.

2.7.9 Principales hallazgos del análisis del marco regulatorio actual desde una perspectiva de transición y adopción de la economía circular

Una vez que se ha evaluado cada una de las regulaciones objeto de este estudio, se presentan las principales conclusiones del actual marco regulatorio desde una perspectiva integral y como punto de partida hacia la construcción de la hoja de ruta para consolidar la política pública y el marco regulatorio que acelere la adopción de la economía circular para México.

Enfoque Sistémico

La primera conclusión se refiere a la falta de un enfoque sistémico e integral entre las regulaciones analizadas. Aunque éstas abordan la gestión sustentable de los recursos, la transición hacia una matriz energética de bajas emisiones y la preservación del equilibrio ecológico en términos generales, no guardan una interrelación que las conceptualice como mecanismos complementarios de un sistema económico sustentable. Esto se debe principalmente a que han sido desarrolladas e instrumentadas bajo periodos y necesidades diferentes, por lo que atienden problemáticas específicas y establecen metas que no apuntan a un objetivo común como modelo de desarrollo.

Entre las temáticas más relevantes que deberán ser incluidas en el desarrollo de una Ley General en Economía Circular, integrando además a estas otras leyes bajo un **marco regulatorio sistémico**, se encuentran:

- Los objetivos y metas estratégicas para la transición hacia una economía circular.
- **Los objetivos estratégicos de largo plazo**, con metas claras de desarrollo macroeconómico, de erradicación de la pobreza y de creación de prosperidad social, así como el cumplimiento de los **compromisos adquiridos ante el Acuerdo de París (CND) y la Agenda 2030 (ODS)**.
- **Nuevos modelos de negocio circulares y de base tecnológica** que faciliten la creación de nuevos mercados de re-valorización de productos, componentes, materiales y otros recursos (energía, agua, etc), y que promuevan la transformación de los encadenamientos productivos bajo dinámicas circulares, de producción sustentable y de un mercado de consumo consciente basado en una relación de corresponsabilidad entre productor y consumidor final.
- **La Responsabilidad Compartida o Extendida del Productor** como mecanismo que transforme el comportamiento del usuario o consumidor final, permitiendo el retorno de los productos, empaques, partes o materiales a ser re-incorporados a nuevos ciclos económicos que mantengan el valor de los recursos. Actualmente se menciona la responsabilidad compartida, pero no se establece ningún mecanismo claro que determine dicha corresponsabilidad entre los actores de la cadena de valor y el cliente final. **El eco-etiquetado cumple un rol fundamental como instrumento de concientización y cambio de hábitos de consumo.** Es por ello que una Ley General de Economía Circular debe definir las condiciones para este eco-etiquetado como

instrumento de información sobre los impactos o externalidades socio-ambientales que genera el producto, los atributos en materia de mitigación, producción sustentable y la **trazabilidad** en el manejo de los recursos a lo largo del ciclo de vida. En paralelo, deberá brindar información certificable de la responsabilidad en materia laboral y sobre las buenas prácticas implementadas en la cadena de producción.

- **Eco-diseño de productos y servicios** que requiere a) **nuevos materiales** a través de proyectos de investigación científica y tecnológica; b) el desarrollo de productos y **estrategias de durabilidad, reparabilidad, des-ensamble/re-ensamble y re-acondicionamiento** con el fin de evitar la "obsolescencia programada", c) el desarrollo tecnológico para el **re-aprovechamiento de partes y nuevos materiales** en nuevas líneas de producción.
- **Una nueva industria de los plásticos** que restrinja el diseño de bienes y productos bajo el concepto de plásticos de un-sólo-uso y que establezca con claridad que las estrategias de aprovechamiento energético de estos materiales a través de tecnologías de incineración y co-procesamiento, no representan modelos de economía circular para el largo plazo, sino que son alternativas de transición (eco-eficiencia a mediano plazo) de la economía lineal.

Marco Fiscal

Con respecto a los principales mercados internacionales con los que México tiene una relación madura como es el caso de los países de regiones como Norteamérica, La Unión Europea y de Asia-Pacífico, se observa una tendencia al **re-diseño del marco fiscal** con énfasis en incentivar la adopción de tecnologías limpias, desarrollar proyectos de innovación e implementar modelos que contribuyan con la descarbonización de la economía, En este contexto, y con la urgencia de acelerar la adopción de un modelo de desarrollo sustentable que permita desacoplar los impactos socio-ambientales de la recuperación Post-Covid y de una estrategia de crecimiento económico de largo plazo, **México debe contar con un marco fiscal robusto e integrado que incentive todas las prácticas de producción y gestión sustentable , en una economía regenerativa y con un alto grado de desarrollo de investigación, innovación y emprendimiento** que coadyuve a la re-conversión tecnológica y a la creación masiva de empleos a partir del desarrollo de nuevas industrias que re-configuren los encadenamientos productivos actuales.

De acuerdo con la regulaciones evaluadas, se observan algunos instrumentos fiscales diseñados para incentivar buenas prácticas o la implementación de ciertas tecnologías, sin embargo, aún son instrumentos insuficientes para lograr una transformación sistémica de las industrias principales y que habiliten la inversión de alto impacto para el desarrollo de nuevas industrias potenciales para la economía circular. Con base en esto, **faltan metas claras que permitan visualizar todos los beneficios que traerá a la recaudación** para los años siguientes y cómo estos incentivos a los que podrían apegarse los tomadores de decisiones e inversionistas, impactan positivamente en la atracción de financiamiento climático/circular, en la viabilidad financiera de proyectos circulares, en la rentabilidad de los nuevos negocios y en la escalabilidad de los nuevos mercados.

Investigación, desarrollo e innovación circular

Con respecto al desarrollo científico, tecnológico y de proyectos de innovación, todas las leyes analizadas incluyen este componente, sin embargo carecen de mecanismos claros y concretos que impulse la obtención de patentes o la implementación masiva de tecnologías en las industrias, generando así una mayor productividad, ventaja competitiva y adaptabilidad a los mercados internacionales. En este sentido, **CONACYT debe cumplir un rol determinante como entidad líder en la materialización de convenios interinstitucionales** para que el sector privado y la academia enfoquen sus recursos y programas al desarrollo de proyectos alineados con esta transición. Además, debe liderar los procesos de **vinculación de los programas y fondos de cooperación internacional para el desarrollo sustentable** con todas las líneas de investigación e innovación de las instituciones especializadas y en colaboración con las contrapartes extranjeras que coadyuven en estos procesos de desarrollo multilaterales.

En materia de educación y transformación de la cultura hacia modelos de consumo sustentable y consciente, las regulaciones evaluadas contienen algunos lineamientos, sin embargo, tampoco se identifica un modelo consolidado que defina claridades en todos los niveles educativos, ni en los mercados de consumo que están definidos por los modelos de comportamiento de usuarios y consumidores finales.

En este sentido, la Secretaría de Educación Pública en alianza con las principales instituciones educativas del país, con las entidades responsables de la gestión ambiental y con el sector privado, deben contar con **mecanismos regulatorios que faciliten el desarrollo de contenidos educativos en la materia y que incentiven el cambio de comportamiento y los hábitos de consumo**. Adicionalmente, se debe realizar una **prospectiva sobre los nuevos empleos o la evolución de los existentes**, con respecto a la transición que experimentarán los encadenamientos productivos, basado en la implementación de nuevas tecnologías, de nuevos modelos de negocios y para lo que se requerirán competencias y habilidades diferentes a las que ofrece el actual mercado laboral.

Trazabilidad, datos abiertos y participación ciudadana

Con base en el marco de referencia de la economía circular desarrollado para México (y otros tres países de la región), se enfatiza en la necesidad de contar con disposiciones regulatorias dentro de la Ley General de Economía Circular dedicadas a establecer un Sistema Nacional de Información que incorpore las metas estratégicas del país en materia de desarrollo sustentable para el mediano y largo plazo (Estrategia de medio siglo), los compromisos adquiridos ante el Acuerdo de París y la Agenda 2030, los avances en investigación e innovación y todos los indicadores que resulten relevantes para la transición y posterior adopción de la economía circular. Una propuesta es integrar dentro de la estructura del Sistema Nacional de Cambio Climático (SINACC), la estructura de **datos abiertos para la economía circular** con base en el marco de referencia mencionado, lo que daría una evolución hacia la consolidación de un **Sistema Nacional de Cambio Climático (SINACC)**.

Liderazgo para la Economía Circular

Con base en las disposiciones de las regulaciones analizadas, las entidades responsables de representar al Poder Ejecutivo en la gestión de los diversos temas focales, se identifican con agendas específicas que no se relacionan con el modelo de desarrollo económico del país directamente, sino que se encaminan en la gestión sustentable de los recursos naturales, de los residuos o de la mitigación ante el cambio climático.

La economía circular por definición, es un modelo de desarrollo sustentable que busca el fortalecimiento y crecimiento económico del país, de una manera más equitativa donde “nadie se quede atrás” en término de pobreza, marginación o vulnerabilidad, y teniendo como prioridad el equilibrio ecológico, conservación y restauración de la riqueza natural. En este escenario, **la Ley General de Economía Circular deberá ser liderada por un grupo focal y multidisciplinario conformado por la Secretaría de Economía, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Secretaría de Energía y la Secretaría de Bienestar que priorice la alineación de las agendas estratégicas en cada ámbito** y que establezca metas de desarrollo sustentable del país y con respecto a las metas regionales y globales.

Con respecto a la instrumentación de la LGEC, ésta deberá darse a través de los representantes de los tres órdenes de gobierno, con una alineación entre los niveles nacional, estatal, regional o sectorial, municipal u organizacional, y el marco de referencia de la economía circular diseñado para México. **Esto permitirá una instrumentación eficiente en cada escala, y el seguimiento de los indicadores relevantes, así como una evaluación continua sobre el progreso y consecución de metas estratégicas.**

Establecer metas que estimulen la implementación de la industria 4.0 y con una visión de transformación cultural, de prosperidad y de un entorno hacia la sustentabilidad. **Un habilitador natural de la economía circular es la tecnología**, ya que a través de ésta se logra dar trazabilidad a los procesos y la gestión de los recursos, transparencia ante los grupos de interés, eficiencia operativa bajo mejores prácticas de control y se transforma la posición del consumidor hacia un modelo de Prosumidor que interactúa proactivamente con el productor del satisfactor adquirido. **La Industria 4.0 representa a las tecnologías que facilitan estos procesos y además generan los datos para re-definir y regular en el tiempo, los mecanismos que aceleren la adopción de una economía circular sustentable. La presente iniciativa de LGEC no hace mención de este fundamental aspecto.**

3 Marco Regulatorio para la transición y adopción de la Economía Circular

Esta sección tiene por objeto explicar los componentes técnicos recomendados para el diseño de la ruta que el marco regulatorio seguirá en su consolidación como mecanismo facilitador de la transición hacia un modelo económico circular, para el contexto de México.

Antes de establecer el plan de acciones concretas **es importante definir el enfoque** con el que este marco regulatorio deberá contar, **tanto en una primera etapa de transición** de la economía lineal hacia la circular, **como para etapas posteriores de franca adopción de una economía circular**, sustentable y de bajas emisiones de carbono.

Asimismo, se explica de forma detallada el tipo y grado de vinculación de este marco regulatorio con el marco de referencia y monitoreo de la economía circular que ha sido construido como parte de la hoja de ruta nacional.

Finalmente, se abordan los elementos estratégicos para su implementación e instrumentación en el tiempo, con el fin de acelerar el proceso de adopción de este modelo en todos sus niveles y ámbitos de influencia.

3.1 Transición hacia la Economía Circular

Antes de iniciar con el análisis de los componentes mencionados, es fundamental señalar que la transformación de un sistema económico lineal hacia uno circular (con base en la experiencia de los países que ya han avanzado con resultados relevantes) está definida por **dos grandes etapas: un primer proceso de transición basado en la eficiencia en el uso de los recursos, la maximización del re-aprovechamiento de materiales** u otros flujos residuales y la mitigación de impactos socio-ambientales a través de la transferencia tecnológica y la **optimización de los sistemas productivos lineales**.

Para países que han transitado esta etapa (UE-27), el proceso ha tomado entre 15 y 20 años, una diferencia significativa con respecto al contexto mexicano, ya que además cuenta con una brecha más amplia en materia de sustentabilidad, transferencia tecnológica y mecanismos regulatorios que la incentiven y faciliten. A este factor, se debe sumar la urgencia climática global que representa una presión mayor para que los países en desarrollo realicen su transición en un menor tiempo. De ahí la importancia de contar con un marco regulatorio que favorezca esta etapa de transición, considerando los principios de economía circular y desarrollo sustentable.

Por otro lado, la segunda etapa consiste en la "adopción de la economía circular": una vez que los sistemas productivos cumplen con indicadores de alta eficiencia basada en la gestión sustentable de los recursos y que **el comportamiento de la economía muestra un desacoplamiento de los principales impactos socio-ambientales** negativos (tales como la reducción masiva de emisiones de GyCEI u otros), se puede considerar que el proceso de adopción de la economía circular es real. Para ello, se debe contar con un marco estructural de inicio que determine ambos procesos y genere las condiciones favorables para que tanto industrias, como la economía nacional acelere el paso.

3.2 Enfoque y perspectiva

El enfoque del marco regulatorio para acelerar la transición de la economía lineal hacia un modelo de desarrollo sustentable, que para el largo plazo permita consolidarse en la adopción

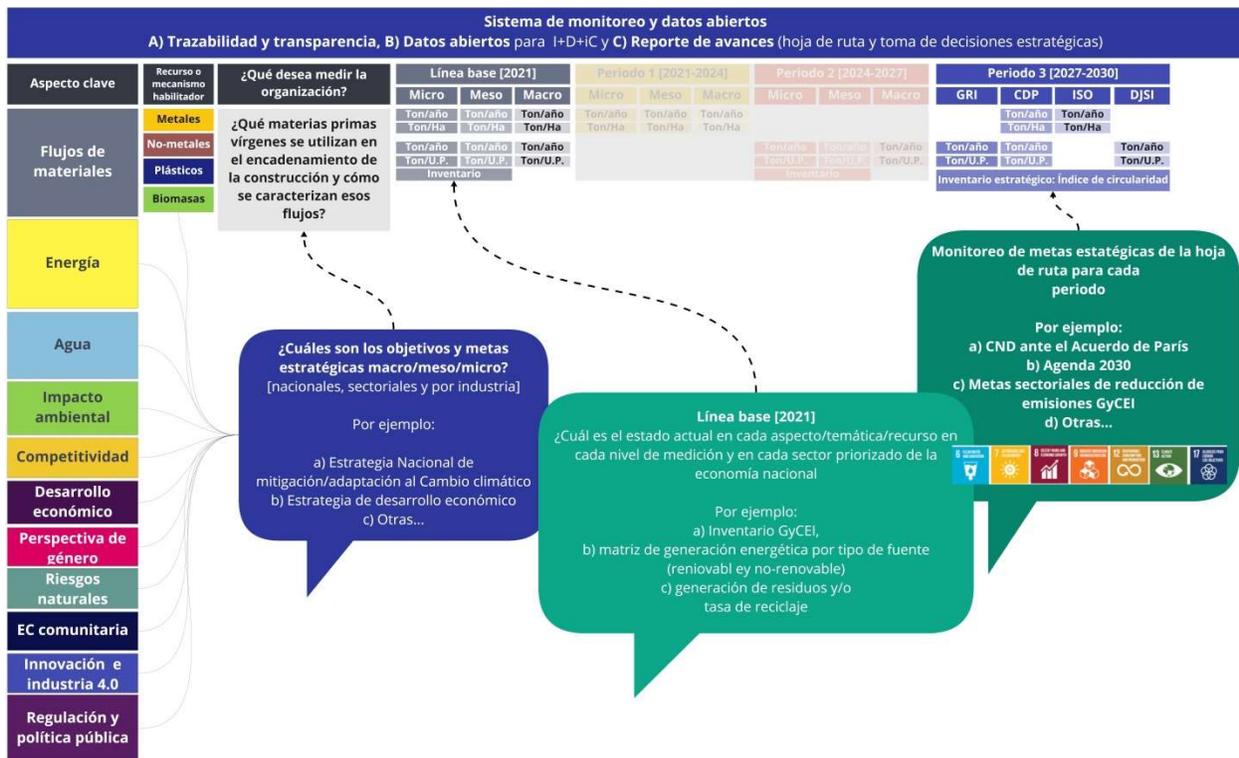
de la economía circular, debe desarrollarse sobre aquellos **aspectos clave para el país** y que deberán ser interconectados entre sí, bajo una **perspectiva de tres niveles**: macro, meso y micro.

Lo primero es definir la **línea de tiempo** en que se podría llevar a cabo esta transición en México, con base en la experiencia internacional. Para ello es necesario que **el marco regulatorio se transforme y adapte** a este modelo de desarrollo sustentable, en el marco de la economía circular.

A continuación, la figura 16 resume de forma gráfica la vinculación que hay entre: a) los **aspectos clave** de la economía circular; b) los **objetivos y metas estratégicas** para que el país transite hacia este modelo de desarrollo y; c) el **sistema de medición y monitoreo** para determinar el grado de avance en la hoja de ruta del marco regulatorio y por tanto, del progreso en la hoja de ruta nacional.

Este Marco de Referencia y Monitoreo permite correlacionar los impactos que genera cada una de las acciones contenidas dentro de las estrategias nacionales, así como identificar el grado de progreso (éxito) en su implementación durante cada fase de instrumentación de una hoja de ruta. En la sección 4 de este reporte, se presenta el Marco de Referencia y Monitoreo propuesto para la transición hacia la Economía Circular a nivel nacional (macro), lo que además constituye un punto de partida para la adaptación del marco regulatorio actual y el desarrollo de políticas públicas para esta transición en México.

Figura 16. Marco de Referencia para la Economía Circular sobre el que se armonizará el marco regulatorio, los objetivos y metas estratégicas país y el sistema de medición de impactos
(Fuente: Plataforma de Economía Circular de las Américas).



Línea de tiempo

Un factor clave para el éxito en la implementación de una hoja de ruta **es la definición de metas específicas asociadas a periodos de tiempo cortos**. En otras palabras, que fase a fase se asegure la consecución de los resultados esperados y se obtengan indicadores que permitan identificar áreas de oportunidad para la toma de decisiones estratégicas a tiempo.

En el caso de la construcción de una hoja de ruta para la consolidación de un marco regulatorio que impulse la transición hacia la economía circular en un contexto como en mexicano, se sugiere la siguiente estructura de tiempos.

- **Etapa de transición hacia la economía circular:** Esta etapa inicia con la primera propuesta sobre el desarrollo de una hoja de ruta del marco regulatorio (2020) y fijará como periodo objetivo para alcanzar todas las metas establecidas en materia de mitigación al cambio climático y economía circular al año 2030. Dichas metas serán evaluadas regularmente (anualmente), determinando sí el grado de avance y cumplimiento de los objetivos trazados para esta etapa, cumplen con lo proyectado. Tal es el caso de **todos los indicadores específicos que estarán contenidos dentro del marco de referencia país**, en el que se armonizarán tanto las metas asociadas a las Contribuciones Nacionalmente Determinadas ante el Acuerdo de París (CND) y a las establecidas por la Agenda de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), como con los objetivos de las Estrategias Nacionales de desarrollo económico, sustentabilidad y bienestar social.
- **Etapa de Adopción de la economía circular:** Una vez cumplidas las metas y los objetivos establecidos para la etapa de transición, lo que se prevé ocurrirá de manera gradual

mediante las estrategias implementadas por cada sector económico (y con referencia a la experiencia en otros países), **irán entrando en vigor las disposiciones regulatorias** que hayan sido diseñadas para alcanzar metas y objetivos más ambiciosos, **determinados bajo una perspectiva ya no sólo de competitividad y de transición, sino basadas en los principios de circularidad y adaptación al cambio climático**, incluso para una eventual estrategia de carbono neutralidad.

Esta etapa de adopción se propone que se consolide **a partir del año 2031 y hacia un horizonte al 2050**, para lo que será fundamental **la armonización de las estrategias nacionales** en materia de gestión sustentable de los recursos naturales, el desarrollo de investigación científico-tecnológica y el despliegue de proyectos de innovación que irán transformando los encadenamientos productivos y los nuevos mercados bajo dinámicas de producción limpia y consumo consciente.

Perspectiva de tres niveles

Tomando las lecciones aprendidas por países donde la economía circular ha sido implementada gradualmente, el marco regulatorio de México podría ser re-configurado, empleando una estructura de tres niveles:

- **NIVEL MICRO:** En este nivel se priorizan conceptos como **el eco-diseño de productos y servicios, la regulación en el uso y desarrollo de nuevos materiales sustitutos** de aquellos que generan una huella ecológica significativa o que resultan tóxicos en su uso y disposición, la **producción sustentable aplicada a procesos industriales**, la implementación de **nuevos modelos de negocio de base tecnológica y principios de circularidad**, así como **el re-aprovechamiento de flujos de materiales, agua y energía**, entre otros.

En definitiva, se debe asegurar el re-diseño y la articulación de **las normas específicas aplicables a cada industria**, el desarrollo de políticas públicas centradas a cada etapa de implementación de la economía circular, así como los mecanismos para su instrumentación y medición de avances. **Los indicadores definidos en este nivel deberán ser contruidos con la información (datos) entregada directamente por las empresas y organizaciones** que ponen esta oferta de productos y servicios en el mercado de consumo, mostrando métricas de impacto socio-ambiental asociado y trazando el comportamiento del usuario y su evolución en el tiempo.

Los **indicadores de progreso** para este nivel micro, deben **medir individualmente la gestión sustentable de las organizaciones** de cada encadenamiento productivo, **así como la huella de cada producto** y los **impactos económicos, sociales y ambientales** que éstas generan en sus territorios y comunidades. En este sentido, los datos generados por cada organización vinculan la gestión de los recursos a lo largo de la cadena de producción y del ciclo de vida del producto, mostrando la transformación en las dinámicas de consumo y post-consumo de éstos y trazando todas las interacciones entre los diversos actores del circuito económico. Por ejemplo, indicadores de consumo energético por unidad producida pueden ser determinados por cada planta de

producción, para posteriormente ser integrado a nivel meso por el grupo empresarial, el sector industrial o a escala regional dentro del país.

- **NIVEL MESO:** En este nivel la prioridad se centra en la **implementación gradual de políticas públicas, estrategias y acciones que impulsen la transformación de los encadenamientos productivos y el desarrollo territorial hacia un modelo de desarrollo sustentable**. Aquí se integran los resultados e impactos generados por los sectores económicos en su conjunto, lo que permite visualizar cómo los encadenamientos productivos van evolucionando tiempo a tiempo en términos de sustentabilidad, competitividad e innovación.

Además, se incluye a **los parques industriales** que paulatinamente deberán mitigar sus impactos socio-ambientales negativos sobre los territorios y comunidades de influencia, al tiempo que capitalizarán los beneficios en la implementación de tecnologías limpias, proyectos de investigación e innovación y la aplicación de estrategias de simbiosis industrial y de cierre de ciclo productivo. Este nivel de **monitoreo permite analizar sistémicamente la evolución y el progreso a nivel sectorial, por zonas metropolitanas o ciudades, a nivel estatal e incluso en regiones con condiciones específicas**, para más adelante compartir información estratégica con otras regiones del país.

Por ejemplo, la Oficina Europea de Estadística Eurostat, con la intención de mostrar cómo a través de una plataforma digital se publica constantemente información técnica (de carácter regulatorio y no-regulatorio) que impulsa la producción sustentable en los diversos sectores económicos, pero además, donde se integran los datos e indicadores definidos por las estrategias y planes de acción por país y a nivel de la UE. Este ejemplo es relevante para México desde una perspectiva donde además de contar con un reservorio de información para incrementar la competitividad de la industria, se cuente con datos de las organizaciones (e incluso de los impactos generados por sus productos) que podrán ser integrados en diferentes ámbitos: a nivel meso, como parque industrial, sector productivo o a escala regional y; a nivel macro, por cada una de las líneas estratégicas nacionales en materia de desarrollo económico sustentable y cambio climático.

- **NIVEL MACRO:** Desde esta perspectiva, la prioridad está en la **implementación gradual de políticas públicas, estrategias y acciones que asegure el cumplimiento de todos los compromisos adquiridos a nivel país** (CND, Agenda ODS, entre otros), así como en la **consecución de metas y objetivos estratégicos trazados por un modelo de desarrollo sustentable** basado en la competitividad y en la **consolidación de una economía baja en emisiones de carbono que brinde oportunidades de bienestar a toda la sociedad**.

Aquí se integran **todos los datos, indicadores y resultados a nivel nacional**, determinando el grado de efectividad de las estrategias implementadas, transparentando los impactos generados en cada nivel y generando información de calidad para el desarrollo de programas de investigación e innovación.

Adicionalmente, es a partir de este nivel de monitoreo que se podrá evaluar periódicamente los compromisos adquiridos a nivel nacional y **qué tan efectiva ha sido la instrumentación de nuevas disposiciones específicas o del marco regulatorio para la**

economía circular, el aprovechamiento de nuevas oportunidades de negocio contenidas en los tratados comerciales internacionales, qué oportunidades se han identificado para la creación de nuevos mercados, productos y servicios. Un resultado esperado de este nivel de monitoreo es el desarrollo de acuerdos comerciales con aquellos países que han iniciado su transición hacia un modelo de economía circular para los que México podrá convertirse en aliado estratégico.

Enfoque

Desde el entendimiento de que **el marco regulatorio para la economía circular cumplirá un rol fundamental como instrumento habilitante** en la transformación del modelo de desarrollo económico para el país, éste deberá contar con un enfoque claro que: a) Por un lado, **potencie la adopción de nuevas tecnologías limpias, la implementación de nuevos modelos de negocio y de estrategias de producción-consumo sustentable** y que; b) Por otro lado, **sancione aquellas prácticas de producción y mercado con altos impactos socio-ambientales** que contribuyen con la actual crisis ambiental y desincentive la implementación de aquellas tecnologías, modelos de negocio y estrategias de producción-consumo insostenible que van en contra de los principios de la economía circular, tales como la constante generación de residuos, la creación de productos de un solo uso o de vida corta o que son producidos a través de procesos industriales con altas emisiones contaminantes y los modelos laborales que agudizan las condiciones de vulnerabilidad de grupos sociales de los que se vale o sobre los que impacta indirectamente.

Cada aspecto a incluir dentro de este marco regulatorio deberá contar con normas específicas y especializadas por tipo de industria. Éstas serán de cumplimiento voluntario (Normas Mexicanas [NMX]) u obligatorio (Normas Oficiales Mexicanas [NOM]) en alineación con la etapa de transición o adopción de la economía circular y estarán armonizadas con los respectivos mecanismos sancionatorios (sanciones administrativas), o mediante los que se **estimulará su adopción** (programas de Incentivos).

Con base en la experiencia internacional, en donde se presenta **un enfoque de protección al consumidor** y de **responsabilidad extendida del productor**, se han impulsado el diseño de disposiciones normativas sobre el **eco-etiquetado de producto**, el cual se emplea como instrumento para brindar mejor información al cliente y guiarlo hacia una **decisión de compra consciente**; permite **trazar los impactos** socio-ambientales durante el ciclo de vida (pasaporte digital de producto); asegura que ha sido fabricado en cumplimiento de todos los **estándares de calidad** (certificaciones); que tiene un contenido de **materiales recuperados** en alineación a lo establecido por la norma para la economía circular (sellos de circularidad) y que cuenta con un **modelo de garantías extendidas que es más viable financieramente**. Este tipo de instrumentos habilitan el uso de estrategias de diseño para la durabilidad, el re-acondicionamiento de partes y la re-manufactura de producto para nuevas vidas útiles, dando como resultado un mayor tiempo de uso y re-valorización cíclica de los recursos utilizados a lo largo de su cadena de producción, distribución y comercialización.

A continuación se presenta un **listado de los principales temas, no limitativa**, sobre los que la hoja de ruta del marco regulatorio para México puede establecer una agenda para el corto plazo (de acuerdo con los lineamientos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización [LFMN] y el ejercicio legislativo del periodo 2021-2024). Específicamente se refiere al **diseño de NOM en 19 líneas temáticas**, que de acuerdo con los objetivos estratégicos de cada industria y sus respectivas brechas para la transición a la economía circular e industria 4.0, podrían desarrollarse

inicialmente bajo una normatividad de cumplimiento voluntario tipo NMX, para posteriormente convertirse en un modelo de cumplimiento obligatorio NOM.

Tabla 3: Lista con algunos temas relevantes para el desarrollo de Normas Oficiales Mexicanas con enfoque de Economía Circular (Fuente: Elaboración propia).

1. NOM Sectoriales -Enfoque Circular

- Eficiencia Energética
- Sustancias Químicas
- Adhesivos y Resinas
- Ecodiseño de Productos
- Re-valorización de RSU / RME (RCD y RAEE)
- Re-valorización de RP (Waste-to-Energy para la transición)
- Re-utilización de Aguas Tratadas
- Captación de Aguas Pluviales
- Materiales Recuperados
- Productos con material recuperado
- Grado de Reciclabilidad de productos / partes / materiales
- Eco-Etiquetado
- Responsabilidad Compartida
- Mercados de Re-valorización de productos/componentes/materiales
- Mercados de Segundas
- Análisis de Ciclo de Vida de Productos/Servicios
- Huella Ecológica Corporativa
- Medición de Indicadores de la EC (Marco/Meso/Micro)
- Modelos Digitales y Economía Compartida

En el mismo sentido, es fundamental que el **marco regulatorio cuente con objetivos estratégicos claramente definidos, con metas específicas e indicadores sectoriales** que permitan medir el grado de avance y establecer las brechas para alcanzarlas en el tiempo de la hoja de ruta. A continuación, se enlistan algunos de estos objetivos estratégicos e indicadores como referencia, teniendo en consideración que deberán alinearse a las disposiciones del marco regulatorio para una transición hacia la economía circular:

Tabla 4: Objetivos, metas e indicadores de referencia (Fuente: Elaboración propia).

OBJETIVO ESTRATÉGICO	META [año]	INDICADOR	CERTIFICABLE
Producción: Cero Residuos	2030	%, Ton a disposición final (por tipo de material)	Sí
Parques industriales Carbono Neutrales	2030	# de Parques, % por región/nacional	Sí
Empleo en la Economía Circular	3M a 2030 (300k al año)	# Empleos %H - %M	No
Eliminación de Sitios de Disposición Final No-Controlados/Clandestinos	Cero Sitios Clandestinos 2030	# Sitios Controlados % Sitios Clandestinos [Padrón/Inventario]	Sí
RSU: Recolección a nivel nacional	100% al 2030	% Total RSU recol. (Ton Recol/ Ton Gen)	Sí
Tasa de Recuperación de materiales aprovechables	<85% en 2020 al 100% a 2030	% Recuperación Ton por industria	Sí
Tasa de Re-utilización de materiales aprovechables	<10% en 2020 al 50% a 2030	% Re-utilización Ton por industria	Sí
Descarbonización del Sistema Energético Nacional	35% a 2024 39.9% a 2033	% Energía Limpia en la Generación de Electricidad [CELs]	Sí

Competencia y aplicación administrativa

Un modelo de desarrollo basado en la economía circular es transversal a prácticamente todos los aspectos y líneas estratégicas de desarrollo del país, no sólo desde la perspectiva ambiental y de la gestión sustentable de los recursos naturales. La economía circular consta de un modelo que re-configura la relación entre los sectores productivos y el mercado de consumo, lo que también impacta en la forma en que éstos se relacionan con las autoridades gubernamentales, con la academia y la sociedad civil.

Por esta razón, **una Política Nacional de Economía Circular requiere de un marco regulatorio habilitante y centrado en la transformación de los encadenamientos productivos que satisfacen las necesidades de la población y del mercado de consumo tanto nacional como internacional**, para lo que es necesario el despliegue de **investigación e innovación que brinde soluciones sustentables** a este nuevo sistema. Además es importante mencionar la necesidad de **desarrollar las capacidades tanto de infraestructura y tecnología**, como de **conocimiento y talento humano** que ocupará las plazas laborales que se crearán por estas nuevas dinámicas económicas.

En este contexto, la competencia y aplicación administrativa de una **Política Nacional en Economía Circular** deberá estar regida **por los tres órdenes de gobierno**, garantizando la cobertura e impacto en los niveles definidos previamente (micro, meso y macro), a través de los organismos responsables de:

- **La gestión sustentable de los recursos naturales**, la protección y conservación de los ecosistemas y las áreas y recursos protegidos. A nivel Federal se considera que SEMARNAT y la PROFEPA son las entidades que deberán liderar esta instrumentación, en

coordinación con las Secretarías de Medio Ambiente Estatales y las Secretarías de Medio Ambiente y Servicios Públicos Municipales

- El desarrollo e implementación de las **políticas y estrategias de: productividad, competitividad e innovación** de los sectores industriales; de la diversificación e inclusión productiva y comercial; del **estímulo a la inversión** nacional y extranjera; el aprovechamiento de los **recursos minerales**, que permitan su integración a cadenas regionales y globales de valor; de la creación y fortalecimiento al **emprendimiento**. A nivel federal se considera que la Secretaría de Economía es la entidad que deberá liderar este proceso, en coordinación con otras Secretarías del orden federal como la SENER, SHCP, el CONACYT, entre otras, así como con las Secretaría de Desarrollo Económico tanto del nivel estatal, como municipal.
- El desarrollo y **bienestar social**. A nivel federal se considera que la Secretaría de Bienestar, en coordinación con las Secretarías de los Gobiernos Estatales de los Ayuntamientos Municipales, deberán liderar el desarrollo de programas y su vinculación con el marco regulatorio para la economía circular. Un tema fundamental es asegurar los resultados sobre empleo justo, el acceso a educación de calidad y la mitigación de la vulnerabilidad de los grupos sociales expuestos al cambio climático, a condiciones de explotación laboral o a riesgos asociados a los problemas de salud pública.
- La regulación del **mercado energético** y conducción de la política energética nacional.
- La gestión y control de la **política económica, financiera, fiscal y de deuda pública**.
- El desarrollo de **ciencia y tecnología** para la investigación e innovación sustentable.
- La **educación** en todos sus niveles, creando una cultura de consumo responsable y consciente, desarrollando los conocimientos y competencias para la integración de los ciudadanos a los sectores productivos y estableciendo puentes para el desarrollo de investigación e innovación en articulación con los sectores productivos.

3.3 Estrategia de implementación

Un paso clave que se debe dar previo al diseño de políticas públicas, regulaciones y normas que implique la adopción de nuevas tecnologías o de modelos de negocio disruptivos, está en **entender el contexto del que partirán las organizaciones** sobre quiénes aplicarán las nuevas disposiciones, lo que supone **un análisis de las condiciones financieras, los recursos disponibles (internos y externos) y las capacidades técnicas y organizacionales** para la transición hacia este nuevo paradigma de desarrollo y operación (WBCSD, 2017).

Desde un punto de vista externo a estas organizaciones, se debe crear los mecanismos mediante los que se genere una **conversación abierta en la que todas las partes involucradas** puedan expresarse e incidir en el diseño y revisión de las políticas públicas, lo que acelera su implementación y asegura la consecución de resultados de mayor impacto al facilitar la creación de alianzas multisectoriales, la construcción de redes de conocimiento compartido y en definitiva, el fortalecimiento de los sectores mediante la confianza.

De forma introspectiva, los sectores industriales, y particularmente **las empresas** desde lo individual, podrán **enfocar sus análisis sobre el diseño actual de productos y servicios, el ciclo de**

vida de éstos, la cadena de suministro hasta llegar al mercado de consumo y la interacción con el consumidor final; con dicha claridad, se facilita la identificación de oportunidades para el rediseño de la oferta comercial, para la creación de nuevos productos y servicios mejor alineados con los nuevos hábitos de consumo y con las disposiciones regulatorias, permeando además, hacia los procesos industriales que hacen parte de toda la cadena de valor e incluso en la gestión de las comunicaciones sobre los beneficios que se crean a partir de estas nuevas soluciones y cómo estos atributos se asocian con las marcas sustentables que los respaldan.

Esta inercia de transformación del sistema económico, mediante el cual los ciudadanos y las industrias satisfacen sus necesidades mediante una oferta de productos y servicios desarrollados bajo principios de circularidad, permite establecer los siguientes **niveles de exposición en la economía circular**. Con esto, se busca hacer una primera clasificación de las organizaciones y sectores económicos, para posteriormente diseñar estrategias de implementación pertinentes y a medida de cada uno de estos grupos, según su nivel de progreso:

- **Organizaciones adoptantes:** Se refiere a aquellas empresas u organizaciones que definen estrategias, objetivos y **metas de circularidad/sustentabilidad para periodos de tiempo específicos**. Estas organizaciones realizan transformaciones profundas al interior de su estructura y modelo de gestión para alcanzar los resultados e impactos comprometidos. En esta categoría se encuentran los productores, proveedores de materias primas, operadores de recuperación y re-incorporación de flujos de materiales, por mencionar algunos. En este grupo se encuentran corporaciones multinacionales y empresas que cuentan con un modelo de gestión robusto que está basado en los pilares de la sustentabilidad, aquellas que hacen parte de sistemas de indicadores como el *Dow Jones Sustainability Index (DJSI)*, de la metodología de reporte corporativo *Science Based Targets (SBT)* o que sin ser necesariamente grandes corporaciones, ya cuentan con certificaciones internacionales como Sistema B, bien sea en sus procesos productivos o en su oferta de servicios.
- **Organizaciones facilitadoras:** Se refiere a aquellas empresas, entidades u organizaciones que cumplen un **rol facilitador de los modelos de circularidad** por medio de dinámicas de intercambio de flujos de materiales, energía o agua, **de implementación de tecnologías limpias o que transforman el circuito actual de producción-consumo-desecho hacia un modelo sustentable**. Entre las empresas que se identifican en esta categoría se encuentran los operadores de servicios públicos, los gestores que revalorizan los residuos, los comercializadores de tecnologías limpias para la industria, entre otros. Entre las entidades que se pueden clasificar en este grupo, están los certificadores de servicios asociados a la gestión sustentable de los recursos, para el otorgamiento de licencias de operación o de estudios y servicios ambientales. Además, se puede incluir a los proveedores de servicios logísticos, a las entidades financieras y a los organismos públicos y privados que auditan y certifican el cumplimiento regulatorio, por dar algunos ejemplos.
- **Organizaciones y sectores beneficiarios:** Se refiere a todas las organizaciones, empresas, entidades o **grupos de la sociedad que son impactados positivamente por la implementación de tecnologías sustentables, por el desarrollo de productos y servicios bajo principios de circularidad** o que se localizan en comunidades y territorios de

influencia donde operan las organizaciones adoptantes. En esta categoría se encuentra la sociedad civil que se beneficia de la creación de nuevos empleos de mayor calidad, las instituciones públicas encargadas de dar cumplimiento a los compromisos adquiridos por el país en materia de sustentabilidad, los centros de investigación para el desarrollo de proyectos, así como el ecosistema de emprendimiento que crea nuevas empresas basadas en modelos de negocio circulares y sustentables con ayuda de programas y fondos para la innovación, entre otros.

Dentro de los sectores beneficiados se encuentran las Industrias como la cementera, la de alimentos, la metalúrgica/siderúrgica, la química y la automotriz representan ese amplio espectro en el que, por un lado cuentan con plantas de producción que pueden tener entre 60 y 80 años que deben ser modernizadas mediante una alta inversión financiera en tecnología, pero al mismo tiempo cuentan con operaciones desde centros y parques industriales de última generación con instrumentación en prácticamente todos los procesos críticos. El mayor desafío está en incluir a las MiPymes que operan de forma periférica a estas empresas ancla, facilitando su transformación digital en el corto plazo, la re-conversión tecnológica de sus procesos productivos para un mediano plazo y el acceso a recursos para el desarrollo de investigación e innovación para el largo plazo.

Lo anterior representa un factor clave para definir los tiempos de implementación de las disposiciones del marco regulatorio de la economía circular y para diseñar los instrumentos económicos, financieros, fiscales en articulación con los fondos nacionales e internacionales que faciliten su financiamiento en el corto y mediano plazo.

3.4 Principios fundamentales de la Economía Circular

Con base en los principios rectores de la Economía Circular (Fundación Ellen MacArthur, 2013), se definen los principios sobre los que deberá desarrollarse el marco regulatorio para la transición y adopción de la economía circular en México:

- **Principio 1:** Diseñar productos y servicios evitando la generación de residuos y la emisión de agentes contaminantes al ambiente.
- **Principio 2:** Mantener el valor de los productos, componentes y los materiales a través de circuitos de uso continuo y ciclos de re-aprovechamiento económico.
- **Principio 3:** Crear sistemas económicos regenerativos y restaurativos que aseguren la renovabilidad de los recursos necesarios en el tiempo, sin comprometer los recursos naturales de las próximas generaciones.

En un sistema diverso y de múltiples escalas, un enfoque regenerativo y restaurativo incrementa la resiliencia e innovación en el largo plazo (Capital Institute, 2015). El análisis sistémico que aborda la economía circular, crea oportunidades de desarrollo sustentable, desacoplando el crecimiento económico del bienestar social y en armonía con el equilibrio ambiental. En definitiva, **la economía circular no solo mitiga la degradación ambiental, sino que permite la transformación de recursos en satisfactores a través de ciclos económicos cerrados.**

Marco Lógico

La base conceptual para el desarrollo de un marco regulatorio habilitante de la economía circular debe considerar el contexto actual como punto de partida en la transición hacia un modelo de desarrollo sustentable. Para ello, se establece el siguiente marco lógico, dentro del que serán definidos los principios, objetivos estratégicos y específicos a los que apuntará éste, así como la identificación de aquellos factores determinantes en su implementación tiempo a tiempo.

A continuación, se definen los **siguientes principios y componentes fundamentales sobre los que será armonizado el marco regulatorio** para la economía circular:

- **Componente 1. PREVENCIÓN:** Bajo este principio de prevención, se identifican aquellas tecnologías, procesos de producción y mecanismos comerciales compatibles con los principios de la economía circular y que son críticos para iniciar la transición desde una economía lineal extractiva hacia un modelo sustentable circular o incluso dando un salto en la adopción franca de la economía circular mediante la implementación de modelos de negocio disruptivos y de eco-diseño de productos para un mercado consciente y de consumo responsable.

En este segmento se identifican aquellas *startups* (empresas de reciente creación y de base tecnológica) que ofrecen productos y servicios para el consumo consciente, que servitizan el uso de productos evitando la sobreproducción o la generación excesiva de inventarios ociosos. También se encuentran aquellas empresas que a través de modelos de negocio de re-valorización evitan el desperdicio de alimentos transfiriéndolos a nichos de mercado de menor poder adquisitivo antes de que pierdan sus propiedades de calidad o aquellas que resuelven la entrega de productos evitando la generación de residuos (empaques y embalajes) con ayuda de sistemas de logística inversa o elementos durables y re-utilizables en múltiples ciclos como son las estibas plásticas, las cajas plásticas retornables, entre otras.

Como parte de este componente de Prevención, se pretende **captar a todos los actores críticos** (empresas, pymes locales, centros de innovación, centros de investigación, autoridades de los tres órdenes de gobierno, instituciones académicas, organizaciones sociales y cooperativas o asociaciones que inciden en la gestión de residuos, ONG locales, etc.) **y articularlos en una agenda conjunta que los interrelacione como un nuevo ecosistema de innovación para la co-creación de soluciones sustentables y compatibles con la economía circular.** Este mecanismo impulsará la realización de proyectos de investigación y desarrollo (I+D), la implementación de nuevos modelos de negocio circulares y la cooperación de todas las organizaciones que lideran los sectores económicos del país y las cadenas de valor con alto impacto para los territorios y comunidades (municipio / ciudad). Un ejemplo tangible de ello, es el proyecto que el Centro Mario Molina ha liderado con la industria tequilera que a partir del reaprovechamiento de materia residual de su proceso de producción, se han implementado nuevas tecnologías aplicadas a la simbiosis industrial e incluso han desarrollado nuevos materiales de base biológica que podrían sustituir materias primas de importación para otras industrias como la química o la automotriz, por ejemplo.

Asimismo, que permita aplicar nuevas metodologías de eco-diseño, desarrollar tecnología limpia, transferir conocimiento entre sectores y desarrollar nuevos productos y servicios que satisfagan las necesidades de un mercado sustentable, tanto a nivel local como país, a nivel regional como economía líder en Latinoamérica y como proveedor global de soluciones circulares para otras regiones que buscan aliados estratégicos en materia de sustentabilidad.

- **Componente 2. GESTIÓN:** Bajo este principio que adopta un enfoque más práctico y de aplicación en el corto plazo, se promueve el despliegue de tecnologías más limpias que las actualmente instaladas en el país, algunos ejemplos se muestran en los estudios de las rutas tecnológicas a nivel sectorial que se desarrollaron para identificar las medidas de mitigación más costo efectivas en el marco del cumplimiento de las NDC, así como la implementación de procesos de conversión y de modelos comerciales que ya están listos para el mercado (muchos de ellos comercialmente probados en otros contextos como en la Unión Europea, entre otros), ya que existe un problema de contaminación que va en aumento y que **requiere una respuesta efectiva inmediata**. Se deben tomar decisiones responsables, alineadas con los recursos disponibles que además son limitados ante la realidad actual, reconociendo al mismo tiempo, que **no todas las soluciones tecnológicas contribuyen a la transición hacia una economía circular sustentable**, y que su implementación perpetuaría la dependencia en el consumo de materias de origen extractivo o de recursos no-renovables, además de la constante generación de residuos y emisiones contaminantes.

En este segmento se identifican empresas que a través de **tecnologías eco-eficientes** como es el co-procesamiento mediante tecnologías con control de emisiones, hacen un re-aprovechamiento energético de flujos de materiales que son considerados como residuales y evitan que terminen en un relleno sanitario, por citar un ejemplo. Es importante aclarar que este tipo de tecnologías que aunque mitigan un porcentaje significativo de emisiones contaminantes, son funcionales y viables financieramente dentro de un modelo económico lineal debido a su dependencia en la generación continua de residuos para su re-aprovechamiento, sin embargo en un **escenario de transición** a una economía de bajas emisiones son necesarias y su implementación deberá estar regulada en alineación a dicha etapa.

Es necesario establecer un "filtro" relacionado con una economía circular sustentable, asegurando que el país adopte las políticas públicas, los modelos y las tecnologías disponibles que sean compatibles con las metas y objetivos estratégicos de largo plazo y que estén armonizados con la hoja de ruta en economía circular. El marco de referencia a través de la alineación de los aspectos clave para la economía nacional y los respectivos indicadores definidos para cada nivel de gestión, constituye ese sistema de monitoreo para trazar los avances en la instrumentación de la hoja de ruta.

El Principio de Gestión busca agrupar mediante mesas regionales o sectoriales que serán fundamentales para construir políticas públicas estratégicas y eficaces **con actores clave como organismos de los tres órdenes de gobierno**, empresas privadas, asociaciones de

la sociedad civil, organismos de cooperación internacional e instituciones académicas e investigación, los cuales **lideran el diálogo sobre la efectividad de los instrumentos legales existentes y emiten perspectivas en la preparación de nuevas políticas públicas y regulaciones a nivel municipal, estatal o nacional.**

- **Componente 3. REMEDIACIÓN:** Bajo este principio, y con la finalidad de remediar una situación no deseada como la actual contaminación de ecosistemas y la sobreexplotación de los recursos naturales, existen muchas tecnologías maduras, soluciones sustentables y estrategias que pueden ser implementadas en un corto plazo. Esto incluye algunas tecnologías para la gestión de residuos, el tratamiento de aguas residuales y otras soluciones tecnológicas para la rehabilitación de ecosistemas, que combinadas con intervenciones orientadas a la sensibilización y a la educación para el consumo consciente y responsable, transforme el circuito de producción-consumo para el mediano plazo.

Un ejemplo que puede dar mayor claridad en la implementación multimodal de tecnologías, modelos de negocio y estrategias para el cambio de comportamiento del consumidor final bajo un enfoque de remediación es el caso de las *startups* que implementan sistemas de logística inversa para la recuperación de envases (plásticos, aluminio, vidrio y cartón multicapa), re-incorporándolos a nuevos ciclos de fabricación y, en combinación con marcas que buscan posicionarse en el mercado de consumo consciente, generan campañas para la limpieza de playas, reforestación o procesos regenerativos en el espacio verde urbano. En este caso particular, mediante la instalación de **puntos de acopio en el espacio público** (estaciones del metro) o en los supermercados (en alianza con estas marcas) y con ayuda de **dispositivos tecnológicos** hacen el reconocimiento del envase para su re-valorización; A través de **programas de beneficios económicos y fidelización** recompensan al consumidor que ha devuelto el envase a la máquina, y a cambio de descuentos o bonificaciones estimulan el cambio de comportamiento post-consumo en asociación directa con las **marcas que se publicitan en la infraestructura física** del punto de acopio; Mediante los beneficios económicos generados a estas marcas patrocinadoras, **impulsan programas de rehabilitación de la biosfera**, que por un lado contribuyen con la sensibilización de la población, pero además restauran y conservan ecosistemas. Si bien no son soluciones del todo circulares, contribuyen directamente con la mitigación del cambio climático y de la generación de residuos que terminan en los océanos y en los rellenos sanitarios. Un desafío de estos modelos es **evitar la práctica de comunicación engañosa, también conocida como “Green-washing”**.

Cabe enfatizar que estas intervenciones ayudan principalmente a remediar el resultado no deseado de un sistema general de producción, uso y gestión de los recursos que es defectuoso per sé, entendida la contaminación e ineficiencia productiva como resultados a ser corregidos en un modelo de economía circular. El objetivo de incluir el Principio de Remediación es **agrupar en particular a aquellas comunidades afectadas por la contaminación territorial (comunidades, municipios y ciudades ubicadas dentro de**

los sistemas fluviales o zona costeras altamente contaminadas y vulnerables ante el cambio climático) donde se requieren acciones urgentes de remediación. Estas comunidades y ecosistemas **servirán como contextos pioneros para el desarrollo de proyectos piloto** que más adelante serán replicados y escalados a otros contextos que experimentan problemáticas similares.

Algunos ejemplos de estas soluciones están enfocadas en **la mitigación de emisiones de GyCEI a través de la adecuada gestión o re-aprovechamiento de los residuos, el tratamiento de aguas residuales, la limpieza de playas, ríos y cuerpos de agua**, la activación de campañas de concientización que influya en los patrones de consumo y comportamiento social, con repercusiones en la reducción de los volúmenes de alimentos desperdiciados, de empaques de un solo uso, etc.

3.5 Marco de referencia y monitoreo de la economía circular para México

Las bases para el marco de referencia y monitoreo para la transición y adopción de la economía circular en México han sido previamente desarrollados como uno de los componentes fundamentales de la asistencia técnica **Evaluación de la situación actual de la economía circular para el desarrollo de una Hoja de Ruta para Brasil, Chile, México y Uruguay**², impulsada por el Centro y Red de Tecnologías Climáticas (CTCN) y las Entidades Nacionalmente Designadas de los cuatro países participantes que, para el caso de México, está representada por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC).

El **marco regulatorio en economía circular se recomienda que se desarrolle en articulación directa con este marco de referencia y en alineación con las etapas de transición y adopción de la economía circular.** Este marco de referencia define con claridad los aspectos clave de un modelo de desarrollo sustentable de esta naturaleza y establece compromisos país, objetivos estratégicos y metas comprometidas que deberán ser monitoreadas a través de indicadores de desempeño tiempo a tiempo.

4 Análisis del Marco Regulatorio para la transición y adopción de la Economía Circular en México

Una vez analizado el marco regulatorio actual, con base en las leyes que inciden directamente con la gestión sustentable de los recursos y de los residuos, con el equilibrio ecológico y la

² El proyecto "Evaluación de la situación actual de la economía circular para el desarrollo de la hoja de ruta para Brasil, Chile, México y Uruguay, es una iniciativa de UNIDO/CTCN en conjunto con las Entidades Nacionales Designadas (END) mediante las que se promoverán estrategias para la mitigación y adaptación al cambio climático y el desarrollo económico sustentable. Reporte disponible en: <https://www.ctc-n.org/technical-assistance/projects/assessment-current-status-circular-economy-developing-roadmap>

protección ambiental y que además, traza las directrices para la adaptación a un escenario de cambio climático con un pilar fundamental en la transición energética nacional, se presenta **la propuesta de análisis del marco regulatorio para su evolución hacia la economía circular mediante el robustecimiento de la iniciativa de Ley General de Economía Circular** presentada ante el Senado el pasado diciembre de 2019.

Para ello, lo primero es re-definir el enfoque en **cuatro dimensiones**:

1. **Liderazgo para la transición y adopción de la economía circular:** En esta primera dimensión se debe re-definir **la responsabilidad y liderazgo de las entidades que deberán representar al Poder Ejecutivo Federal** hacia la re-configuración del modelo económico actual, con base en un modelo de desarrollo sustentable circular. Por esta razón, **esta estrategia debe estar encabezada por la Secretaría de Economía (SE), la Secretaría de Bienestar (SB) y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)**, lo que deberá impulsar la competitividad y el crecimiento económico del país, generando los recursos para la transformación de la realidad social de los mexicanos y asegurando la renovabilidad y disponibilidad de todos los recursos naturales para las siguientes generaciones.

Es primordial enfatizar que **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** de este marco regulatorio para la economía circular. Para ello, se establece como **pilar clave el robustecimiento del Sistema Nacional de Cambio Climático (SINACC)** incorporando el marco de referencia y monitoreo de la economía circular propuesto **en la primera versión de la hoja de ruta de economía circular para México** (y para otros tres países de la región). En otras palabras, lo que se propone es ampliar las capacidades del **Sistema Nacional de Cambio Climático (SINACC)**, incorporando capacidades en materia de **innovación circular** y consolidándose como una **plataforma de datos abiertos** mediante la que se integren las métricas e indicadores en los doce aspectos definidos como fundamentales para la transición y adopción a la economía circular, en la escala local (nivel micro), regional (nivel meso) y nacional (nivel macro).

2. **Entidades adscritas:** En una segunda dimensión bajo un **rol de actores facilitadores de los procesos de implementación y evaluación continua de resultados**, se definen a las entidades adscritas encargadas de coadyuvar a las entidades líderes en su propósito de acelerar la transición hacia un modelo de desarrollo económico sustentable. En este sentido, se presenta la siguiente estructura:

- a. **Tres niveles de Gobierno:** 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 permitan cerrar las brechas del modelo económico lineal actual y la transición hacia la economía circular, priorizando el cumplimiento de los objetivos

y metas estratégicos del país en esta materia y en lo que a cambio climático se refiere.

- b. Empresa-Academia:** Las agrupaciones, organizaciones privadas y entidades encargadas del desarrollo de investigación, innovación y emprendimiento deberán fungir como facilitadores en los procesos de desarrollo de soluciones circulares (de base científica y tecnológica), de nuevos negocios y encadenamientos productivos que promuevan la competitividad bajo los principios de la economía circular y el desarrollo sustentable. Además, serán los actores encargados de articular los fondos para Investigación, Desarrollo e innovación Circular (I+D+iC) con los proyectos circulares formulados e implementados por empresas privadas, centros de investigación, unidades de emprendimiento o emprendedores particulares. En este ámbito, el CONACYT cumplirá un rol fundamental como líder y regulador de los procesos de asignación, monitoreo y fomento al desarrollo científico y tecnológico.
 - c. Organizaciones de la Sociedad Civil, Organismos Multilaterales y Organizaciones No-Gubernamentales:** Estas organizaciones estarán a cargo de vigilar el cumplimiento de protocolos de asignación de recursos y de dar seguimiento a la inclusión cabal de criterios de perspectiva de género, equidad social, 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 resulten. Además, serán 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 que 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 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 para la creación de proyectos y negocios que impulsen la competitividad de la economía nacional. Para ello, deberá contar con una Agenda de Difusión de conocimiento 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 encargadas del desarrollo de programas y estrategias encaminadas a la mitigación y adaptación al cambio climático, al desarrollo de investigación y a la implementación de proyectos circulares en encadenamientos específicos y; b) Redes de Aprendizaje multisectoriales mediante las que se desarrollen e implementen programas educativos que instalen competencias y habilidades en la fuerza laboral de cara a las nuevas industrias de la economía circular y en 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:** En el contexto actual donde empiezan a fluir los recursos financieros para acelerar la adopción de la economía circular en Latinoamérica, se identifican diversos instrumentos y programas para los que el marco regulatorio debe prepararse, dando certeza jurídica a los acuerdos y convenios inter-institucionales o entre privados que desean co-invertir en I+D+iC.

Asimismo, la realidad Post-Covid exige la re-formulación de la Política Fiscal, ya que el modelo existente basa su recaudación en la rentabilidad generada por los empresarios y en los salarios resultantes de las plazas laborales asociadas a dicho crecimiento. A partir del año 2021, la recuperación económica en países como México estará centrada en la recuperación de las miles de empresas quebradas y de los millones de empleos a causa de esta crisis, de lo contrario la recaudación será muy limitada. Esta realidad antepone una oportunidad para establecer una política fiscal basada en re-distribuir la carga tributaria hacia aspectos asociados con las prácticas contaminantes conocidas como “*business-as-usual*” y a la creación de incentivos a la transición y adopción de la economía circular que permita re-activar la economía. Esto incrementaría la recaudación y diversificaría las fuentes de ingresos (a través de diferentes rubros, industrias y sectores), dando mayor resiliencia al modelo, aun cuando en el tiempo se atravesase por otras crisis globales.

4.1 Alineación del marco regulatorio y normativo existente bajo un enfoque de economía circular

Antes de abordar los ajustes sugeridos a las regulaciones analizadas bajo un enfoque de economía circular, es pertinente establecer algunas claridades con respecto al **análisis técnico para la evolución del marco regulatorio en su conjunto**.

Una nota aclaratoria inicial es que el concepto de “**transición a la economía circular**” está determinado por las **acciones de mitigación de impactos socio-ambientales negativos a cambio del aprovechamiento de recursos** (eco-eficiencia), pero que **no necesariamente están regidos por los principios de circularidad**, sino que aún funcionan bajo ciertos parámetros de linealidad en el corto o mediano plazo. Mientras que el concepto de “**Adopción de la economía circular**” se refiere a todas las acciones definidas bajo los **tres principios de circularidad para el largo plazo** (eco-efectividad).

Ahora bien, lo primero es establecer los periodos de tres años en los que se podrán desarrollar estos cambios regulatorios, teniendo en cuenta que 2021 será el año de inicio de este proceso:

- **1er Periodo (2021-2024):** Se define este primer periodo de tres años para materializar aquellas modificaciones y reformas de corto plazo que **resultan urgentes de abordar ante la recuperación económica Post-Covid** y que son estratégicas **para una rápida transición basada en el aprovechamiento de recursos por las industrias priorizadas**, las que se podrán llevar a cabo como parte del ejercicio legislativo actual.

- **2do Periodo (2024-2027):** Para el siguiente ejercicio legislativo se podrán abordar aquellas reformas que aborden la adopción franca de la economía circular para el largo plazo. En este periodo además se podrán evaluar los resultados en la implementación paulatina de estas reformas, así como la instrumentación de la que aún es una iniciativa de Ley General de la Economía Circular.
- **3er Periodo (2027-2030):** Este periodo está centrado totalmente en la evaluación y monitoreo de impactos durante la instrumentación del marco regulatorio en su conjunto, en materia de economía circular, desarrollo sustentable, innovación, perspectiva de género y los otros ocho aspectos clave definidos en el marco de referencia. Es durante esta etapa que se podrán desarrollar regulaciones, normas y políticas públicas que atiendan necesidades identificadas en los periodos anteriores, manteniendo vigente el marco regulatorio bajo procesos continuos de adaptación.

Una vez establecida la periodicidad de la hoja de ruta que seguirá el marco regulatorio, se presentan los principales hitos de desarrollo y reforma:

1. **Normas Oficiales Mexicanas en Economía Circular (NOM-EC):** Como resultado del análisis previo, se propone la elaboración e implementación de normas oficiales mexicanas que aborden los siguientes temas:
 - **Eficiencia Energética** en productos y servicios para uso doméstico (etiquetado y certificación);
 - Desarrollo de **nuevas sustancias químicas, adhesivos y resinas** con principios de circularidad (no-tóxicos y cero-contaminantes) para el ensamble/des-ensamble de productos;
 - Desarrollo de **Bio-materiales**;
 - Sistema para el cálculo del **grado de reciclabilidad** de productos, partes y materiales que deba además, incorporarse al eco-etiquetado de bienes;
 - **Eco-diseño y modelos de negocio circulares** basados en estos nuevos productos;
 - **Sistema de re-valorización de RSU, RME y RP aprovechables** como producto, partes, materiales recuperados y energéticamente con base en la priorización de la jerarquía de los residuos;
 - Norma para la incorporación de **índices de materiales recuperados** en nuevos productos o materiales;
 - **Sistema de evaluación financiera de externalidades** en la producción y suministro de servicios por industria, bajo criterios de ACV y circularidad;
 - Norma para la **captación, tratamiento y re-utilización de aguas pluviales** para usos doméstico, industrial y riego;
 - Norma para el **saneamiento, re-utilización y cierre de ciclo de las aguas industriales** con criterios de simbiosis industrial entre diferentes procesos productivos;

- Norma para la **creación de nuevos mercados de intercambio de flujos de materiales recuperados, aguas tratadas y energía residual**. Deberá incluir los mecanismos jurídicos que facilite la articulación de nuevos actores en el encadenamiento de recuperación y que permita re-encausar los flujos hacia procesos productivos no-convencionales;
 - **Eco-Etiquetado** de producto y de servicio que incluya información relevante para el consumidor basada en:
 - **Huella Ecológica Corporativa**
 - **Análisis de Ciclo de Vida (ACV)** de producto/servicio
 - **Huella Hídrica** de producto/servicio
 - Índice de Reciclabilidad/Índice de **contenido de materiales recuperados**;
 - **Eficiencia energética** (cuando aplique)
 - Norma para la **medición y reporte de indicadores de circularidad** a nivel micro (empresa o producto/servicio), a nivel meso (sector industrial, cadena productiva o región) y a nivel macro (a nivel nacional) para el **SINACC**;
 - Norma para la implementación de tecnologías de las **industria 4.0, plataformas digitales y modelos de negocio circulares**, bajo parámetros de mitigación de impactos, responsabilidad civil de los actores participantes y de ciberseguridad y protección de datos del usuario.
- 2. Desarrollo de Nuevas Regulaciones:** Como resultado del análisis del marco regulatorio actual y de la emergencia sanitaria que ha evidenciado dificultades/inconvenientes en el modelo de desarrollo territorial, se propone la creación de las siguientes leyes:
- Ley de **Desarrollo Territorial Sustentable**;
 - Ley de **Teletrabajo: Home-Office** (trabajo desde casa) y **Smart-Working** (trabajo desde espacios de *co-working* u oficinas compartidas);
 - **Código Fiscal** para la Economía Circular (Ex'Tax, 2017).
- 3. Instrumentación y monitoreo del marco regulatorio de la economía circular:** Este hito podrá ser abordado en dos direcciones: a) La construcción del Sistema Nacional de Innovación Circular y Cambio Climático (SINACC) que se explica más adelante y; b) Estableciendo un Sistema de Vigilancia y Sanciones para la transición a la economía circular que cuente con mecanismos que desestime las prácticas conocidas como "*business as usual*" en industrias productivas y prestadores de servicios.
- 4. Vinculación de las Políticas Públicas de la Economía Circular:** A continuación se enlistan **los criterios clave sobre los que deberán ser armonizadas** las regulaciones actuales y la iniciativa de Ley General de Economía Circular

- **Metas** de la Estrategia Nacional de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático (ENMACC);
- **Metas** de la Estrategia Nacional de Transición Energética (ETE);
- Armonización del **Sistema de Vigilancia y Sanciones** de la LGCC;
- Incorporación de una **Política de Participación Ciudadana** en articulación con el SINACC;
- **Política Laboral** que permita formalizar, tecnificar/profesionalizar a los operadores de los procesos de recuperación y reciclaje de materiales;
- **Cultura de Consumo Consciente** tanto para organizaciones, como para el ciudadano. Esto puede tener un punto de partida en la **“Cultura del Agua”** contenida en la LAN;
- Educación para los **empleos del futuro**.

5. **Iniciativa de Ley General de Economía Circular:** Para robustecer la iniciativa presentada ante el Senado en diciembre de 2019, se propone lo siguiente:

- **Re-configurar la iniciativa de Ley actual** siguiendo el enfoque y las recomendaciones a la LGEC expuestas en el capítulo I de este informe;
- Establecer disposiciones para la implementación de estrategias de circularidad basadas en el **eco-diseño de producto/servicio, el ACV y los modelos de negocio circulares de base tecnológica**;
- Establecer un **sistema de eco-etiquetado** y las disposiciones para la instrumentación de la **responsabilidad compartida** en todos los actores del circuito de producción-distribución-comercialización-consumo-recuperación de bienes y servicios;
- Establecer un **programa de beneficios económicos** (financieros, fiscales, revalorización, etc) que estimulen la adopción de tecnologías limpias y de estrategias circulares;
- Establecer un **sistema de vigilancia y monitoreo** coherente con los principios de circularidad y armonizado con la LGCC.

6. **Desarrollo de Políticas Públicas para la Economía Circular:** Este hito se refiere a la formulación, implementación e instrumentación de políticas públicas que faciliten la transición y adopción de modelos circulares en las industrias prioritarias y, paulatinamente, se expanda a otros sectores. Entre estas se enlistan:

- **La Ley General de Economía Circular y su Reglamento;**
- **La Estrategia Nacional de Transición y Adopción de la Economía Circular;**
- **La Política Nacional de Economía Circular;**
- **El Plan de Acción Nacional de Economía Circular (2030 ó a 2050);**

- **La Hoja de Ruta para la Economía Circular en México;**
 - **Leyes Estatales de Economía Circular** (Caso Quintana Roo y Querétaro);
 - **Estrategias Regionales de Economía Circular** (Norte-Bajío-Centro-Golfo-Sureste);
 - **Planes de Acción Estatales;**
 - **Planes de Acción Municipales y Economías Circulares Comunitarias;**
- 7. Desarrollo de Certificación de Circularidad:** Este hito se basa en el desarrollo de un instrumento de certificación del nivel de circularidad de productos y servicios que asegura una gestión sustentable de los recursos, la responsabilidad con todos los actores de la cadena de valor y la inclusión de los principios de circularidad a lo largo de todo el ciclo de vida del producto o servicio certificado y que además, facilite el acceso a mercados como el Europeo en cumplimiento de sus altos estándares para los próximos años. Entre los criterios que deben garantizarse para el otorgamiento de este tipo de sellos o certificados se encuentra:
- **Carbono neutralidad del producto/servicio;**
 - **Empaque sustentable:** biodegradable, compostable o recuperable para nuevos ciclos de producción;
 - **Producto orgánico o libre de químicos o agentes tóxicos a la salud y al ambiente** (cuando aplique);
 - **Producto fabricado con materiales de base biológica o recuperables/reciclables;**
 - **Eficiencia energética e hídrica;**
 - **Huella ecológica de producto;**
 - **Cero Residuos en el proceso productivo o cadena de distribución;**
- 8. Reformas a las Leyes actuales bajo un enfoque de circularidad:** Finalmente, se presentan las recomendaciones para robustecer las leyes que han sido parte de este análisis desde un enfoque de transición y adopción de la economía circular.

A continuación se enlistan los aspectos relevantes para cada Ley:

Figura 17. Hitos relevantes para la alineación del Marco Regulatorio actual bajo un enfoque de Economía Circular: Primero y Segundo Periodo, 2021-2027 (Fuente: Elaboración propia).



De acuerdo con la figura anterior, estos hitos facilitarán la gradual transferencia de tecnología limpia por parte de los sectores productivos, la armonización de todos los objetivos y metas estratégicas para el desarrollo del país en los tres órdenes de la administración pública, el establecimiento de métricas en materia de desarrollo sustentable y bienestar (con su respectivo sistema de monitoreo), así como promover la transformación cultural hacia patrones de comportamiento y consumo consciente y sustentable.

Ley General de Cambio Climático, LGCC

- Establecer disposiciones para impulsar la **re-conversión tecnológica de vehículos eléctricos, híbridos y a hidrógeno** para los sistemas de transporte público y privado bajo criterios de movilidad sustentable, así como para el despliegue de infraestructura de carga y almacenamiento energético;
- Promover la **adopción de modelos de teletrabajo** en todos los sectores, con lo que se desagreguen las emisiones de GyCEI por movilidad y se impacte positivamente la productividad y la calidad de vida de los empleados;
- Aprovechar el **potencial de mitigación de GyCEI a lo largo e ciclo de vida de productos y servicios**, a través de la implementación de estrategias de eco-diseño y ACV;
- Aprovechar el **potencial de mitigación de GyCEI a través de la re-incorporación de productos, partes y materiales recuperados** en nuevos ciclos de producción;
- Vincular la LGCC con las disposiciones relativas a la implementación de tecnologías de la **industria 4.0, la economía digital y los modelos de negocio circulares que mitigan emisiones de GyCEI**, y que implícitamente coadyuvan a la responsabilidad compartida por parte de usuarios, productores y prestadores de servicios;
- **Alinear el SINACC con el marco de referencia y monitoreo para la economía circular**, dando como resultado la evolución al Sistema Nacional de Innovación Circular y Cambio Climático (**SINACC**);
- Establecer disposiciones para el **eco-etiquetado de productos y servicios** desde la metodología para determinar la huella de carbono y ecológica, con base en principios del ACV;
- Incluir **nuevas capitulaciones** con disposiciones que promuevan:
 - a. Equidad social y **perspectiva de género**;
 - b. **Educación** para el Cambio Climático;
 - c. **Empoderamiento al ciudadano** para la acción climática;
 - d. **Formación y capacitación de la fuerza laboral** en materia de Cambio Climático, consumo consciente y sustentabilidad.

Ley de Transición Energética, LTE

- Establecer disposiciones sobre la **bidireccionalidad de las Redes Inteligentes**, los modelos de negocio asociados a la auto-generación/co-generación y los mecanismos de co-inversión público-privados;
- Establecer mecanismos de que den **certeza jurídica a la inversión privada** en tecnologías de **Auto-Generación de Energías Renovables (EERR)** para consumo en procesos industriales;
- Establecer disposiciones para la **adopción de vehículos eléctricos, híbridos y a hidrógeno** y el despliegue de infraestructura de generación, carga y almacenamiento a gran escala. **Esto incluye el escenario de alta demanda del mercado de EEUU bajo la política del Gobierno del Presidente Joe Biden** (meta a 2030, desplegar 500,000 estaciones de carga);
- Regular los **sistemas de transporte público** para acelerar la adopción de EERR (movilidad sustentable) y la vinculación con la LGCC y LGECC;
- Establecer mecanismos que lleven al **cumplimiento de metas de la Estrategia Nacional de Transición Energética 2020**, en materia de aprovechamiento del potencial de generación solar, eólica y geotérmica;
- Establecer disposiciones para **evaluar financieramente las externalidades de la energía basada en el uso de combustibles fósiles** y los beneficios socio-ambientales de las EERR;
- Desarrollar **programas educativos en nivel básico y medio superior** relativo al consumo eficiente de energía;
- Desarrollar **programas de tecnificación de oficios y empleos** para la industria de la generación de EERR;
- Desarrollar **programas de educación superior e investigación en EERR** y para el desarrollo de negocios/internacionalización en la materia;
- Trazar **alternativas para que la industria petroquímica** desarrolle nuevos materiales sustentables haciendo uso de los combustibles fósiles extraídos del subsuelo, **abriendo mercados que sustituyan los actuales ingresos** del sector provenientes por el uso de combustibles fósiles en la generación energética actual;
- Desarrollar una **capitulación sobre Equidad y Perspectiva de Género** para el sector energético y;
- Desarrollar una **capitulación sobre Participación Ciudadana** bajo patrones de consumidor consciente y sustentable para la Transición Energética.

Ley de Aguas Nacionales, LAN

- **Vincular esta Ley con la LGCC** y con los compromisos del Acuerdo de París (CND) y la Agenda 2030 (ODS);
- Tener en cuenta los **escenarios de Cambio Climático y disponibilidad del recurso hídrico para el largo plazo**, priorizando la disponibilidad para la productividad nacional, el bienestar social y el cumplimiento de acuerdos internacionales, bajo modelos regenerativos y de protección a las fuentes hídricas;
- Establecer disposiciones para **incrementar las tasas de Re-utilización de agua tratada** tanto para uso doméstico, como industrial y riego. Definir **mecanismos de re-valorización** de las aguas tratadas;
- Establecer disposiciones y **mecanismos que facilite la captura y re-aprovechamiento de las Aguas Pluviales** tanto para uso doméstico como residencial y riego;
- Establecer **mecanismos de co-inversión en tecnología limpia** para la gestión sustentable del agua, su re-utilización y re-valorización;
- Establecer **mecanismos y acuerdos público-privados para el despliegue de infraestructura de co-generación de energía hidroeléctrica en pequeñas centrales**, incluyendo instrumentos económicos que den mayor viabilidad a la co-inversión;
- Establecer **mecanismos económicos que incentiven/retribuyan al usuario al adoptar la "Cultura del Agua"** bajo patrones de comportamiento y consumo sustentable [Re-diseñar el Sistema Financiero del Agua bajo estos nuevos esquemas];
- Establecer, **en conjunto con la LGPGIR, los mecanismos y disposiciones de ordenamiento en el uso y disposición final de plásticos y materiales de "un-solo-uso"** que terminan por contaminar cuerpos y fuentes hídricas. Estos deben aplicarse tanto a personas físicas como morales, especialmente en sectores de alto impacto como el de servicios, turismo, bebidas/alimentos, entre otros;
- Definir el **modelo de conservación y restauración de fuentes hídricas** a partir de la protección de áreas naturales y ecosistemas (LEEPA);
- Establecer el **ACV como modelo de análisis** de impactos ambientales, previo al otorgamiento de licencias, permisos y concesiones de explotación, uso y aprovechamiento del agua;
- Establecer los **mecanismos y convenios jurídicos que potencien la adopción de tecnologías para la simbiosis industrial** en parques y centros de producción;
- Establecer los **mecanismos y convenios interinstitucionales** entre los tres órdenes de gobierno para desarrollar proyectos y modelos de eficiencia hídrica que contribuyan con un metabolismo urbano sustentable;

- Desarrollar una **capitulación sobre Equidad y Perspectiva de Género** para el sector energético y;
- Desarrollar **capitulación sobre Participación Ciudadana** bajo patrones de consumidor consciente y sustentable para la Transición Energética.

Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos, LGPGIR

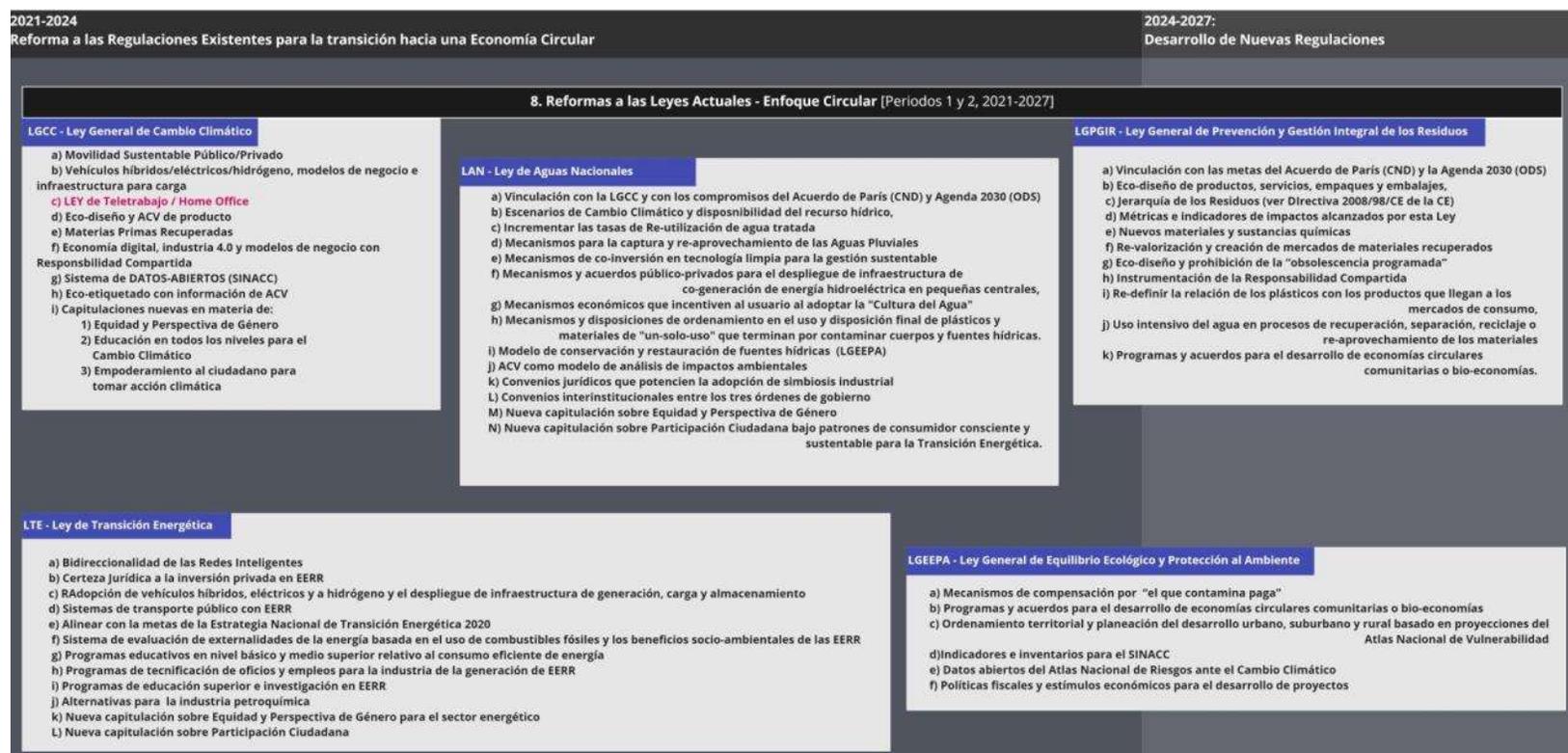
- Vincular los objetivos de esta Ley con las **metas del Acuerdo de París** (CND) y la **Agenda 2030** (ODS);
- Establecer disposiciones orientadas a la **implementación de estrategias de eco-diseño de productos, servicios, empaques y embalajes**, mediante las que se facilite la reparación de productos y bienes, la re-manufactura y re-acondicionamiento de partes, un porcentaje remanente de materiales aprovechables con prácticas de reciclaje, compostable, etc, y al final, la disposición final de los NO-aprovechables que representan un porcentaje pequeño;
- Incluir como enfoque fundamental de esta Ley, la **Jerarquía de los Residuos** (ver **Directiva 2008/98/CE** de la Comisión Europea);
- Establecer **métricas e indicadores para la evaluación técnica de los resultados e impactos** alcanzados por esta Ley y vincularlos con el SINACC;
- El **desarrollo de nuevos materiales y sustancias químicas** que intervienen en la fabricación de productos, diseñadas para facilitar el desensamble y re-ensamble de partes para nuevos productos;
- Establecer **mecanismos de Re-valorización** y creación de mercados de productos, partes y materiales recuperados;
- Incluir **criterios y lineamientos de eco-diseño** para evitar que los productos y sus partes queden inservibles tras su primer uso y **prohibiendo prácticas de “obsolescencia programada”**;
- Establecer mecanismos claros para **instrumentar la Responsabilidad Compartida** donde cada actor del sistema (productor, comercializador, distribuidor, **consumidor**) tenga claridad en los procedimientos y responsabilidades a su cargo, en cada ciclo de producción-consumo;
- **Re-definir la relación de los plásticos con los productos que llegan a los mercados de consumo**, restringiendo los plásticos de un-sólo-uso, definiendo estrategias de eco-diseño de producto que facilite su des-ensamble y re-ensamble, así como el diseño de nuevos materiales que facilite su re-incorporación a nuevos ciclos productivos;
- **Robustecer esta Ley en materia de uso intensivo del agua** en procesos de recuperación, separación, reciclaje o re-aprovechamiento de los materiales, así como en establecer disposiciones relacionadas con la contaminación de acuíferos y cuerpos de agua en la gestión o disposición final y;
- **Promover programas, mecanismos y acuerdos para el desarrollo de economías circulares comunitarias o bio-economías** en comunidades vulnerables o donde hay un alto impacto socio-ambiental por la presencia de residuos.

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental, LGEEPA

- Establecer disposiciones y **mecanismos de compensación por la emisión de contaminantes** por parte de personas físicas y morales, bajo una filosofía de “el que contamina paga”;
- Promover **programas, mecanismos y acuerdos para el desarrollo de economías circulares comunitarias o bio-economías** en comunidades vulnerables o donde hay un alto impactos por contaminación;
- Establecer **disposiciones de ordenamiento territorial** centradas en la planeación del desarrollo urbano, suburbano y rural basado en los hallazgos y proyecciones del **Atlas Nacional de Vulnerabilidad ante el Cambio Climático**;
- Establecer **indicadores e inventarios a fin de ser integrados en el Sistema de Información, Estadística y Geografía**, y no sólo en el Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales o del **SINACC**;
- Publicación continua de **datos abiertos del Atlas Nacional de Riesgos** ante el Cambio Climático y;
- Establecer **políticas fiscales y estímulos económicos para el desarrollo de proyectos** de conservación de áreas protegidas, de la restauración de ecosistemas/biodiversidad en áreas impactadas y de **programas de financiamiento al emprendimiento** para la preservación del equilibrio ecológico y los recursos naturales disponibles.

A continuación se presenta un diagrama con el resumen de las recomendaciones a cada regulación incluida en este análisis, desde una perspectiva de transición a la economía circular:

Figura 18. Recomendaciones a las Regulaciones analizadas bajo un enfoque de economía circular: Primero y Segundo Periodo (Fuente: Elaboración propia).



Como se aprecia en la figura, estas recomendaciones buscan que las diferentes regulaciones cumplan un rol complementario a las otras dentro de un mismo sistema circular. Para esta etapa de transición, la prioridad está en impulsar el desarrollo de investigación e innovación, el fortalecimiento a la competitividad económica, la creación de empleos de calidad como resultado de un modelo educativo y de desarrollo social más equitativo y a promover estrategias que faciliten la regeneración de los recursos naturales y la respectiva conservación de los ecosistemas y biodiversidad.

4.2 Modelo de Gobernanza propuesto para la Hoja de Ruta y las Políticas Públicas en Economía Circular

Para alcanzar los resultados esperados en la re-configuración del marco regulatorio y en la posterior puesta en marcha de la hoja de ruta en economía circular para México, es muy fundamental contar con una estructura de gobernanza sólida y multisectorial, donde los representantes de las organizaciones y grupos involucrados sean corresponsables del proceso de implementación, monitoreo y vigilancia para la consecución de metas o en la asignación de tareas y recursos.

En este sentido, la siguiente figura muestra la estructura propuesta en lo general:

Figura 19. Gobernanza para la propuesta de Hoja de Ruta en Economía Circular para México (Fuente: Elaboración propia).



En un primer nivel se encuentra la **Comisión Nacional para el Cambio Climático y la Economía Circular** que estará conformada por la representación del Poder Ejecutivo Federal a través de los especialistas asignados por la Secretaría de Economía (SE), la Secretaría del Bienestar (SB) y la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), en conjunto con los **Comités Regionales para el Cambio Climático y la Economía Circular** que estarán conformados por sus pares de los niveles estatal y municipal.

En el segundo nivel se encuentra el **Comité Técnico de la Economía Circular**, el cual estará 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 al desarrollo de estrategias para la innovación, el desarrollo sustentable, el cambio climático y la competitividad. Este Comité permitirá dar soporte a las regiones en temáticas de interés nacional.

Finalmente, en un tercer nivel se encuentran las **Comisiones Regionales** que a su vez, estarán conformadas por **Mesas Técnicas de Economía Circular** diferenciadas por temas específicos como:

- El desarrollo de **Políticas Públicas regionales o sectoriales** (por industria) que facilite la transición de la economía circular;
- La implementación de tecnologías y modelos de **simbiosis industrial** en encadenamientos productivos o parques industriales;

- El desarrollo de **investigación científica y tecnológica, de proyectos de innovación circular** y para el **emprendimiento** en todas sus escalas (piloto, consolidación, replicación y escalamiento);
- La formulación e implementación de **programas de competitividad** de los sectores priorizados en un primer ciclo, y para sectores no-priorizados en un mediano plazo;
- La **tecnificación y la profesionalización de oficios y empleos** para la economía circular;
- La vinculación de programas e instrumentos de **financiamiento a la economía circular** a través de la banca, la cooperación internacional u otras fuentes.

4.2.1 Propuesta de una Comisión Nacional

En la figura 45 se presenta con mayor detalle la **articulación del Gobierno Federal** por medio de los organismos públicos descentralizados de la Administración Pública Federal **con los órdenes de gobierno estatal y municipal que harán parte de los Comités Regionales**. El objetivo principal es contar con **directrices estratégicas de largo plazo para el desarrollo económico** basado en un modelo sustentable **que promueva la equidad y el bienestar social desacoplando los impactos ambientales negativos**. Esta Comisión Nacional mantendrá el **equilibrio en la representación** de los tres órdenes de gobierno, dando **estabilidad a las estrategias nacionales y regionales** ante los cambios de administración en cada periodo.

La **misión principal** de esta Comisión Nacional es **garantizar la implementación de la hoja de ruta en economía circular, la instrumentación del marco regulatorio y el monitoreo de avances para la toma de decisiones estratégicas** relativas al cumplimiento de compromisos ante el Acuerdo de París, la Agenda 2030 y la Política Nacional Económica para el Desarrollo Sustentable.

Figura 20. Comisión Nacional para el cambio Climático y la Economía Circular en México (Fuente: Elaboración propia).



4.2.2 Propuesta de un Comité Técnico

A continuación, la figura 48 muestra la **naturaleza multisectorial del Comité Técnico** que estará a cargo de dar **soporte técnico para el diseño de políticas públicas y programas para acelerar la transición** y adopción de un modelo de desarrollo circular sustentable. Este Comité contará con representantes de los principales **sectores económicos, investigadores, consultores y especialistas** en materia de innovación, cambio climático, innovación y competitividad, así como con **funcionarios de entidades gubernamentales clave** para dar apoyo técnico a las iniciativas. Además, contará con presencia de **representantes de las principales organizaciones**

de la sociedad civil y organismos multilaterales estratégicos para acelerar la economía circular en México.

Cabe destacar que el **INEGI liderará el Sistema Nacional de Innovación Circular y Cambio Climático (SINACC)**, plataforma de datos abiertos mediante la que se registrarán los avances en la implementación de la hoja de ruta y a través de la que se dará transparencia y trazabilidad a todos los procesos e iniciativas desarrolladas en el tiempo.

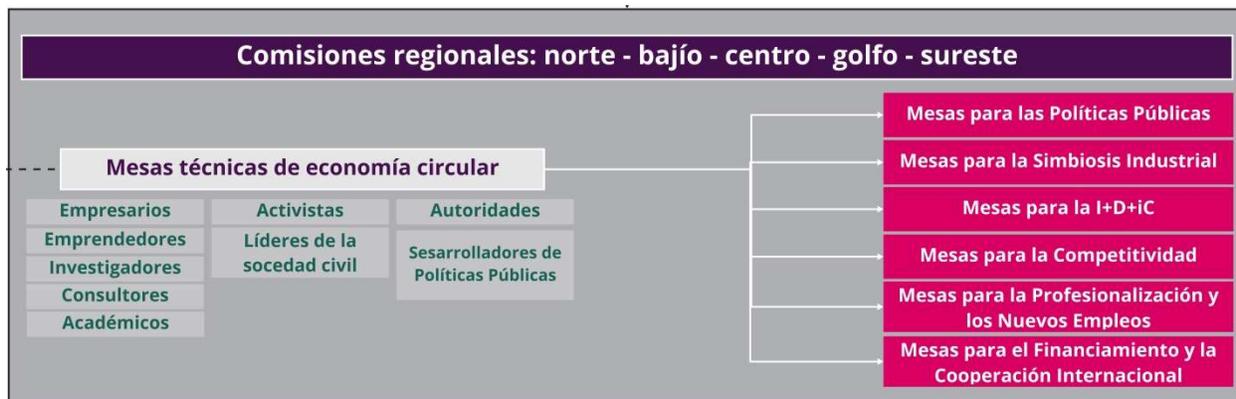
Figura 21. Comité Técnico para la Economía Circular, el Desarrollo Sustentable, el Cambio Climático y la Competitividad (Fuente: Elaboración propia).



4.2.3 Propuesta de Comisiones Regionales

Las Comisiones Regionales permitirán **diseñar estrategias y políticas públicas a la medida** de las regiones teniendo en cuenta su **metabolismo y vocación económica**, las **particularidades contextuales** y la **disponibilidad de recursos para su gestión sustentable**. Para ello, contarán con **Mesas Técnicas especializadas** y encargadas de establecer los **mecanismos necesarios que aceleren** el despliegue de infraestructura, el desarrollo de proyectos piloto y la eventual expansión y replicación de modelos exitosos en materia de competitividad, innovación y **desarrollo de nuevos negocios o mercados**.

Figura 22. Comisiones Regionales para la Economía Circular en México [Regiones Norte, Bajío, Centro, Golfo y Sureste] (Fuente: Elaboración propia).

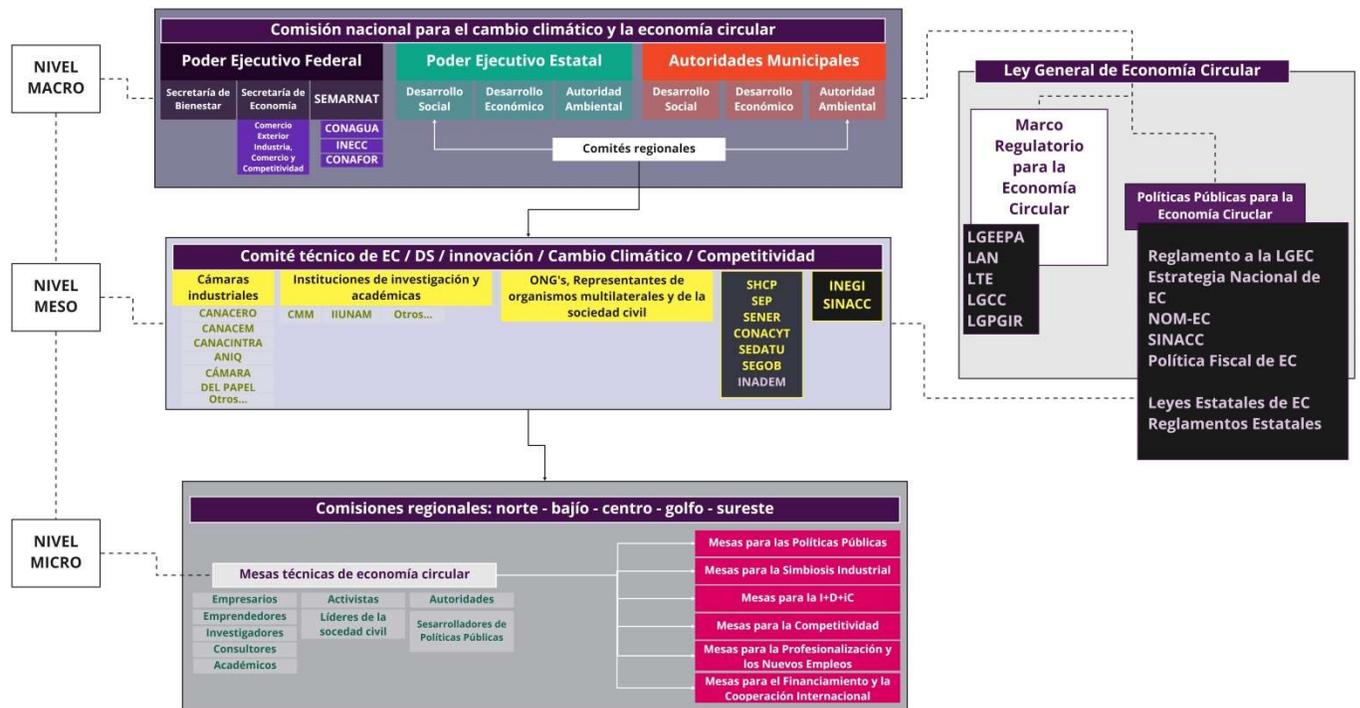


Estas mesas estarán abiertas a la participación de empresarios, especialistas, innovadores y emprendedores que lideren iniciativas de alto impacto, así como por autoridades y líderes de la

sociedad civil que hagan una vigilancia del debido proceso y de los resultados alcanzados en la implementación. Un aspecto a destacar es que **los desarrolladores de políticas públicas podrán obtener apoyo técnico para el diseño de nuevas regulaciones, normas o políticas** en alineación con las necesidades de los diversos grupos involucrados en las problemáticas a resolver.

La figura 48 muestra la estructura de Gobernanza de la Economía Circular en su totalidad, así como su vinculación con la iniciativa de Ley General de Economía Circular, el marco regulatorio y las Políticas Públicas que aceleren su instrumentación en el corto y mediano plazo.

Figura 23. Integración del Marco Regulatorio, el modelo de Gobernanza y el enfoque de tres niveles para la transición y adopción de la Economía Circular en México (Fuente: Elaboración propia).



Finalmente, **hay que enfatizar la conexión que existe entre la estructura de Gobernanza y los niveles de implementación de la economía circular a nivel nacional, regional y municipal** (macro, meso y micro respectivamente) para lo que es determinante contar con una articulación de las autoridades de los tres órdenes de gobierno y de los representantes de los diferentes sectores, asegurando una **alineación entre los intereses de cada grupo y los objetivos estratégicos de desarrollo y bienestar nacional**.

4.3 Análisis de la Iniciativa de Ley General de Economía Circular

En este apartado se describen las **líneas estratégicas** y los **elementos relevantes** definidos para la re-configuración de la iniciativa de Ley General de Economía Circular presentada ante el Senado el pasado diciembre de 2019.

4.3.1 Líneas Estratégicas

Para impulsar la evolución del actual marco regulatorio bajo un enfoque de economía circular, se hace necesaria la re-estructuración de la iniciativa de Ley General de Economía Circular, para lo cual se priorizan las siguientes líneas estratégicas que deberán ser acompañadas por especialistas técnicos y desarrolladores de políticas públicas. A continuación se describen:

1. **Gobernanza para la hoja de ruta y el análisis de las políticas públicas en economía circular:** De acuerdo con la explicación del apartado 4.2, la iniciativa de LGEC establecerá las competencias y responsabilidades de las Comisiones, Comités y Mesas Técnicas, así como los mecanismos e instrumentos de vinculación y monitoreo que permitan trazar la asignación de recursos y los resultados obtenidos en su implementación.
2. **Gestión Sustentable del Agua, la Energía y los Recursos Naturales / Industriales (también conocidos como recursos Biológicos y Técnicos, según la denominación de la Fundación Ellen MacArthur):** Un aspecto clave que debe estar contenido claramente en la iniciativa de LGEC es el metabolismo económico a través de los flujos de energía, agua y materiales concebidos como recursos aprovechables una y otra vez en circuitos económicos cerrados. La disposición final sólo debe ser considerada para los residuos peligrosos y para el pequeño porcentaje de materiales no-aprovechables que a través del tiempo deberán ser sustituidos por materiales recuperados con alto grado de reciclabilidad o re-utilización.

Además, se deben incluir disposiciones que clarifiquen la implementación de modelos de negocio circulares, de estrategia de eco-diseño de producto/servicio, la implementación de tecnologías de la industria 4.0 y la aparición de nuevos actores dentro de los encadenamientos productivos, de recuperación y re-aprovechamiento de estos flujos re-valorizables.

3. **Política Fiscal:** Con base en los resultados obtenidos por las simulaciones del proyecto Ex'Tax se recomienda realizar un estudio detallado que permita re-configurar la política fiscal para la economía circular con base en:
 - a. La **diversificación de las fuentes de recaudación** a través de la redistribución de la carga tributaria actual que está basada principalmente en las obligaciones vinculadas a la rentabilidad empresarial y a los derechos laborales (que para un escenario de recuperación Post-Covid representa una condición adversa). Esto se puede re-orientar hacia la recaudación por la vía de las externalidades y los impactos socio-ambientales negativos, que además des-incentive las prácticas conocidas como "*business as usual*";
 - b. La creación de un **Fondo para la Innovación Circular y el cambio Climático** que financie e invierta en el desarrollo tecnológico y de negocios circulares. La recaudación por sanciones y multas por violaciones a las disposiciones al marco regulatorio y normativo para la economía circular sería la fuente principal de este fondo y;

- c. La **eliminación de los subsidios a los modelos de negocio y productivos en la economía lineal y a los combustibles fósiles**, así como ampliar la recaudación por estas prácticas productivas y de consumo final. En paralelo, se deberán **crear los 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.

Para el corto plazo, se podrán desarrollar programas con **instrumentos fiscales que incentiven la transición** hacia la producción y consumo sustentable, así como a la incursión en procesos de eco-diseño de productos/servicios, la adopción de buenas prácticas y de tecnologías que impulsen la competitividad bajo parámetros de eco-eficiencia y/o circularidad. Entre los aspectos a incentivar fiscalmente se encuentran:

- Las **tecnologías de transición (Eco-eficiencia)** para aprovechamiento energético de materiales que actualmente van a rellenos sanitarios;
- La adopción de **tecnología limpia** para procesos productivos, simbiosis industrial, procesos de transformación o de generación energética;
- La adopción de **dispositivos y equipos de alta eficiencia energética o hídrica** tanto para el consumo doméstico, como industrial;
- La creación de **nuevos mercados de intercambio de flujos** de agua tratada, energía residual y productos, partes o materiales recuperados;
- La creación de **mercados de servitización de activos**, tales como la renta de maquinaria, la comercialización de productos digitales que evitan la gestión de inventarios o el intercambio de servicios;
- La implementación de estrategias y acciones de **mitigación de emisiones GyCEI o externalidades**, así como los instrumentos de **compensación**;
- Los instrumentos que incentiven la **creación de empresas** y el despliegue de proyectos circulares en encadenamientos productivos existentes;
- Incentivos a la investigación científica, al desarrollo de **nuevos materiales** y al desarrollo tecnológico (propiedad intelectual y patentes);
- Estímulos para la **producción limpia** basada en el ACV y el eco-diseño.

Al tiempo se deberán establecer mecanismos fiscales que sancionen y prohíban la producción bajo criterios de “obsolescencia programada”, que hagan un uso irresponsable de los recursos naturales o que generen daños a los ecosistemas y/o a la salud humana. Entre los más evidente se encuentran:

- Eliminar subsidios a los combustibles fósiles o tecnologías que dependen de éstos;
- Eliminar subsidios o establecer sanciones a las tecnologías altas en emisiones GyCEI;
- Sancionar la disposición final de materiales aprovechables;

- Sancionar el alto consumo energético e hídrico;
- Sancionar la generación de daños a la salud humana y/o a los ecosistemas;
- Sancionar la violación a los derechos laborales y;
- Incluir los costos socio-ambientales y las externalidades ante la evaluación financiera de proyectos de infraestructura o industriales;

4. Política de Investigación, innovación y emprendimiento: Esta línea estratégica es una de las más importantes desde la perspectiva de aceleración en la transición hacia la economía circular, ya que está centrada en el desarrollo de programas de implementación para circularizar las actividades económicas, creando mayor competitividad para el largo plazo y una recuperación económica en el corto plazo. A continuación se definen sus cuatro estrategias principales:

a. Programas de Competitividad: Inicialmente se desarrollarán **programas para los sectores prioritarios de la hoja de ruta** en economía circular, sin embargo, se irán incorporando otros sectores vinculantes a través del intercambio de servicios, materiales aprovechables o flujos de agua y energía. Las líneas temáticas focales son: **1) Producción y consumo sustentable; 2) Desarrollo científico y tecnológico; 3) Innovación circular** basado en eco-diseño de productos/servicios y en nuevos modelos de negocio circulares de base tecnológica.

b. Programas de Emprendimiento: Es fundamental aclarar que el emprendimiento no sólo se refiere a innovadores que inician con la constitución de una empresa una vez que han desarrollado su modelo y plan de negocios, sino que se incluye también a los departamentos de innovación y de desarrollo de negocios de empresas consolidadas que han invertido recursos en la validación de una nueva unidad de negocio (intra-emprendimiento). En este aspecto se priorizan las siguientes líneas temáticas en alineación con los fondos y programas de financiamiento a las que podrán acceder estos proyectos:

- Generación y consumo de **energía limpia** (residencial e industrial);
- **Re-valorización** de productos, partes y materiales recuperados;
- **Eco-diseño** de nuevos productos y servicios;
- **Economía digital** aplicada a modelos de negocio circulares;
- Desarrollo de **nuevos mercados** de intercambio de productos y servicios y;
- Desarrollo de nuevos materiales de base biológica

c. Proyectos de I+D+iC: Siguiendo las lecciones aprendidas de La UE, un modelo que se puede adoptar en México es el del desarrollo de programas de I+D+iC en temas como los siguientes:

- **Transferencia de tecnología limpia** para proceso y simbiosis industrial;
 - **Servitización de productos** bajo criterios de eco-diseño, durabilidad y procesos de des-ensamble/re-manufactura/re-ensamble;
 - **Cierre de ciclo de flujos** de aguas tratadas, energía residual y de materiales recuperados y;
 - Desarrollo de **sustancias químicas, bio-plásticos, bio-materiales y bio-energía**;
- d. **Simbiosis Industrial:** Esta estrategia, considerando que en México hay más de 360 parques industriales, representa un motor para la implementación de simbiosis industrial que permita re-valorizar flujos e impulsar la productividad de las empresas alojadas en estos *hubs* productivos. Además, se puede escalar a encadenamiento productivos que comparten ciertos recursos, cuando los procesos industriales están localizados en las cercanías. Entre las líneas temáticas más importantes se tiene:
- La creación de **acuerdos privados y convenios interinstitucionales** que facilite la adopción de proyectos de simbiosis industrial;
 - El desarrollo de **modelos de re-valorización** de aguas industriales basados en la oferta y demanda;
 - La creación de **mecanismos jurídicos** para facilitar el intercambio de productos, partes y materiales recuperados para su re-incorporación a nuevos procesos industriales;
 - La creación de **mecanismos que faciliten la co-inversión público-privada** en tecnologías limpias y;
 - El establecimiento de **sanciones a las prácticas conocidas como “business as usual”** que generan externalidades y contaminación ambiental.
5. **Sistema Nacional de innovación circular y cambio climático (SINACC):** Esta última línea estratégica se enfoca en el desarrollo del SINACC como plataforma de datos abiertos que facilite:
- **La publicación de métricas e indicadores** del marco de referencia y monitoreo de la economía circular y del cumplimiento de compromisos país;
 - **La difusión de contenidos educativos** en materia de economía circular para los diferentes grupos de interés y para los ciudadanos;
 - **El ejercicio de trazabilidad y transparencia** de los recursos asignados y los proyectos desarrollados;

- **La evolución de las regiones en su transición** hacia la economía circular, identificando oportunidades para investigadores, innovadores y emprendedores;
- **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 mesas técnicas** que facilite el diseño de normatividad para la economía circular en sectores específicos.

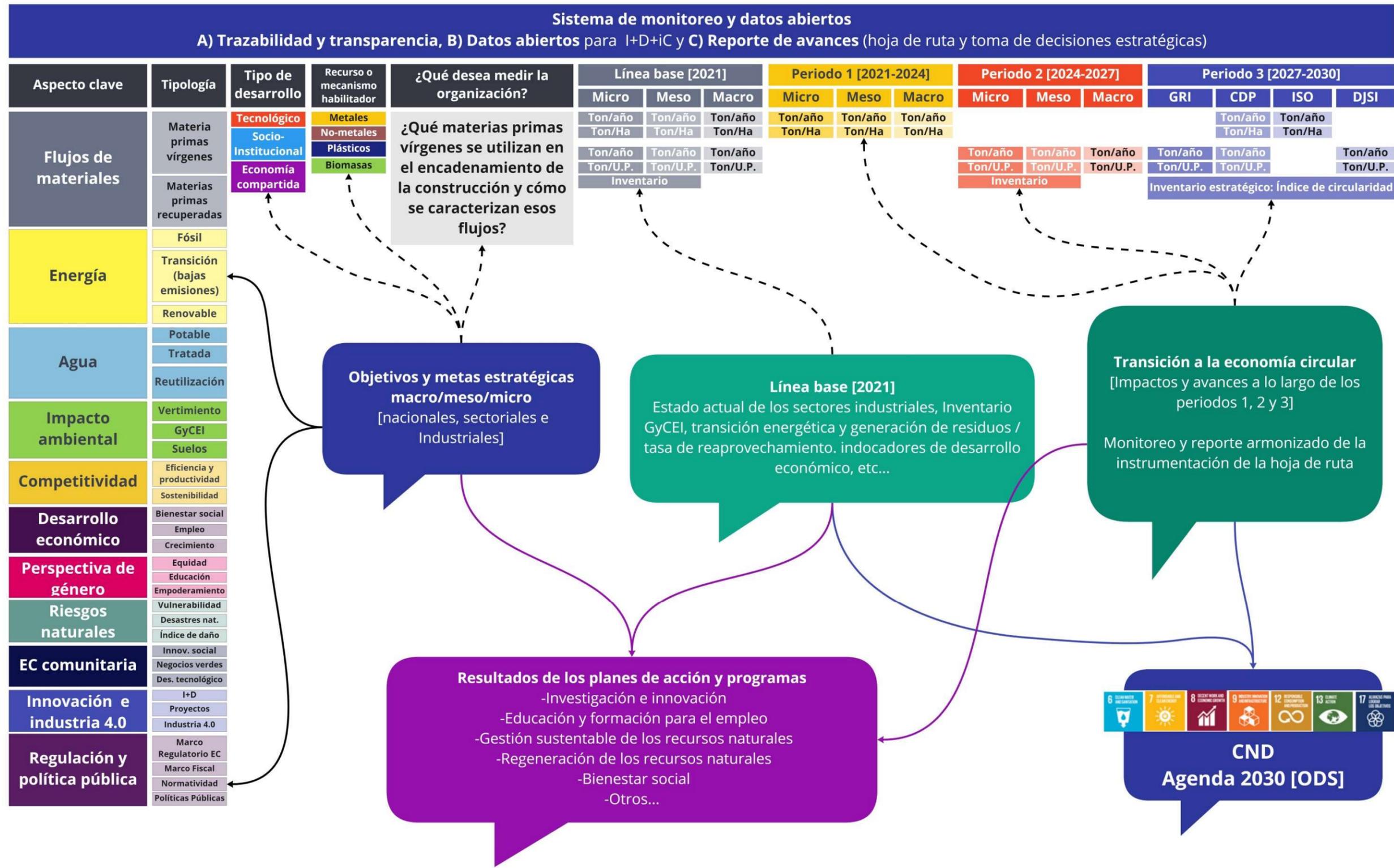
4.4 Marco de Referencia y Sistema de Información de datos abiertos para el monitoreo de avances, verificación y control de impactos en la Economía Circular (SINACC)

Con base en el **marco de referencia y monitoreo** desarrollado dentro alcance del 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", se propone el re-diseño del **Sistema Nacional de Innovación Circular y Cambio Climático (SINACC)** como una plataforma de datos abiertos para la publicación de indicadores y avances en la transición hacia la economía circular en México.

En este sentido, **la iniciativa de Ley de Economía Circular deberá establecer todas las responsabilidades y los mecanismos que aseguren la adquisición y entrega de datos confiables** por parte de las diferentes organizaciones y entidades gubernamentales sobre los aspectos clave a monitorear en la etapa de instrumentación de la hoja de ruta en economía circular nacional. **Para el nivel micro**, estarán a cargo de reportar todas las empresas y organizaciones vinculadas al SINACC por tema y encadenamiento productivo; **para el nivel meso**, las agremiaciones, cámaras sectoriales y entidades gubernamentales del nivel estatal estarán a cargo de entregar datos, métricas e indicadores integrados de los sectores económicos relevantes y; **en el nivel macro**, las entidades gubernamentales del orden federal serán las responsables de integrar las métricas e indicadores para la transición y adopción, así como de reportar ante los organismos internacionales los resultados alcanzados con respecto a las metas comprometidas a nivel país.

A continuación se presenta una estructura de **aspectos clave, indicadores y metas estratégicas** sobre las que la Comisión Nacional definirá las directrices de la **hoja de ruta** para la transición del modelo económico nacional.

Figura 24. Marco de Referencia y Monitoreo de la transición y adopción de la Economía Circular en México (Fuente: Elaboración propia).



4.5 Mecanismos habilitantes de la Economía Circular para México

Con base en el análisis presentado en el capítulo III del presente informe, se recomienda la inclusión de los siguientes mecanismos habilitantes de la economía circular para México. Para ello se deberá establecer todas las disposiciones respectivas dentro de la iniciativa de LGEC:

- **Modelos de negocio circulares** de base tecnológica;
- **Financiamiento a la Economía Circular** a través de Programas de:
 - **Cooperación Internacional**;
 - **Co-Inversión Privada**;
 - Banca tradicional para **financiamiento empresarial** a proyectos verdes;
 - Modelos de **financiamiento al emprendimiento** de la industria Fintech;
 - **Fondos para la transición** hacia la Economía Circular y Cambio Climático
 - **Modelos de Recaudación de fondos (Crowdfunding)** y plataformas digitales para el financiamiento con criptomoneda;
 - **Fondos a la I+D+iC**;
 - **Subvenciones y Financiamiento Combinado** (público-privado) a proyectos circulares.
- Programas de **Investigación científica y desarrollo tecnológico** (Ref. Programa COSME);
- Programas de **Competitividad Industrial** (Producción/Consumo Sustentable);
- Programas de **transición para MiPymes** y actores de la cadenas de suministro;
- Programas de **emprendimiento e innovación circular** (Ref. Programa Horizonte 2020);
- **Comunidad de Aprendizaje** para el intercambio de experiencias y lecciones aprendidas en materia de innovación circular;
- Creación del **Centro Mexicano de Innovación Circular** como modelo (CEMIE-Energía) replicable;
- **Red Mexicana de Ciudades y Territorios Sustentables** para el intercambio de experiencia y conocimiento entre ciudades ancla en las regiones de la hoja de ruta de economía circular.

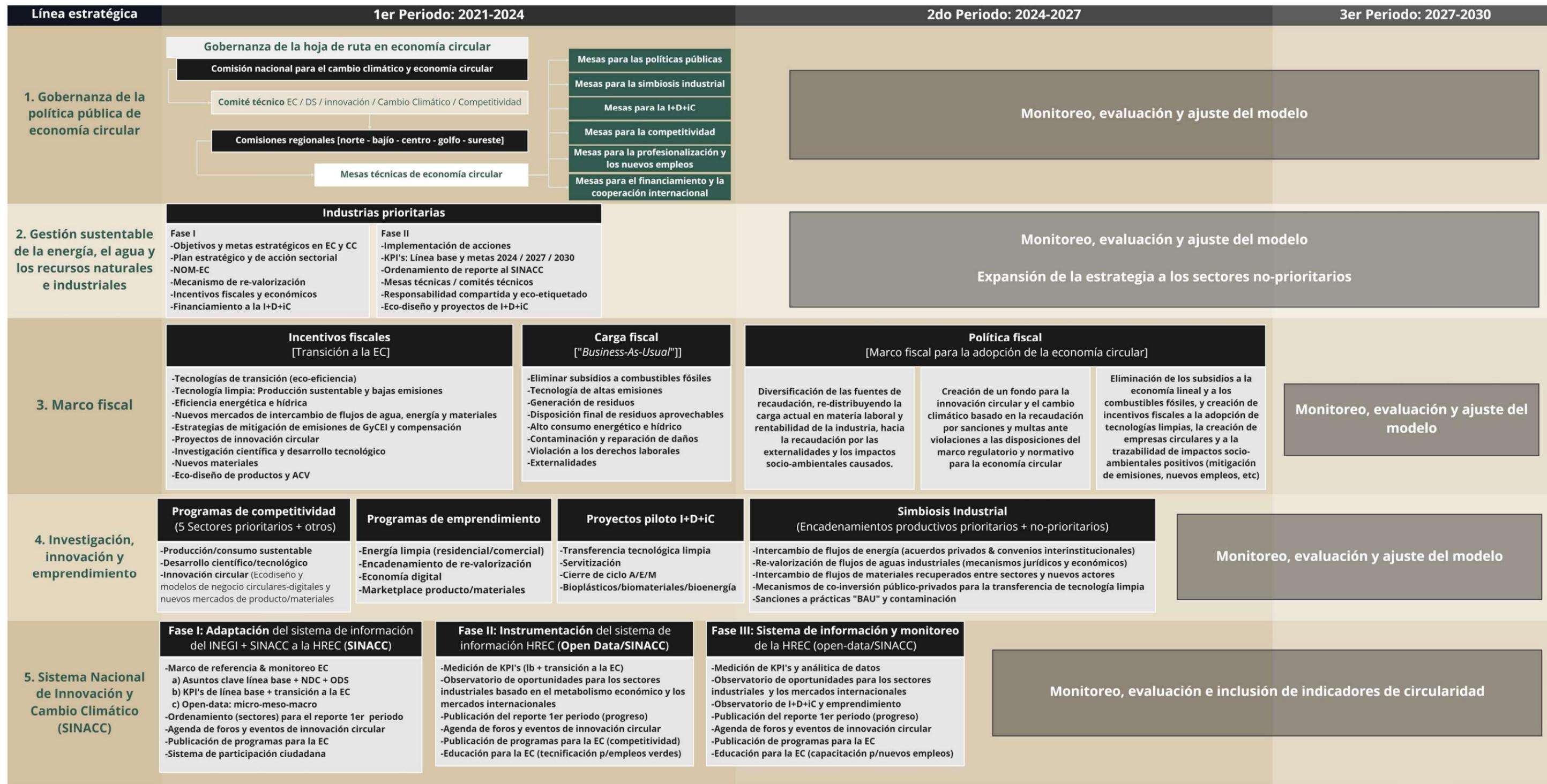
4.6 Política de adquisiciones y de contratación pública

Un aspecto clave que debe estar contenido en la iniciativa de LGEC es una **capitulación dedicada a establecer las disposiciones y políticas de adquisiciones públicas**, mediante la que definan criterios y lineamientos de circularidad en la elaboración de los términos de referencia en todo proceso de contratación. Asimismo, una **política de adquisiciones de bienes y servicios coherente con los principios de la economía circular** y con la debida **trazabilidad** en el proceso de asignación y ejecución.

El SINACC deberá contar con el reporte continuo de indicadores relacionados con las adquisiciones, consumos y gestión de los recursos que además facilite la toma de decisiones basada en **criterios de sustentabilidad y eficiencia presupuestal**.

Por último se incluye una representación gráfica como propuesta de la **hoja de ruta** para la reconfiguración de la **iniciativa de Ley General de la Economía Circular** y las leyes que han sido objeto de este estudio:

Figura 25. Propuesta de una Hoja de Ruta del marco regulatorio para la Economía Circular en México para el periodo 2021-2030 (Fuente: Elaboración propia).



5 Transición hacia la Economía Circular en la Unión Europea bajo los enfoques regional y nacional.

El objetivo de esta sección es abordar una serie de elementos que resultan clave para la transición hacia una economía circular desde una perspectiva de país, la cual debe ser debidamente sustentada en todos sus niveles de desarrollo (micro, meso y macro). Para ello, se presenta una revisión detallada de la experiencia adquirida en los últimos 20 años por los países de la región europea y más recientemente, por países latinoamericanos como son los casos de Colombia y Chile.

Particularmente, se hace un análisis de **los factores más relevantes en el desarrollo e implementación de los mecanismos** que han facilitado la adopción de modelos para una gestión sustentable de los recursos, el establecimiento de estrategias para la descarbonización de la economía y para el fortalecimiento de la industria basada en el impulso a la competitividad, a través de la innovación aplicada bajo los principios de la economía circular.

La principal motivación para incluirlos dentro de este estudio, es contar con modelos referentes, experiencias y lecciones aprendidas que resulten de utilidad al proceso de **formulación de las disposiciones de un marco regulatorio** para la transición hacia un modelo circular *ad hoc* al contexto de México.

A continuación se presenta un **resumen esquemático de los principales mecanismos** analizados, dentro de los que se destacan aquellos programas y políticas públicas enfocadas en **fortalecer a la industria bajo líneas estratégicas** claras como es la **competitividad** de los sectores prioritarios, el desarrollo tecnológico, el despliegue de proyectos de investigación científica y el aprovechamiento de nuevas oportunidades de mercado por medio de modelos de innovación.

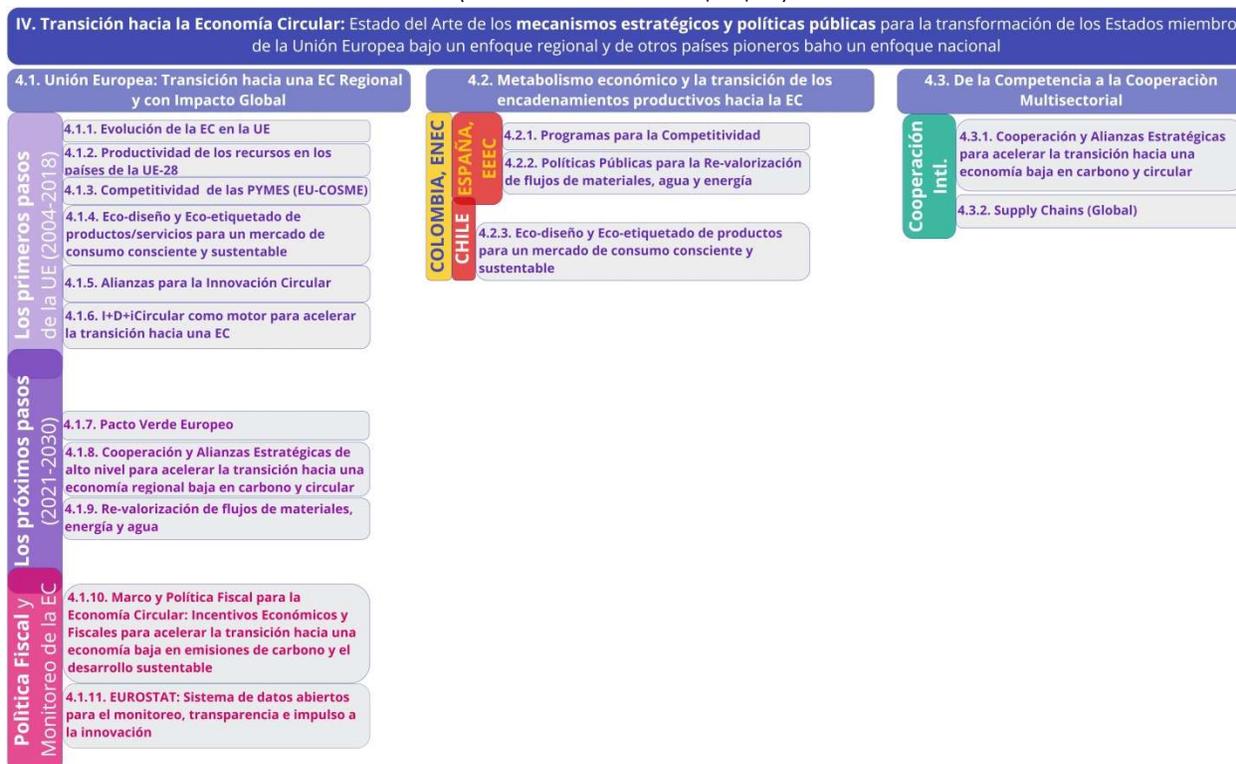
Además, se abordan aquellos **instrumentos económicos** (y fiscales) que incentivan la adopción de **tecnologías limpias** y la aplicación de **estrategias de eco-diseño** de producto para facilitar el cierre de ciclo de los recursos y los materiales, asegurando así su continua re-valorización a través de nuevos circuitos productivos.

Aspectos clave como la **trazabilidad**, la **transparencia** y la **medición de impactos** que contribuye con la transformación de la cultura de consumo y en consecuencia, de los encadenamientos productivos, han sido parte de este análisis entendiendo la necesidad de re-definir la relación que hay entre productores, comercializadores y consumidores finales, **basada en la corresponsabilidad**.

En la figura siguiente, se establece una **carta de navegación** de esta sección, en la que se aborda: **a) El estado del arte de los mecanismos, políticas públicas y lecciones aprendidas que han permitido que los Estados miembro de la Unión Europea** inicien su transición hacia la economía circular, los que resultan relevantes para la transición de México; **b) La importancia de desarrollar políticas estratégicas diseñadas para re-configurar el metabolismo económico** lineal, tomando como base la circularización de los flujos de recursos naturales, energía y materiales empleados en la producción de bienes/servicios para los mercados (nacional e internacionales),

así como el diseño de instrumentos de transformación de la cultura de consumo hacia un modelo consciente y sustentable y; **c) la evolución del enfoque económico** que bajo un modelo lineal ha estado centrado en la competencia y **que debe tornarse hacia la cooperación** y la construcción de alianzas estratégicas para la circularización de las cadenas de suministro y valor.

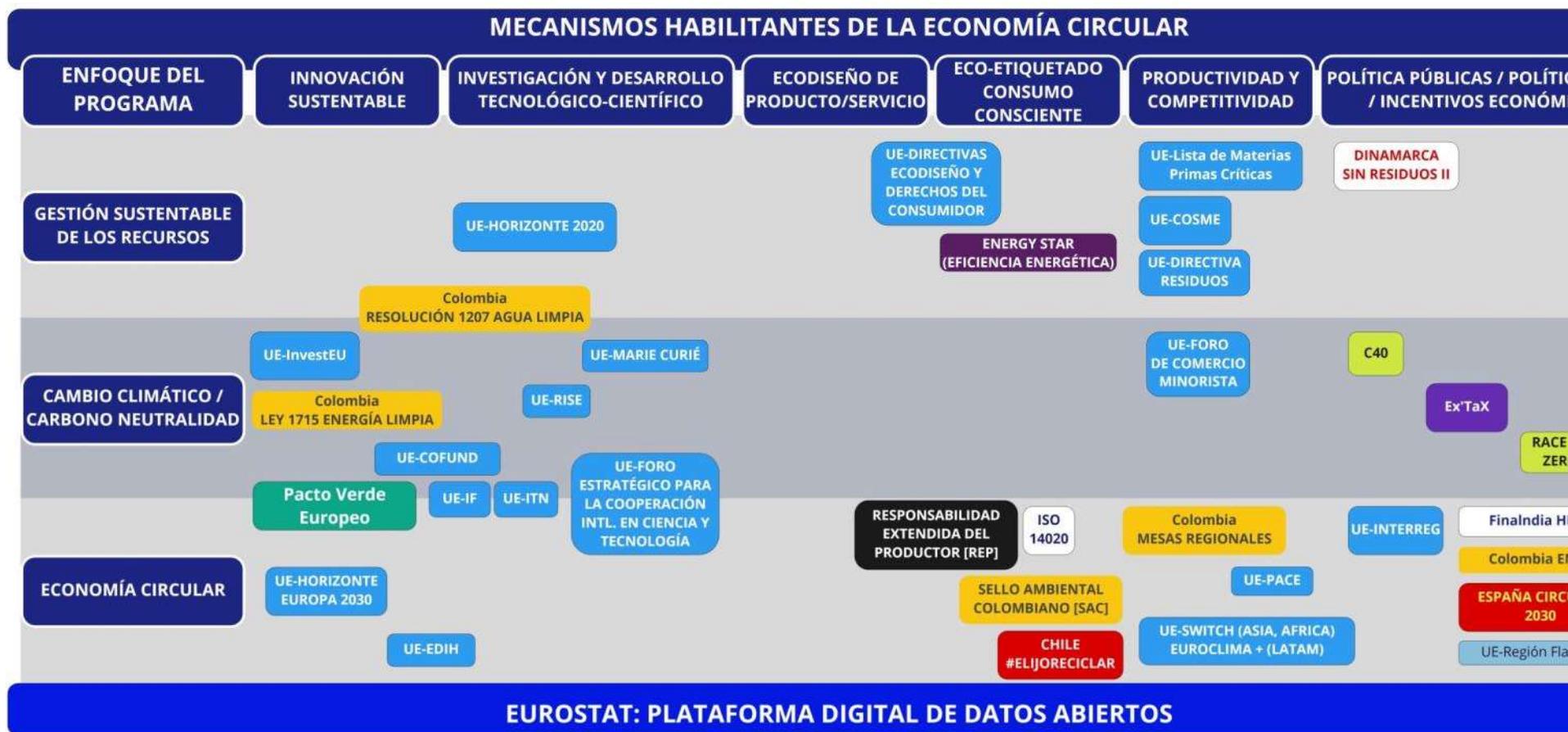
Figura 26. Mecanismos Habilitantes para la transición hacia la Economía Circular
(Fuente: Elaboración propia).



Antes de iniciar, es clave establecer la definición de **mecanismo habilitante** en este contexto de transición de la economía lineal a la circular, concepto que será ampliamente abordado a lo largo de la sección y hoja de ruta.

“Mecanismo habilitante de la economía circular es aquel que facilita la implementación de nuevas prácticas y tecnologías de producción sustentable, la transformación de las dinámicas del mercado tradicional a través de nuevos modelos de negocio y estrategias de diseño de producto o servicio y, que estimula el cambio en la relación entre los actores de la cadena de producción-distribución-consumo a partir de decisiones informadas basadas en una nueva cultura de consumo responsable y consciente”.

Figura 27. Mecanismos Habilitantes para la transición hacia la Economía Circular (Fuente: Elaboración propia).



En esta figura se destacan **los principales mecanismos habilitantes** que han sido desarrollados e instrumentados durante una etapa de transición hacia la economía circular en los diferentes países pioneros. La finalidad de incluirlos, es mostrar la diversidad de líneas estratégicas que se interconectan dentro de un modelo económico circular y cómo estos mecanismos, pueden ser desarrollados en los diferentes niveles de implementación (micro, meso y macro) que ya han sido explicados con detalle.

5.1 La Unión Europea: Transición de una economía lineal hacia un modelo de desarrollo económico circular con enfoque regional con impacto global

De acuerdo con la Ex-Comisaria Europea de Mercado Interior, Industria, Emprendimiento y PYMES, Elżbieta Bieńkowska:

*“Las industrias de la UE son nuestros socios a la hora de alcanzar objetivos de lucha contra el cambio climático y de circularidad, y les felicito por su compromiso. **Una economía climáticamente neutra no es solo un imperativo para las generaciones futuras. También conlleva inmensas oportunidades en términos de innovación, crecimiento económico y creación de empleo**”.*

A principios de 2020, la Presidenta de la Comisión Europea Ursula von der Leyen presentó la **Ley Climática Europea** que establece un compromiso de **reducción del 40% de las emisiones de GEI para el año 2030** (con respecto a la línea base de 1990), y **que fija legalmente la meta de convertir al continente europeo hacia la neutralidad climática para el año 2050**.

Bajo la estrategia **Un Planeta Limpio para Todos**, se ha priorizado el equilibrio entre las metas de acción climática y la competitividad de las once principales industrias, entre las que se destacan los sectores de alto consumo energético y generación de emisiones de GEI, como son el automotriz, siderúrgico, metalúrgico y cementero, por mencionar algunos. Las tres principales líneas de acción son las siguientes:

- **Creación de nuevos mercados** para productos circulares y climáticamente neutros;
- Desarrollo de **proyectos a gran escala** con implementación de tecnologías limpias y;
- **Transformación de la matriz energética** con la generación a partir de fuentes de renovables y con materias primas alternativas climáticamente neutras.

Asimismo, durante la pasada 75a Asamblea General de las Naciones Unidas, **el Presidente Xi Jinping** de la República Popular de China, anunció el compromiso para alcanzar la **neutralidad climática para el año 2060**, teniendo en cuenta que en la actualidad China genera el 28% de las emisiones de GEI globales.

En el mismo sentido, a finales de 2020, el Presidente electo de los Estados Unidos de Norteamérica, Joe Biden ha anunciado el retorno al Acuerdo de París mediante el **Plan para una revolución de energía limpia y justicia ambiental** que tiene por objeto alcanzar la **neutralidad climática para el año 2050**, basada en la generación energética del 100% mediante tecnologías limpias.

De acuerdo con el estudio **Neutralidad Climática: La urgencia de ver más allá de 2050**, desarrollado por Christiana Figueres, Mario Molina y Joseph Alcamo:

*“La **neutralidad climática** no es un nirvana o un universo paralelo; **es reducir drásticamente las emisiones, de manera que sólo emitamos lo que La Tierra es capaz de absorber**.*

*Para lograrlo hemos de dejar atrás el modelo actual de sociedad, generador de altos niveles de gases de efecto invernadero. Hemos de apostar por los **certificados de reducción de emisiones, descarbonizar***

progresivamente la economía global para, al final, constituir una gran familia de **estados climáticamente neutros**.

*Se requieren importantes **inversiones en energías más limpias y eficientes**, tanto para alimentar el transporte como los edificios. Se necesitarán asimismo **sistemas más inteligentes para la restauración de costas, bosques y suelos degradados**.*

*En definitiva, **esta forma de desarrollo es la más económica** para todos porque nos evitará los enormes costos potenciales de los efectos del cambio climático. **Servirá además para generar empleo** en la construcción de edificios y medios de transporte eficientes, así como **infraestructuras y sistemas de gestión de recursos climáticamente responsables**".*

Para acelerar la adopción de un modelo económico circular que permita capitalizar oportunidades de recuperación económica de corto plazo (Post-Covid) y fortalecer los sectores productivos mediante el impulso a la competitividad e innovación, a continuación se presentan diversos **mecanismos habilitantes** que ya han sido implementados en diferentes países y regiones que han iniciado su transición hacia la economía circular.

5.1.1 Evolución de la Economía Circular en la Unión Europea

Para el año 2008, la UE contaba con un Plan de Acción enfocado en su transición hacia la adopción de un modelo producción y consumo sustentable. Aun así, **la crisis económica y la volatilidad de los precios** de las principales materias primas y energía, sumado a los efectos y **proyecciones del cambio climático**, determinó como prioritario en la agenda política el cuestionamiento sobre la eficiencia en el uso de los recursos naturales y en la potencial escasez de ciertos insumos, clasificados dentro de lo que hoy se conoce como la **Lista de Materias Primas Críticas** (COM, 2017).

En este contexto, la Comisión Europea adoptó una política enfocada en el **uso eficiente y sustentable de los recursos** e hizo el lanzamiento público sobre la elaboración de una **hoja de ruta para el año 2011**, centrada bajo el postulado de **"producir más valor con menos insumos"** con la inclusión de un enfoque de ciclo de vida. El Séptimo Programa de Acción Ambiental (7th EAP) está desarrollado bajo un enfoque que permita el desacoplamiento del modelo económico y del impacto ambiental.

El Informe **"La Eficiencia de los Recursos en Europa"** (EEA, 2011), documenta el proceso de priorización de las políticas e instrumentos disponibles en los países miembros en materia de desarrollo sustentable, así como la definición de la agenda de políticas a ser desarrolladas para los siguientes años, por la **Red Europea de Información y Observatorio del Ambiente** (Eionet).

Para el año 2015, la Agencia Europea de Ambiente (EEA), en conjunto con la Red Eionet y el Centro Temático Europeo sobre Residuos y Materiales en la Economía Verde (ETC/WMGE), realizaron un **análisis técnico sobre los enfoques nacionales en materia de eficiencia de recursos**, con la finalidad de identificar similitudes y diferencias en las estructuras institucionales, en las políticas públicas, indicadores y mecanismos habilitantes en cada Estado miembro, para alcanzar una alineación regional.

Ese mismo año se publicó el reporte “**Cerrando el Ciclo: Plan de Acción de la Unión Europea para una Economía Circular**”, el cual tiene por objeto central, **la transición hacia un modelo de desarrollo sustentable** basado en los principios de la circularidad, en mantener y maximizar el valor de los productos y de los recursos el mayor tiempo posible, minimizar la generación de residuos y contaminantes, al tiempo que se generen nuevos empleos, crecimiento en la inversión en innovación, freno al cambio climático y desarrollo social. A finales de ese mismo año, la UE a través de sus Estados miembro, adquirió compromisos relevantes como parte de la Agenda Global de Desarrollo 2030 lanzada durante la 70ª Asamblea de las Naciones Unidas (ODS) y mediante las Contribuciones Nacionalmente Determinadas ante el **Acuerdo de París (CND)**.

Para finales del año 2016, la Comisión Europea definió como estrategia de desarrollo regional para el año 2030, una agenda de desarrollo sustentable que incluye los 17 objetivos de desarrollo sostenible (ODS) como eje rector para todas las políticas que se desarrollen dentro de la Comunidad Europea para los siguientes años.

El Reporte “**Más con menos**” (EEA, 2016), consolida un enfoque regional de desarrollo sustentable y las estrategias específicas para un uso eficiente de todos los recursos naturales necesarios para un sistema productivo. Incluye además, una alineación entre las estructuras institucionales de cada Estado miembro, sus objetivos estratégicos y un mapeo de las principales barreras que deberán ser derribadas para su implementación. Entre los aspectos más relevantes a destacar, se encuentra:

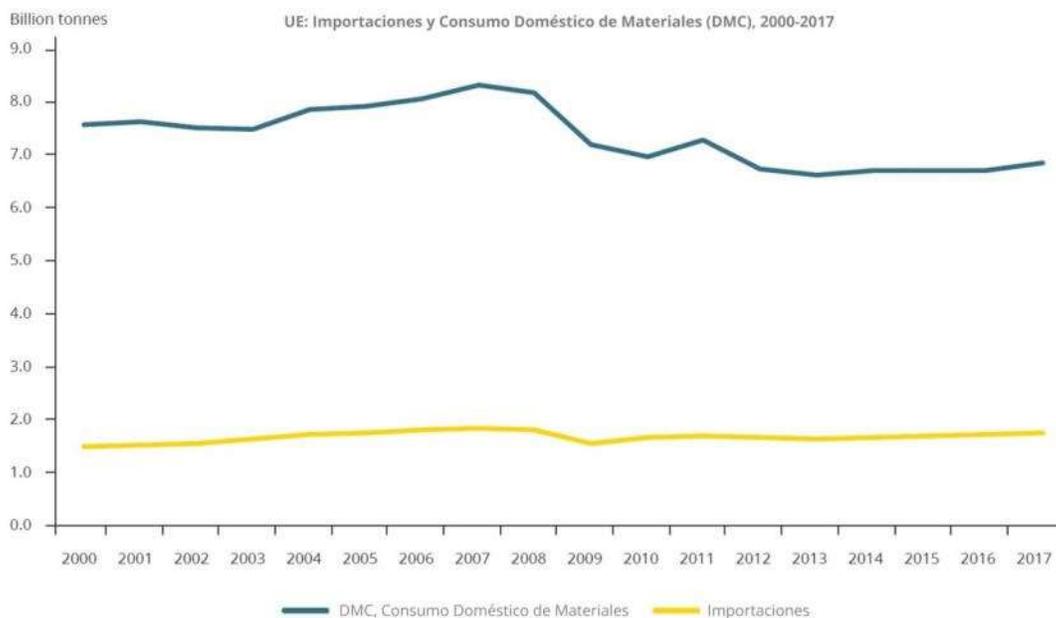
- Un enfoque central en la **transición hacia la economía circular** y al **cierre de ciclo** de los flujos de materiales y recursos.
- La inclusión de estrategias para la **sustitución de materias primas**.
- La inclusión de iniciativas y **políticas públicas a nivel local y regional**.
- La inclusión de iniciativas encaminadas a la construcción de **alianzas y sinergias** que impulsen la implementación de estrategias de eficiencia en el uso de recursos, de modelos de economía circular, entre otros.
- Un enfoque de evaluación de las políticas sobre **eficiencia en el uso de recursos y economía circular**.
- La inclusión de los 17 objetivos de desarrollo sostenible (ODS) y las **169 metas** de la Agenda 2030.
- La consolidación de programas y **planes de acción regionales** anteriores, desarrollados desde el año 2011.

Uno de los objetivos principales de este estudio se centró en estimular el intercambio de información y buenas prácticas entre países y organizaciones de la región. Con esto, se contribuiría al desarrollo de nuevas políticas públicas tomando como base el trabajo previamente desarrollado por La Comisión Europea, El Parlamento Europeo y el Panel Internacional de Recursos.

Perspectiva a Nivel Macro: Evolución en la productividad de los recursos

Cabe destacar que el uso total de recursos en la UE se redujo en un 9% para el periodo comprendido entre el año 2000 y 2017, lo que representó una reducción en el **indicador de Consumo Doméstico de Materiales (DMC)** pasando de 7.61 a 6.95 billones de toneladas; por otro lado, para el mismo periodo **se incrementó en un 20% las importaciones** de estos recursos, mostrando una mayor dependencia en el uso de estos insumos (ver figura 28).

Figura 28. Importaciones y consumo de materias primas en la UE para el periodo 2000-2017
(Fuente: Adaptado con información de Eurostat).

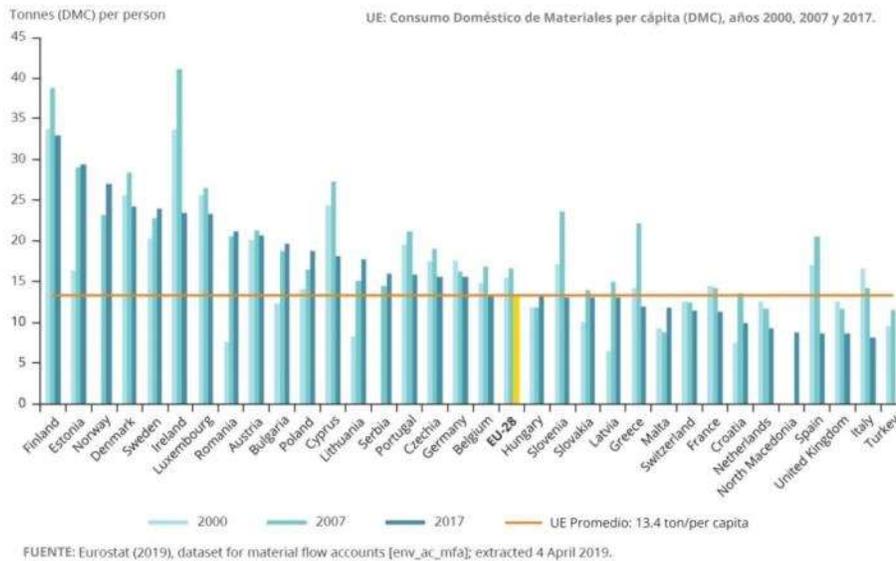


FUENTE: Eurostat (2019); dataset for material flow accounts [env_ac_mfa]; extracted 5 April 2019.

En este sentido, el 2008 representa un parteaguas para el desarrollo económico global, que en el caso particular de la región europea constituye una disrupción en la tendencia de consumo de recursos. Este análisis muestra que durante el periodo de 2000-2007, **el DMC presentó un incremento cercano al 10%**, mientras que las importaciones crecieron en un 24%. Sin embargo, para el periodo de 2008-2017, el DMC se contrajo en un 17%, y **las importaciones decrecieron en un 3%** como impacto directo de: a) la recesión económica a raíz de la crisis global y de b) la implementación de acciones y tecnología para el uso eficiente y sustentable de los recursos.

En la siguiente figura, se observa la evolución en el **DMC per cápita** para los años 2000, 2007 y 2017 **para los 33 Estados miembro de la UE**, de donde se destacan casos como el de Italia que alcanzó **una reducción cercana al 50%** en el consumo doméstico de materiales per cápita (con respecto al año 2000) que evidencia la combinación entre la gradual recuperación económica posterior al 2008 y a la tendencia en la implementación de políticas y acciones en materia de eficiencia en el uso de los recursos.

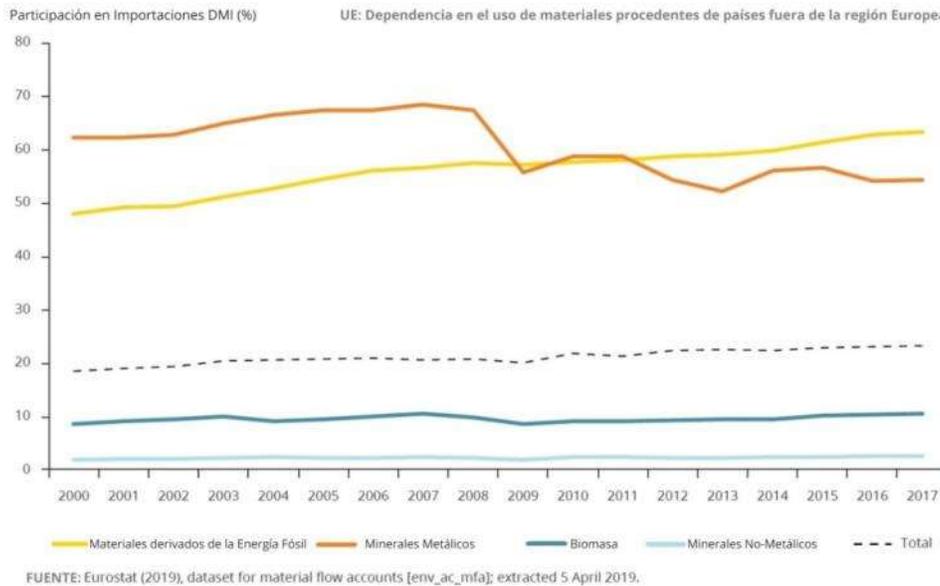
Figura 29. Evolución del consumo de materias primas per cápita para los años 2000, 2007 y 2017 en La Unión Europea (Fuente: Adaptado con información de Eurostat).



Dependencia en las importaciones de materias primas, combustibles fósiles y metales

Por otro lado, la figura 30, muestra la creciente dependencia regional en la importación de materias primas y combustibles fósiles. El indicador de **Entrada de Material Directo (DMI)** incluye todos los recursos de origen extractivo que son importados e incorporados a la economía europea.

Figura 30. Dependencia de la UE en la importación de materias primas (Fuente: Adaptado con información de Eurostat).



Con base en la figura anterior, el primer punto a destacar es que **las importaciones de materias primas minerales y combustibles fósiles representan alrededor del 50% y 60% del flujo total** de insumos necesarios para la economía europea, respectivamente. Como se muestra en la gráfica,

la participación total del DMI ha presentado un incremento sostenido que va del 18% en el año 2000 hasta alcanzar el 23% para el año 2017. Las biomásas y los minerales no-metálicos desde una perspectiva de importaciones resultan poco relevantes, ya que son materiales disponibles dentro de la región y de los que no hay una dependencia significativa (<10%). Sin embargo, **la tendencia en la importación de combustibles fósiles creció del 48% al 62% para todo el periodo.**

Aun cuando en números absolutos el consumo se redujo (debido a la implementación de energías renovables y a las reducciones del -10% en el DMI y del -17% DMC), la cantidad de combustibles fósiles importados se incrementó en un 20%, lo que confirma que **la UE presenta una mayor dependencia en la importación de estos combustibles.**

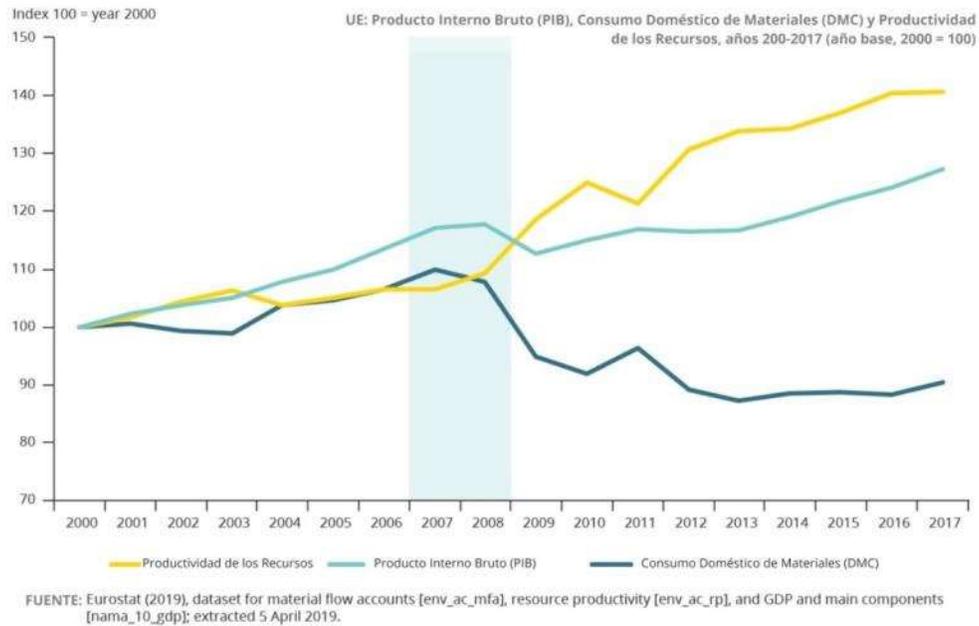
Para el caso de los minerales metálicos, la dependencia en la importación de éstos, presentó un incremento del 7% en el periodo 2000-2007 (pasando del 62% al 69%) y **una posterior reducción del 15% para el año 2017** (alcanzando el 54%).

Desde una perspectiva de la economía circular, la alta dependencia en la importación de minerales metálicos y de combustibles fósiles (donde los países proveedores son limitados), **representa una alta vulnerabilidad en el modelo productivo para la región**, en términos de disponibilidad de recursos y volatilidad de precios, pero **al mismo tiempo constituye una oportunidad** para el desarrollo de materiales sustitutos, la implementación de modelos de re-circulación de flujos de materiales que salen de su primer uso, y para el despliegue de tecnología que facilite la re-incorporación de éstos. Esta situación ha dado origen a la Política Europea de Materias Primas y de la Lista de Materias Primas Críticas mencionada (COM, 2017).

5.1.2 Productividad de los recursos en los países de la UE-28

La productividad de los recursos es **un indicador que permite relacionar el producto interno bruto (PIB) con el consumo doméstico de materiales (DMC)**. Para el periodo 2000-2017, la economía de los países de UE-28 creció en un 18% (PIB), mientras se registró una reducción en el consumo de materiales del 12% (DMC). Esto indica que se **ha logrado desacoplar el crecimiento económico regional del ritmo con el que se consumen los recursos naturales**, mitigando además, el deterioro ambiental y las externalidades causadas por los procesos productivos (ver figura 31).

Figura 31. Correlación del PIB_{UE}, el DMC y la productividad de los recursos 2016
(Fuente: Adaptado con información de Eurostat).

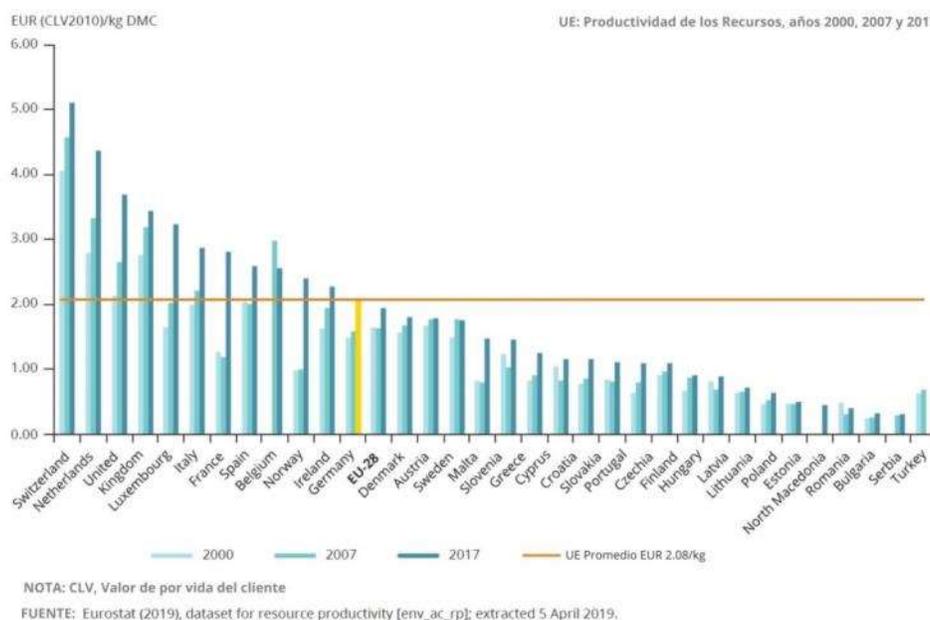


A partir de 2013, la recuperación de la actividad productiva en la región ha incrementado el consumo de recursos en un **4%** (DMC), mientras que el crecimiento económico ha sido superior al 10% (PIB) para el mismo periodo. Esto combinado, da como resultado un **mayor índice de productividad de los recursos de casi tres veces**, demostrando que la economía europea se encuentra en una fase llamada de “**desacoplamiento relativo**” que ha involucrado el desarrollo de políticas públicas para su consolidación.

A continuación se muestra, país por país, cuál ha sido la evolución de este **índice de productividad** para los años 2000, 2007 y 2017.

Figura 32. Productividad de los recursos por país y para la UE para los años 2000, 2007 y 2017

(Fuente: Adaptado con información de Eurostat).



Factores catalizadores de la eficiencia en el uso de recursos y de la economía circular

El Reporte “**Eficiencia de Recursos y Economía Circular en Europa 2019 – producir más con menos**” (EEA, 2016), presenta una revisión de los principales factores identificados por cada país, sobre las políticas públicas diseñadas para la eficiencia en el uso de los recursos, la economía circular y el suministro de materias primas. Esta encuesta arrojó **249 factores** para el desarrollo de políticas públicas, los que se pueden clasificar en cuatro grandes temáticos:

- Factores Económicos:** Se refiere a aquellos relacionados con la competitividad, el aseguramiento del acceso a materias primas, energía y a la mejora en la eficiencia en la producción. **Nueve países enfatizaron la urgencia de mitigar la vulnerabilidad** ante la escasez de recursos naturales y materias primas, así como a la respectiva volatilidad de precios. Por otro lado, **la creación de nuevos empleos** tanto en sectores tradicionales como en **sectores denominados como verdes**, es una necesidad a las que **quince países** se han referido con especial énfasis (como ejemplo, Serbia estima que en una etapa de transición hacia la economía circular se crearán al menos 30,000 empleos).
- Factores Ambientales:** Se refiere a la reducción en la presión sobre los recursos naturales y los servicios ecosistémicos, la prevención en la degradación ambiental, la reducción de emisiones de GyCEI y la gestión sustentable de residuos. **El 90% de los países reportó la urgencia en mejorar y desarrollar infraestructura que les permita incrementar las tasas de recuperación y reciclaje de flujos de materiales aprovechables.** El 60% de los países abordaron la necesidad de establecer metas ambiciosas de mitigación de los impactos ambientales y de la presión sobre los servicios ecosistémicos. Alemania, Italia y Los Países Bajos enfatizaron la urgencia de desarrollar programas de financiamiento enfocados en la innovación aplicada al desarrollo de tecnologías limpias, eficiencia en el uso de

recursos, eficiencia energética y para el desarrollo de productos y procesos productivos sustentables.

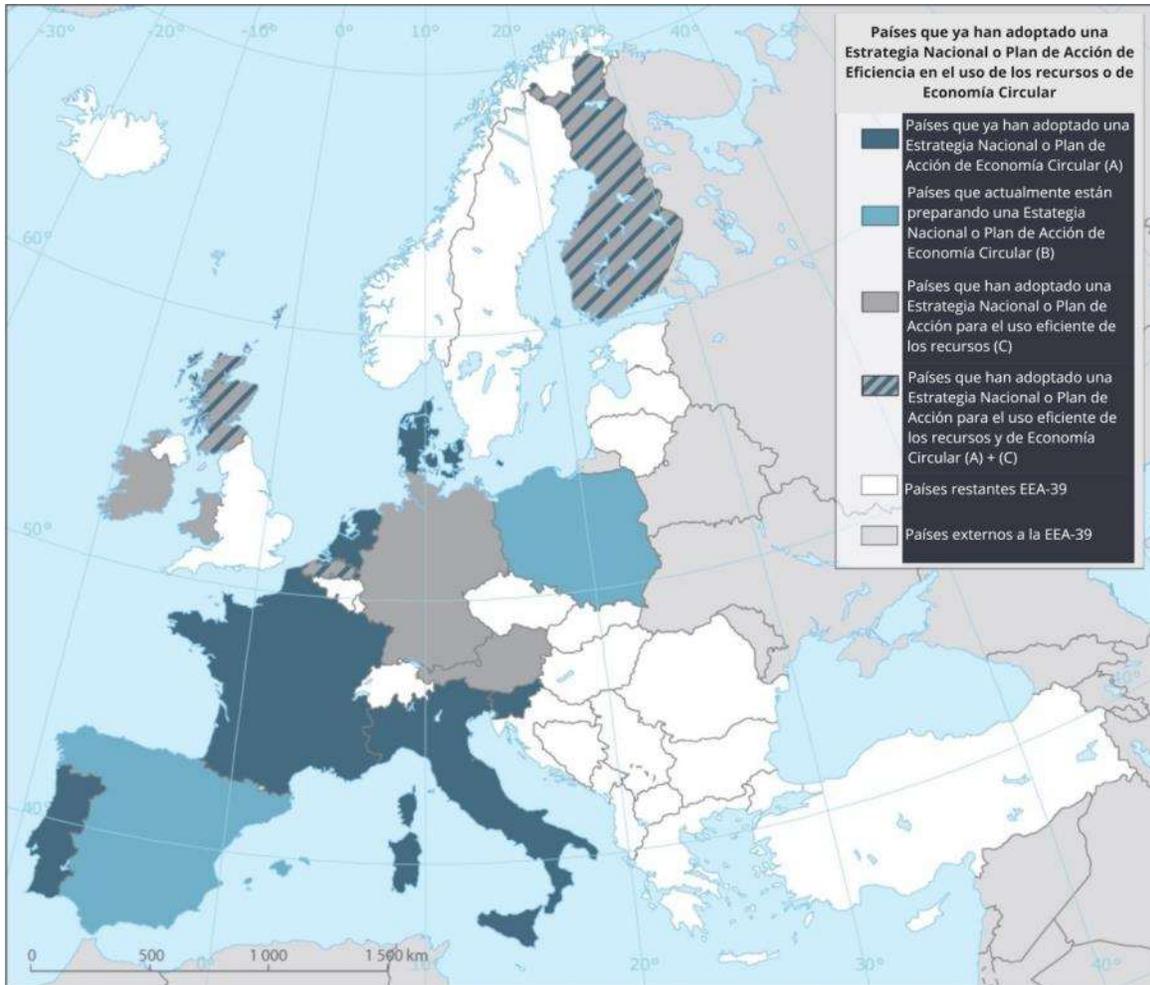
- **Factores de Cumplimiento Regulatorio:** Se refiere al cumplimiento de regulaciones regionales (UE), nacionales y/o a los compromisos y objetivos de cumplimiento internacional. Cerca del 50% de los países identificaron el **cumplimiento de las regulaciones de la UE como un factor para el desarrollo de políticas nacionales** centradas en el uso eficiente de los recursos. El establecimiento de objetivos y metas ambiciosas que deben ser de cumplimiento regulatorio, crean la necesidad de desarrollar proyectos de innovación, en este sentido, los países expresaron la necesidad de desarrollar **políticas de financiamiento público para la innovación** que atiendan las problemáticas ambientales y la creación de un paquete de economía circular aplicable a las actividades nacionales.
- **Otros factores:** Se clasifican factores relativos con la producción y consumo sustentable, políticas que faciliten a los consumidores a tomar mejores decisiones, a la reducción de brechas sociales y otros no-clasificados en las categorías anteriores.

Marco de Referencia basado en la eficiencia en el uso de recursos y economía circular

En este apartado se destaca la evolución y el **grado de adopción de estrategias y planes de acción** centrados en el uso eficiente de recursos y en economía circular, por parte de los países de la UE. Esto nos da la claridad en cuál ha sido el proceso evolutivo a nivel regional y en cómo los países líderes van coadyuvando a que los otros países con economías aún en desarrollo, hagan su transición y fortalezcan sus sistemas productivos, de los que todos son interdependientes.

La figura 25, muestra tanto el grado de adopción de las políticas públicas para el uso eficiente de los recursos, como en la implementación de hojas de ruta en economía circular.

Figura 33. Países de la UE que han adoptado estrategias de uso sustentable de recursos y/o economía circular (Fuente: Adaptado con Información de EUROSTAT).



Una tendencia relevante es que **aunque en la mayoría de los 32 países de la UE se han enfocado en la implementación de políticas sobre la eficiencia en el uso de los recursos**, países líderes como **Alemania, Austria, Finlandia e Irlanda**, cuentan además con una **estrategia nacional en economía circular**; por otro lado, Bélgica (región de Flandes), Escocia y el país de Gales, han desarrollado **estrategias de economía circular a nivel sub-regional**, lo que se podría asemejar con la realidad territorial de México.

En el caso particular de Alemania, la evolución se ha dado a partir de la adopción del Programa **ProgRess I** (2012), **una política de eficiencia en el uso de los recursos**, que ha sido re-lanzada bajo el nombre de **ProgRess II** (2016) con un enfoque centrado en la eficiencia de los recursos abióticos y bióticos, en la reducción en el uso de combustibles fósiles y en estrecha articulación con la estrategia de transición energética.

Para el caso Finandés, la evolución inició con la implementación de una **estrategia de crecimiento económico sustentable** vinculada con la eficiencia en el uso de los recursos (2013). Esta estrategia fue actualizada (2018) bajo un enfoque de circularidad y armonizada con el paquete europeo de economía circular y con la Agenda ODS al año 2030. La hoja de ruta en

economía circular a nivel nacional que había sido desarrollada entre 2013 y 2015 fue actualizada y alineada con esta estrategia en el año 2019, proceso que ha dado como resultado la denominada **hoja de ruta en economía circular 2.0**.

Para el caso de desarrollo de estrategias a nivel sub-nacional, **la región de Flandes, Bélgica** inició con la implementación de **un programa de uso eficiente de materiales (2011)** basado en ciertas actividades económicas que, para 2012-2015 fue ampliada a más sectores y con un enfoque de transición hacia la economía circular. Actualmente cuenta con una **hoja de ruta, marco de referencia y sistema de monitoreo** armonizado con todas las disposiciones de la UE.

El camino hacia la economía circular para Irlanda, Escocia y el país de Gales ha sido distinto, ya que inicialmente se enfocaron en la implementación de programas de prevención de residuos (como el denominado **“Zero Waste – Safeguarding Scotland’s Resources”**, 2013) que tenía por objeto el despliegue de **acciones de producción y consumo sustentable de recursos**. Para el caso de Escocia, en 2016 fue publicada la estrategia de economía circular **“Making Things last: A Circular Economy Strategy”**, la cual parte del progreso logrado en la **meta de cero desperdicio** de la primera etapa, y establece la implementación de un modelo económico circular.

A continuación se presenta un resumen en la evolución y objetivos clave de las estrategias y hojas de ruta sobre las que se han enfocado los países mencionados:

Tabla 5: Objetivos y metas en las estrategias y hojas de ruta en economía circular por país

(Fuente: Adaptado con información de EEA, 2016).

PAÍS	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS
Austria	Eficiencia incremental en el uso de Recursos; reducción en el uso de recursos y en los impactos ambientales asociados; aumento de la competitividad; aseguramiento en el suministro de recursos naturales; creación de empleos.
Bélgica (Región de Flandes)	Cierre de ciclo de flujos de materiales; reducción en el consumo de materiales.
Finlandia	Crecimiento Económico; Uso económico de los recursos; Gestión eficiente de sub-productos; reducción de los residuos; mejora en las prácticas de reciclaje.
Alemania	Desacoplamiento del crecimiento económico y el uso de recursos; consideración de la responsabilidad global en el consumo de recursos;
Irlanda	Reducción en la generación de flujos residuales por el uso de materias primas, energía y agua; aumento de la competitividad y reducción de los costos de producción; crecimiento sostenido de la economía y del empleo en una economía verde.
Escocia (Reino Unido)	Prevención en la generación de residuos; incremento en la eficiencia de los recursos; transición hacia una economía circular.
Gales (Reino Unido)	Prevención en la generación de residuos; gestión sustentable en el consumo de recursos para la producción; creación de empleos verdes en industrias asociadas con el uso eficiente de recursos y su re-aprovechamiento/revalorización; resiliencia industrial ante la volatilidad de costos e incertidumbre para el suministro de recursos de extracción global; incremento en la rentabilidad y competitividad de los negocios.

Resulta relevante mencionar que el desarrollo de planes de acción y hojas de ruta en economía circular también pueden ser desarrollados bajo un **enfoque metropolitano** o de ciudad. Tales casos son los planes adoptados a este nivel por las ciudades de **Londres** y **Peterborough** en el Reino Unido.

A nivel comunitario, se destaca el desarrollo de **políticas públicas en economía circular** para las comunidades autónomas de Andalucía, Castilla La Mancha, Castilla León, Cataluña, Extremadura, Galicia, Madrid, Murcia y el País Vasco, en España.

Un factor común en la implementación de las estrategias y hojas de ruta (y en la consecución de los resultados esperados), está relacionado con **la transferencia de capacidades a las pequeñas y medianas empresas**. Esto permite articular **redes de productores** para la implementación de acciones de eficiencia en el uso de los recursos, para el desarrollo de innovación y para el aprovechamiento de oportunidades de re-comercialización de flujos de materiales recuperados. Asimismo, para acelerar la adopción de modelos de producción y consumo sustentable, es necesaria la implementación de **estrategias de eco-diseño de producto/servicio, el despliegue de nuevos modelos de negocio y el diseño de políticas de contratación pública**.

Para 2019 en la UE, **9 países son los que avanzaron en la adopción de estrategias, planes de acción u hojas de ruta en economía circular** en varios niveles administrativos; 2 países que se

encuentran en fase de implementación y; otros 11 países que están en etapa de lanzamiento de sus hojas de ruta en economía circular. En otras palabras, el **70% de los países de la región** se constituyen como potenciales mercados para el intercambio comercial de materias primas y productos eco-diseñados bajo estándares y principios de circularidad.

Economía Circular como estrategia de transformación sistémica

Con base en la experiencia de los países pioneros, **se identifica la necesidad de desarrollar un marco regulatorio extenso**, en el que se articulen las diversas regulaciones, marcos normativos e instrumentos de cumplimiento existentes, **bajo un enfoque sistémico**.

Entre los desafíos más significativos para un marco regulatorio de economía circular, está la complejidad en vincular las diversas políticas públicas de desarrollo económico, de producción y consumo sustentable y de uso eficiente de los recursos de los que un país dispone, con aquellas enfocadas en el desarrollo social y el despliegue de la innovación, teniendo en cuenta el efecto rebote de los cambios sistémicos que se deben impulsar durante la fase de transición hacia una economía circular.

Otro aspecto desafiante está en la **rentabilidad a corto plazo** de las acciones de circularidad que las empresa buscan implementar, debido principalmente a la imperfección de los mercados actuales, **a la falta de instrumentos financieros que lo faciliten y a la desarticulación de una legislación que no garantiza la certeza jurídica necesaria**. Además, se debe tener en cuenta en el re-diseño del marco regulatorio, la brecha existente en la transferencia tecnológica en sectores específicos, en las habilidades instaladas en el talento humano disponible y en todas las capacidades aún por desarrollar para la adopción de este nuevo modelo económico.

A continuación se enlistan algunos **objetivos clave** sobre los que la UE se ha centrado para el desarrollo de las **Políticas Nacionales en Economía Circular**:

- Reducción del uso de materias primas y de **materiales no-renovables**;
- Incremento en la proporción de **materiales reciclados y recuperados** re-incorporados en la producción;
- Implementación de **nuevos modelos de negocio** basados en el re-uso de productos, re-acondicionamiento o re-manufactura de partes;
- Mejora en la estrategia de comunicación para el **consumo sustentable**;
- **Educación para la economía circular**;
- **Incremento de la productividad** y de la competitividad de sectores principales;
- Creación de **nuevos mercados**, nuevas empresas y **nuevos empleos**;
- Desarrollo de indicadores para un **monitoreo efectivo** de la transición hacia la economía circular.

Cabe enfatizar que aunque no se menciona directamente **la reducción de emisiones de GyCEI** en los objetivos anteriores, **está implícita en el desarrollo de las políticas públicas** para una economía baja en emisiones de GyCEI a través de acciones relacionadas con la prevención en la generación de residuos, la reducción en la sobre-producción de alimentos u otros productos y en el re-aprovechamiento de biomásas u otros recursos con alto grado de re-valorización.

A continuación se presenta una **perspectiva general** de las áreas prioritarias para el desarrollo de estrategias nacionales y hojas de ruta en economía circular, **identificadas por los países de la UE**.

Tabla 6: Áreas prioritarias identificadas para el desarrollo de hoja de ruta en economía circular en la UE (Fuente: EEA, 2016).

PAÍS	ÁREAS PRIORITARIAS
Bélgica (Federal)	Ecodiseño de Productos , enfocándose en: el incremento en la recuperación de componentes y materiales; el desarrollo de productos más robustos y durables; evitando el uso de químicos tóxicos o peligrosos; promoviendo el uso de energías renovables a lo largo de toda la producción; e impulsando la recuperación de materiales secundarios (re-aprovechables).
Bélgica (Región de Flandes)	Tres Temas Estratégicos: (1) Suministro Circular; (2) Ciudades Circulares, (3) Negocios Circulares.
Dinamarca	Seis Áreas de Intervención: (1) Fortalecimiento a las empresas como motor de transición hacia la economía circular; (2) Impulso a la adopción de la Economía Circular a través la digitalización y generación de Datos; (3) Promoción del Ecodiseño; (4) Transformación de los patrones de consumo de recursos hacia un modelo circular; (5) Creación de un mercado apropiado para la revalorización de materiales re-aprovechables; (6) Extracción de un mayor valor agregado de las edificaciones y la biomasa.
Finlandia	Acciones Circulares Intersectoriales definidas por cada grupo de interés: Administración Pública, Autoridades Municipales & Gobiernos de las Ciudades, Sector Privado y Ciudadanía.
Francia	Cincuenta Acciones clasificadas en cuatro áreas temáticas: (1) Producción; (2) Consumo; (3) Gestión de los residuos e; (4) Involucramiento de los Grupos de Interés.
Italia	Ocho Acciones para la transición a la Economía Circular: (1) Ecodiseño de Producto; (2) Nuevos Modelos de Negocio y de Consumo; (3) Simbiosis Industrial; (4) Bioeconomía; (5) Desarrollo de Instrumentos Fiscales/Económicos; (6) Compras/Contratación Pública; (7) Uso Eficiente de los Recursos; (8) Indicadores y Monitoreo de Impactos.
Países Bajos	Cinco Sectores Prioritarios: (1) Biomasa & Alimentos; (2) Plásticos; (3) Manufactura; (4) Construcción y; (5) Bienes de Consumo.
Portugal	Cuatro Sectores Clave: (1) Turismo; (2) Construcción; (3) Industria Calzado/Textil; (4) Agro-industria, Alimentos & sector Minorista
Eslovenia	Cuatro Sectores Prioritarios: (1) Sistema Alimentario; (2) Cadenas de Valor de base Forestal; (3) Manufactura y; (4) Movilidad.
Escocia (Reino Unido)	Cuatro Áreas Prioritarias: (1) Alimentos/Bebidas & Bioeconomía; (2) Infraestructura Energética; (3) Construcción de Infraestructura/Edificación y; (4) Re-Manufactura.

Finalmente se presentan las **metas nacionales estratégicas**, sobre las que algunos de estos países pioneros han desarrollado su **marco de política para la economía circular**:

Tabla 7: Metas y beneficios a escala nacional en la transición hacia la economía circular (Fuente: EEA, 2016).

Beneficios Estimados para la transición hacia la Economía Circular

Como parte del proceso de desarrollo de políticas públicas, varios países se han comprometido con la estimación de los beneficios a escala nacional, de la implementación de un modelo desarrollo sustentable basado en la economía circular.

-Bélgica (Flandes): Ahorros significativos en el costo de materias primas que representan entre el 2% y 3.5% del PIB regional (Flandes) y la creación de 27,000 nuevos empleos.

-Dinamarca: La transición hacia la economía circular resultará en el incremento de hasta 45 Billones de Coronas Danesas en el PIB Nacional y una reducción de entre el 3% y 7% de las emisiones de CO₂.

-Finlandia: Incremento de 1.7 Billones de Euros en el PIB Nacional, una proyección en la creación de 5,000 empleos nuevos para el año 2030, la reducción de 2.6% en las emisiones de GEI y una disminución en el consumo de materias primas del 0,6%.

-Francia: Creación de 300,000 nuevos empleos, evitando 8 millones de toneladas de emisiones de GEI y una mitigación del 50% de los residuos enviados a relleno sanitario.

-Países Bajos: Ahorro de 7.3 billones de Euros en el costo de materias primas sustituidas, la creación de 54,000 nuevos empleos, evitando la emisión de 17 millones de toneladas de GEI y una reducción en el uso de materias primas vírgenes de 100 millones de toneladas.

5.1.3 Competitividad de la Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES)

A continuación se describe el Programa Europeo de Competitividad para las Pequeñas y Medianas Empresas denominado UE-COSME, programa que se destaca por el nivel de inversión destinada al fortalecimiento regional basado, tanto en mitigar la dependencia y volatilidad en los precios de insumos provenientes de países externos a la UE, como el de la internacionalización de los productos y servicios hacia otras regiones.

Programa UE-COSME

El programa para la competitividad de las pequeñas y medianas empresas europeas (COSME) está enfocado en impulsar la competitividad de las empresas y particularmente de las Pymes, reconociendo la importancia que estas empresas tienen para la economía de la región (98%).

El primer periodo del programa (2014-2020) ha requerido un presupuesto de 2,3 billones de euros, el que ha sido empleado principalmente en el financiamiento de las Pymes, en el apoyo para su internacionalización y acceso a nuevos mercados y en la creación de condiciones favorables para la competitividad y el emprendimiento.

Los **mecanismos financieros** más relevantes a los que han accedido las Pymes son:

- **La Garantía de Préstamos:** Se refiere a las garantías y contragarantías que el programa ofrece a las instituciones financieras, facilitándole el acceso a cerca de 330,000 Pymes. El financiamiento obtenido va de los 14 a los 21 billones de euros.

- **Capital para el crecimiento:** Este mecanismo proporciona capital de riesgo a través de fondos de inversión para Pymes en etapa de expansión y aceleración. Este programa tiene como meta ayudar a 560 empresas cuya inversión fluctúa entre los 2,6 y los 4,0 billones de euros.

Con respecto al acceso a nuevos mercados, COSME brinda apoyo para que las empresas europeas ingresen al **mercado único de la UE**, a través del que internacionalizan su oferta de productos y servicios a otros mercados. Para ello, cuenta con las 600 oficinas de la Red Europea Empresarial (*Enterprise Europe Network*), localizadas en 50 países a nivel global.

A través del portal empresarial **Tu Europa**, las Pymes acceden a otros Estados miembro de la UE, mientras que por medio del **Portal para la Internacionalización de las Pymes**, acceden a los mercados exteriores y al acompañamiento para la exportación. Adicionalmente, COSME ofrece ventanillas de apoyo a la PYME en materia de derechos de propiedad intelectual (DPI) en las regiones ASEAN y Mercosur.

En materia de cooperación industrial, COSME brinda **soporte técnico y ayuda económica** en colaboración con el **Centro UE-Japón para la Cooperación Industrial**.

5.1.4 Eco-diseño de productos y servicios como mecanismo de transformación del mercado de consumo y del comportamiento social

En el marco de desarrollo del reporte **“Hacia un mercado sustentable único para empresas y consumidores”**, la Comisión de Mercado Interior y Protección del Consumidor del Parlamento Europeo (IMCO) solicitó la realización de la evaluación técnica profunda sobre la **“Legislación de protección al Consumidor y Consumo Sustentable”**.

Teniendo presente que México se encuentra ante un proceso de evaluación técnica de las políticas públicas que servirán como marco guía para la instrumentación de la hoja de ruta en economía circular nacional, **los hallazgos más relevantes de esta investigación sobre el contexto europeo** (Keirsbilck, B., et. al., 2020) que serán de gran utilidad para establecer un punto de salida y conjunto de lecciones aprendidas, se describen a continuación:

Lo primero es destacar **tres aspectos fundamentales** sobre los que esta evaluación se ha desarrollado:

- La contribución o **la brecha existente entre la legislación de protección al consumidor actual y un mercado de consumo sustentable futuro**, basado en el alargamiento de la vida útil de los productores comercializados en él.
- La identificación de las **buenas prácticas a nivel internacional** y dentro de la región europea que promueven la transición hacia un mercado de consumo sustentable.
- La emisión de **recomendaciones para el desarrollo de nuevas regulaciones** y reformas a la legislación europea centradas en la **protección al consumidor** bajo principios y estrategias para la transición hacia un mercado de consumo sustentable.

Según el Libro Verde sobre la **Política Integrada de Productos** (COM, 2001):

“Una vez que un producto se comercializa, es relativamente poco lo que se puede hacer para mejorar sus características ambientales”

Lo segundo, es referenciar las principales **Directivas Europeas** concebidas como instrumentos normativos regionales que, a través del eco-diseño de producto, impulsan la transformación del modelo de consumo y de comportamiento consciente y sustentable

De acuerdo con la Directiva Europea de Eco-diseño, **80% del impacto socio-ambiental** de un producto que llega al mercado, **está predefinido durante la etapa de diseño** (EP, 2018).

Esto se vincula principalmente con los criterios relacionados en la **selección de materiales** para su fabricación, a **la durabilidad** a lo largo de la vida útil y al **tiempo de uso para el que fue diseñado**, a las posibilidades de ser reparado, des-ensamblado y posteriormente re-manufacturado, así como a las alternativas para su **re-incorporación a nuevos ciclos** de re-utilización de partes y finalmente al reciclaje de materiales.

Dentro de las **recomendaciones** establecidas en este informe se destacan las siguientes:

- Reforzar el **marco normativo**, desarrollando especificaciones técnicas y criterios de eco-diseño que se focalicen en la **eficiencia de los materiales** de los que están hechos tanto los productos, como sus componentes. Adicionalmente, deben basarse en criterios y **estrategias de diseño basadas en la durabilidad** para la extensión de su vida útil, **en su grado de reparabilidad y en posibilitar la actualización** de partes (*hardware*) o sistema operativo (*software*), asegurando un uso continuo y/o su transferencia hacia mercados de segunda mano. Finalmente, se deben incluir **especificaciones de diseño** para el des-montaje, sustitución y re-ensamble de componentes, re-acondicionamiento o re-manufactura de partes, y toda la información **mediante la que el usuario final** pueda tomar una **decisión de compra consciente** sobre nuevas vías de re-utilización o
- Elaborar una **Nueva Directiva de Eco-diseño en articulación con la legislación de protección al consumidor** y no de forma aislada como sucedió en la versión existente.
- Establecer un **mecanismo regulador que vigile el cabal cumplimiento de estas disposiciones** sobre los productos fabricados y comercializados en la región, pero también sobre todos los productos importados procedentes de otras regiones.
- Desarrollar una **normativa que especifique la inclusión de un porcentaje de materiales recuperados en sustitución de materias primas vírgenes** de origen extractivo, en combinación con los criterios y disposiciones relativas a las garantías de protección al consumidor. En este ámbito, se ha identificado la **falta de normas para la medición, verificación y control** tanto de la durabilidad de productos y partes, como de la eficiencia en el uso de los materiales y recursos a lo largo de su proceso de fabricación y comercialización.

Para regular la comunicación hacia el mercado de consumo en materia de **publicidad, mercadeo y comercialización**, durante la etapa pre-contractual o de pre-venta de producto, se han creado las siguientes categorías:

- **Prácticas comerciales engañosas:** Con la finalidad de entregarle al consumidor, información clara que además le permita crear la consciencia sobre un consumo sustentable, el **Reglamento No. 66/2010 de Eco-Etiquetado** (EU, 2010) establece un Protocolo de **Etiquetado voluntario** para aquellos productos considerados como sustentables. Entre estos, se encuentra el eco-etiquetado de dispositivos electrónicos (PCs, tabletas, teléfonos inteligentes, etc) que han superado pruebas de durabilidad y calidad de producto, que han certificado la extensión en la vida útil de componentes

clave como las baterías y/o que han certificado sus niveles de compatibilidad para ser recuperados para nuevos usos o re-manufactura..

- **“Reclamaciones Verdes” contenidas en la Directiva sobre prácticas comerciales desleales 2005/29 / CE (UCPD):** Con este instrumento el usuario o consumidor final puede expresar su inconformidad **ante una afirmación indebida** en la información del producto, marca o fabricante y/o **denunciar que el fabricante/comercializador** miente sobre el nivel de mitigación de los impactos socio-ambientales que genera a lo largo del ciclo de vida, práctica conocida como “Green-Washing”.
- **Obsolescencia Prematura/Programada:** La **Directiva UPCD** sirve además como instrumento para evitar que los productos sean diseñados bajo criterios de obsolescencia programada y que reduzcan su durabilidad drásticamente de forma deliberada. Para ello, esta Directiva cuenta con una **“lista negra” de productos no-sustentables**. En articulación con el financiamiento del Programa HORIZONTE 2020, se ha implementado un programa de pruebas en productos mediante el que se identifican prácticas de diseño basados en la obsolescencia programada.
- **Omisiones engañosas:** Se debe enfatizar en que la Directiva UPCD también prohíbe toda información que sugiera una **“omisión engañosa”**, entendida ésta como **información incompleta sobre el origen de los materiales** contenidos en el producto, su eficiencia energética, impactos en materia de sustentabilidad, en las características del producto o sus partes con respecto a la durabilidad, reparabilidad y grado de reciclabilidad. Además, la **Directiva sobre los Derechos del Consumidor 2011/83/EU** funge como instrumento regulador, para que los Estados miembro la adopten e incluso la amplíen con requisitos de cumplimiento nacional, siempre que no se contraponga con esta disposiciones de comercio transfronterizo.
- **Pasaporte Digital de Producto:** En Bélgica, por medio de una enmienda al artículo 5 de la **Directiva 2011/83/EU**, se propone añadir información detallada sobre el grado de durabilidad y reparabilidad, así como definir un **pasaporte digital del producto** que funcione como ficha técnica con toda la información relevante para el usuario o consumidor.

Con respecto a la vinculación entre la **Directiva de Eco-etiquetado** y al **Nuevo Plan de Acción de Economía Circular Europeo**, el informe recomienda lo siguiente:

- **Robustecer la información contenida en el eco-etiquetado** y los mecanismos de verificación con el objetivo de mejorar la aceptación del mercado y de generar un mayor impacto en el consumidor, sobre prácticas de consumo consciente.
- **Extender el eco-etiquetado más allá de los productos**, llevándolo a la oferta de servicios que hay en el mercado, teniendo como premisa la tendencia hacia la “servitización” como modelo de negocio circular.
- **Revisar que la Directiva de Eco-etiquetado sea armónica con el Nuevo Plan de Acción de Economía Circular Europeo**, sin que se contrapongan las disposiciones o estrategias planteadas en ambas políticas públicas.

- **Integrar los métodos de verificación de la huella ecológica de producto y/o del fabricante**, como parte del proceso de Eco-Etiquetado, incluyendo criterios e indicadores para la trazabilidad y claridad en el grado de durabilidad, reparabilidad y reciclabilidad.
- Incluir dentro de la **lista negra** mencionada, prácticas como el “**Green-washing**” a través de la aplicación de la **Directiva UPCD**. Incluir un análisis de ciclo de vida y huella ecológica tanto del producto, como del fabricante y sus proveedores de servicios emergentes, lo que se denomina como **Sistema de Producto-Servicio (PSS)**.
- Añadir a la **lista negra**, la omisión de información relacionada con la ralentización o bajo desempeño de los equipos electrónicos al ser actualizado su sistema operativo o *software* (**obsolescencia programada deliberada**).
- Desarrollar un **sistema de puntuación estandarizado para medir y verificar la vida útil** del producto, incluido su grado de reparabilidad, durabilidad y reciclabilidad al final del ciclo de uso.

Teniendo en cuenta que instrumentos como la **Nueva Directiva UE 2019/771 sobre la venta de bienes** y la **Directiva sobre los Derechos del Consumidor 2011/83/EU** no han logrado estimular lo suficiente al consumidor para modificar su comportamiento hacia patrones de consumo más conscientes, este informe establece recomendaciones para regular mejor la etapa contractual o de adquisición de producto, **acelerando la adopción de la jerarquía del comportamiento y consumo en la economía circular**. A continuación se destacan las siguientes recomendaciones:

- **Vincular el periodo de garantía a la vida útil del producto esperada**. Con esto se pretende evaluar los impactos en materia de sustentabilidad a lo largo de todo el ciclo de vida, clarificando cómo inciden los criterios de diseño de producto basados en la durabilidad, reparabilidad y reciclabilidad. En este sentido, el Parlamento Europeo recomienda evaluar los avances en la implementación de la legislación de Eco-diseño, como de la Ley de Contratos (EP, 2017).
- Definir las **fronteras entre la primera vida útil del producto y la segunda** (u otras vidas) que éste pueda tener a través de procesos de re-comercialización posteriores. Con esto se busca acotar el análisis de ciclo de vida, los impactos evaluados para el Eco-Etiquetado, el proceso de verificación de producto y las garantías requeridas.
- **Impulsar las prácticas de reparación** como primera opción de remediación del daño o defecto de producto con base en la **jerarquía establecida en la Directiva sobre venta de bienes** (Terry, 2018). Con esto se busca reducir los casos en que el productor reemplace el producto defectuoso por uno nuevo. Esta medida le da al consumidor, la seguridad de contar con un equipo o producto sustituto durante el periodo de reparación y le da la posibilidad de extender la garantía posterior a la reparación del producto adquirido. Adicionalmente, se deberá incluir un requisito relacionado con la **existencia de repuestos esenciales durante la vida útil del producto** que asegure su reparabilidad, aplicable a importadores y a fabricantes.
- Promover el “**reemplazo sustentable**”, basado en la re-utilización de partes debidamente re-acondicionadas y re-manufacturadas en cumplimiento con los estándares de calidad respectivos, con periodos adicionales de garantía.
- Fortalecer la **protección al consumidor con respecto a la calidad y la seguridad de los servicios** disponibles en el mercado de consumo, especialmente en lo referente a las

condiciones y cláusulas de los contratos de servicios (PSS). **La Directiva 2006/123 sobre servicios** deberá alinearse con la **Directiva sobre contenidos digitales** para brindar mejores condiciones y certeza al momento de adquirir un contrato de prestación del servicio. En adición, el **Nuevo Plan de Acción de Economía Circular Europeo** propone requisitos obligatorios en materia de sustentabilidad no sólo para la comercialización de bienes y productos, sino que incluye además a los servicios.

- Ampliar más la **Responsabilidad Extendida del Productor (EPR)**. Aun cuando los contratos de alquiler o arrendamiento aclaran que la propiedad de los activos y productos mediante el que se presta el servicio es de los productores, actualmente no se asegura el retorno de estos bienes a nuevos ciclos productivos a través de dinámicas de re-utilización, recuperación o reciclaje.
- Investigar más **sobre la necesidad de extender la protección del crédito al consumidor en ciertos tipos de contrato de alquiler**, de establecer **medidas de apoyo social y laboral** para los prestadores de servicios que dependen totalmente de esta actividad y explorar alternativas para **diseñar de manera estandarizada, los contratos de servicios PSS**. Esta estandarización contribuiría con la protección del consumidor al suministrar información clara sobre los impactos en materia de sustentabilidad, evitar el “Green-washing” y definiendo requisitos mínimos en la gestión de riesgos.
- Promover una **gestión más sustentable en el comercio electrónico**, que incluya tarifas diferenciadas relativas a parámetros de entrega de producto mediante mecanismos sustentables, la prohibición de movimientos logísticos excesivas basadas en “devoluciones gratuitas”, concientizando al consumidor sobre su co-responsabilidad en el impacto generado e incluso ofertando instrumentos de compensación de la huella de carbono asociada a la compra.
- **Intensificar la vigilancia del cumplimiento de la legislación** aplicable a productos y servicios tanto europeos, como de importación.

Uno de los principios fundamentales de la economía circular apunta a **mantener el mayor tiempo posible los materiales y productos circulando dentro de ciclos económicos** de re-valorización, lo que intrínsecamente significa un alargamiento en la vida útil de los componentes y de los materiales de los que está hecho el bien que satisface la necesidad del consumidor y, por otro lado, el volumen evitado en la generación de residuos. Si bien la legislación europea actual estimula la recuperación de los flujos de materiales en ciclos cerrados para su re-aprovechamiento económico continuo, un impacto positivo en consecuencia es la mitigación de emisiones de GyCEI y de contaminantes sobre el capital natural. Con base en este estudio (Keirsbilck, 2020) se presentan las siguientes recomendaciones para la **etapa de disposición final**:

- Revisar el nivel de alineamiento que hay entre la Jerarquía de los residuos presentada por la **Directiva 2008/98 CE sobre los residuos** y el nuevo **Plan de Acción de Economía Circular Europeo**, teniendo en cuenta los mecanismos que promueven el consumo sustentable y consciente, las dinámicas de reparación de productos, la re-utilización de productos y partes y/o el reciclaje de materiales.
- **Acotar la definición del concepto “residuo”**, sólo aplicable a aquellos materiales que no pueden ser re-incorporados a nuevos ciclos productivos. Esto abre la posibilidad de re-clasificar flujos de materiales, componentes y productos en categorías que los mantengan en circuitos económicos de re-valorización un tiempo más prolongado, lo

que en términos de ciclo de vida significa una trayectoria más compatible con un enfoque de economía circular.

- **Fortalecer y ampliar la responsabilidad extendida del productor (EPR)**, mediante la inclusión de incentivos financieros y fiscales que aceleren la implementación de procesos de eco-diseño de productos por parte de los fabricantes.

Este estudio concluye con una vinculación directa entre esta política de consumo sustentable y de protección al consumidor y la Agenda 2030 en su Objetivo de Desarrollo Sostenible número 12, centrado en la **adopción de patrones de consumo responsable y de producción sustentable**, en el que tiene corresponsabilidad la sociedad civil, el sector productivo y el sector público.

Por último, con la finalidad de mostrar la acelerada evolución de la legislación europea en esta materia, se presenta el **resumen cronológico que la Comisión Europea ha seguido**, lo que puede servir como referencia para México, ante la definición de la hoja de ruta del marco regulatorio y para la transición hacia la economía circular:

- En el año 2015, La Comisión Europea publicó el **Plan de Acción para la Economía Circular**, el cual hace especial énfasis en la importancia de los sectores industriales para contribuir con la transformación de los patrones de consumo hacia modelos sustentables y conscientes.
- Para el año 2017, el Parlamento Europeo publicó la **Resolución sobre una vida útil más larga de los productos: beneficios para el consumidor y los fabricantes** (EP, 2017), y estableció la agenda de desarrollo de nuevas políticas públicas y la reforma de la legislación *ad hoc* a este modelo económico.
- En el año 2018, el Parlamento Europeo publicó la **Resolución sobre la aplicación de la Directiva sobre Eco-diseño** (EP, 2018).
- Para el año 2019, la Comisión Europea publicó **un informe sobre la implementación del Plan de Acción de Economía Circular** (COM, 2019), en el que se muestran la consecución de metas y objetivos trazados.
- A finales de 2019, la Comisión Europea publicó el **Pacto Verde Europeo** (COM, 2019b).
- En marzo del año 2020, la Comisión Europea publicó el **Nuevo Plan de Acción de Economía Circular – El Pacto Verde Europeo** (COM, 2020).
- Se espera que para el año 2021, se publique la iniciativa de **política de productos sustentables** enfocada en empoderar al consumidor hacia nuevos patrones de consumo consciente, estrategia denominada la "transición verde". Además, se planea la publicación de medidas legislativas y no-legislativas que definen el "nuevo derecho de reparación".

A continuación se presentan algunos sistemas de eco-etiquetado que pueden ser relevantes con relación a la realidad actual de México, teniendo en cuenta el contexto socio-económico, el nivel de estandarización de la industria y el acelerado crecimiento de nichos de mercado basados en el consumo consciente de ciertos productos y servicios, localizados en ciudades o regiones específicas del país.

Unión Europea: Eco-etiquetado de Producto

Para el caso de la UE, se ha desarrollado un Eco-etiquetado para los negocios, mediante el que cerca de **72,000 productos y servicios han sido verificados** en toda la región. Las principales razones por las que se recomienda acceder a esta herramienta de verificación son las siguientes:

- **En el nivel de comunicación Productor-Consumidor (B2C)**, cumple una función de **comunicar los beneficios ambientales en el ciclo de vida del producto**, creando consciencia en la corresponsabilidad que el consumidor tiene en el proceso, lo que deriva en una **mejor decisión de compra**;
- **En el nivel de la Administración Pública**, permite **cumplir con los requerimientos** que cada vez son más exigentes desde las **Políticas de Adquisiciones Públicas**, que por lo regular establecen disposiciones alineadas con el estándar **ISO 14024** (eco-etiquetado de producto);
- **En el nivel de producción**, iniciar con un proceso de eco-etiquetado permite obtener datos relevantes para la **optimización de los procesos productivos, gestión sustentable de los recursos** y establecer **políticas de compra de materias primas e insumos más sustentables**. Con ello se obtienen beneficios económicos en la reducción de costos de producción, mejora en la reputación de la empresa y por ende, mayor valor de marca;
- **A nivel macro**, el eco-etiquetado tipo I permite incrementar entre un **10% y 20% la mitigación de impactos ambientales a lo largo del ciclo de vida** de producto, lo que incide directamente en el uso sustentable de recursos naturales y en la **reducción de emisiones GyCEI** en cada etapa y;
- **A nivel de las Pymes**, se desarrollan **programas para obtener la eco-etiqueta** de productos que les brinde **mayor competitividad** en el mercado local y regional.

Este eco-etiquetado es otorgado tanto a productos de consumo masivo, como a servicio de todos los sectores, e incluso turísticos, por lo que su incidencia se da a lo largo de diversas cadenas de valor. Para su desarrollo, se realiza un proceso de consulta en el que participan las partes interesadas, lo que permite centrarse en los principales impactos ambientales en el ciclo de vida. **El periodo de validación se da cada cuatro años** mediante la aplicación de criterios de innovación técnica aplicada al desarrollo de materiales, al proceso de producción, a las acciones de mitigación de emisiones y en su adaptabilidad al mercado. Este proceso iterativo impulsa el desarrollo e **implementación de nuevas tecnologías en plazos cortos** e incrementa la competitividad tiempo a tiempo.

Un aspecto relevante es **el rol que cumple el sector minorista**, entre los que se encuentran los supermercados y las grandes superficies. Inicialmente, el eco-etiquetado de producto les permite elegir proveedores para los **productos de “marca propia” verificables** que logren competir en el mercado. Además, al incrementar la oferta de productos con eco-etiqueta, genera una **diferenciación y valor de marca** ante el mercado de consumo consciente y responsable, mediante la oferta de **productos sustentables**.

Un desafío que se ha identificado, está centrado en la **larga lista de “certificaciones” ambientales** que han surgido recientemente, lo que **confunde al consumidor final** y crea una percepción de **desconfianza ante la veracidad** de la información del producto. Ante este contexto, La UE ha desarrollado este eco-etiquetado bajo criterios de transparencia, fiabilidad y credibilidad científica, que debe ser comunicado bajo un lenguaje sencillo y claro para cualquier consumidor que no tenga un conocimiento técnico.

Para este fin, la UE facilita una caja de **herramientas digitales** mediante las que las marcas pueden comunicar de una forma simple, los beneficios y los impactos ambientales de sus productos empleando canales como las redes sociales, medios electrónicos y campañas de mercadeo.

5.1.5 Alianzas para la Innovación Circular

En este apartado se abordan dos mecanismos orientados a catalizar el desarrollo e implementación de proyectos de investigación e innovación que aceleren la transición europea hacia la economía circular: Las Asociaciones Público-Privadas y la Red Nacional de Centros de Innovación Digital para PYMES.

Cabe destacar que estos mecanismos han sido desarrollados para facilitar la inversión en re-conversión tecnológica, generar una certeza jurídica que dé mayor viabilidad al desarrollo de innovación por parte de las PYMES, y facilitando el acceso a procesos de transformación digital que es uno de los grandes retos en estas empresas pequeñas y medianas.

Asociaciones Público-Privadas para la innovación

Para impulsar la investigación a nivel industrial dentro de la región europea, HORIZONTE 2020 estableció dos modelos para facilitar el despliegue de proyectos conjuntos entre actores de los sectores público y privado:

- 1) **Asociaciones Público-Privadas:** Son acuerdos entre la Comisión Europea y las asociaciones del sector privado para facilitar el desarrollo de tecnologías industriales específicas. Estos acuerdos deben alinearse con las líneas estratégicas de acción de la hoja de ruta de los programas de innovación como el caso de HORIZONTE 2020. Para 2017, se logró establecer 10 Asociaciones Público-Privadas dentro de este marco (HORIZONTE 2020) enfocadas en los siguientes temas y para las que se asignaron 6.6 billones de euros:
 - **Eficiencia energética** en edificaciones (EeB);
 - Iniciativa Europea para la producción de **vehículos Ecológicos** (EGVI);
 - Infraestructura de **conectividad 5G**;
 - **Industria Sustentable** (SPIRE);
 - Desarrollo e implementación de tecnologías de la **Industria 4.0** como Big Data, robótica, ciberseguridad y la fotónica;
 - Innovación para la **industria del futuro** (FoF).
- 2) **Unión temporal de empresas (consorcios):** Es un mecanismo complementario de asociación que permite que tanto empresas, como otros actores privados establezcan su propia agenda de investigación e innovación y mediante fondos de programas como HORIZONTE 2020, desarrollen proyectos a través de las convocatorias vigentes. Algunas de las convocatorias lanzadas durante la primera fase del programa se centraron en:
 - Generación y almacenamiento de energía con base en **hidrógeno** (FCH2);
 - Iniciativa de **medicamentos innovadores 2** (IMI2);
 - Sistemas y Componentes Electrónicos (**Programa ESCEL**, antes conocido como ARTEMIS);
 - Industrias de **base biológica** (BBI);
 - Investigación sobre el manejo del **tráfico aéreo** del cielo único europeo (SESAR);

- Investigación e innovación en el **sistema ferroviario europeo** (SHIFT2RAIL).

Para dar mayor claridad, un caso de éxito y alto impacto que muestra cómo la evolución de este tipo de mecanismos facilitan el aprovechamiento de oportunidades a través de la innovación, es el **Proyecto CLEAN SKY** (lanzado en 2008), el cual ha sido clasificado como la investigación europea más ambiciosa en materia de mitigación de emisiones de GyCEI, ruido y de desarrollo tecnológico para la industria aeroespacial. Este proyecto ha sido desarrollado a través de los programas de innovación **FP7** y **HORIZONTE 2020**, y ha estado estrechamente vinculado con la agenda estratégica del Consejo Asesor para la Investigación e Innovación de la Aviación Europea (ACARE).

Clean Sky II es el proyecto de continuidad y escalamiento de la primera versión, que tiene por objeto alcanzar un mayor nivel de madurez en el desarrollo de innovación tecnológica en la industria y para el que se hizo una asignación presupuestal de **4 billones euros**, lo que incluye el lanzamiento de **2 convocatorias anuales hasta el año 2020**.

Red Nacional de Centros de Innovación Digital para PYMES

Un caso a destacar en el despliegue de innovación circular de base tecnológica para las Pymes, es el propuesto por el Gobierno Finandés. A través del Ministerio de Economía y Empleo (MEAE) se está desarrollando un plan de acción basado en la creación de una **Red Nacional de Centros de Innovación Digital** en asociación con la Unión Europea (UE). Esta iniciativa financiada por el Estado, parte de la hoja de ruta previamente desarrollada por el Centro Nacional de Innovación Digital (NDIH) y por el Centro de Investigación Técnica de Finlandia (VTT)

El objetivo de esta red es **brindar soporte tecnológico a las Pymes en su transformación digital** que, en primera instancia les permita modernizarse y en un segundo plano, crecer a gran escala. Para ello, el plan de acción contempla el despliegue de una **red de centros regionales** (denominados *hubs*) en alineación con las metas nacionales y que atiendan las necesidades de las industrias en cada región, según su vocación económica, oportunidades del contexto y condiciones geográficas.

La red de centros europeos de innovación digital (EDIH) es una apuesta de largo plazo que operará a gran escala en los países de la UE, y mediante los que se dará apoyo al desarrollo de proyectos de transferencia tecnológica tanto a empresas del sector público, como privado.

El Gobierno Finandés busca que el modelo EDIH sea un **motor para fortalecer a las empresas locales**, facilitando el acceso a tecnologías de alto impacto como la inteligencia artificial (Ai), la robótica, *big data* y los servicios informáticos, entre otras.

Este modelo es relevante para el contexto mexicano, ya que actualmente se cuenta con múltiples centros de investigación regionales y un sistema nacional de investigadores que podría dar origen a una Red Nacional para la transformación digital y la transición hacia la una industria circular.

5.1.6 Evolución del paradigma de la investigación, Desarrollo e innovación como motor para acelerar la transición hacia una economía circular

Tras la crisis económica global del año 2008, la UE se vio en la necesidad urgente de **diseñar una estrategia de respuesta y recuperación económica regional** basada en el crecimiento inteligente, sustentable y de forma integrada entre los Estados miembro. Para el año 2011 se publicó la **Estrategia Europa 2020** (COM, 2010a), enfocada en la consecución de los siguientes objetivos estratégicos, a través de una agenda de desarrollo de investigación e innovación:

- Acelerar la adopción de la Eco-innovación (COM, 2006a) como motor de fortalecimiento empresarial y de desarrollo económico regional. Bajo el marco del **Plan Financiero Plurianual 2007-2013**, se desarrollaron proyectos de investigación demostrativos sobre las tecnologías de producción limpia y ecológica con alto potencial de penetración en el mercado global. Para este fin, se articularon las políticas públicas siguientes:
 - 1) Séptimo **Programa Marco de investigación** y desarrollo tecnológico;
 - 2) **Programa Marco para la innovación** y competitividad (CIP);
 - 3) La Plataforma de **Eco-innovación Europea** y;
 - 4) **Programa LIFE+** en su componente de impacto socio-ambiental.
- Implementar el **Plan de Acción sobre Eco-innovación** denominado (Eco-AP), mediante el que se desarrollaría una nueva oferta de productos y servicios para el mercado, lo que representara la creación de nuevos empleos y empresas para nichos nuevos.
- Iniciar la **transición hacia una economía verde**, entendida ésta como un modelo de desarrollo económico desacoplado de los impactos socio-ambientales a través de la gestión eficiente de los recursos naturales, la eficiencia energética y la creación de un mercado de consumo consciente y sustentable. Para ello, se planteó una **Política de producción sustentable** denominada como la “**Política Industrial para la era de la globalización**” (COM, 2010b) que, de la mano del Plan Eco-AP, buscaba el desarrollo y despliegue tecnológico para la mitigación de la presión ambiental mediante el impulso a la competitividad y productividad de la industria en la región.

Las tres temáticas focales sobre las que fue sustentada esta estrategia múltiple, fueron: **la excelencia de la base científica, atender de manera efectiva los desafíos sociales y el fortalecimiento del liderazgo global en desarrollo industrial y en materia de competitividad**, lo que incluía una agenda de **combate al cambio climático con un fondo del 20%** del presupuesto asignado.

Durante esta etapa **se identificaron barreras** que, para bajo la óptica del contexto y nivel de desarrollo de países como México, es relevante tener presentes. Entre ellas se destaca que:

- i. Para el año 2011, en Europa había una baja velocidad para el desarrollo de proyectos de innovación en la industria. Desde la perspectiva de México, esta es una realidad vigente en sectores industriales fundamentales de la economía; tal es el caso de sectores como el de la construcción, el siderúrgico, el agroindustrial, entre otros (WIPO, 2020).
- ii. **A diferencia del bajo aprovechamiento que ciertas regiones han realizado sobre el gran potencial de generación energético con fuentes renovables y limpias**, Europa desde 2011 ha implementado una estrategia para aprovechar esta oportunidad de mercado, lo que la encaminará a reducir su dependencia en la importación de combustibles fósiles, incrementando su soberanía y seguridad energética. **Para 2030**, según la política “**Energía limpia para todos los europeos**” (COM, 2016) **se ha fijado la meta regional de alcanzar un 32% del consumo total con fuentes renovables y limpias**, contribuyendo directamente con la meta del 32.5% de eficiencia energética y de mitigación del 40% de las emisiones de GyCEI (metas similares a las que México aspira en su Estrategia de Transición Energética y Ley General de Cambio Climático, aún vigentes). Este ejemplo debe ser considerado como una referencia para convertir una barrera en oportunidad de

mediano plazo a través de la creación de una política pública concreta y alineada con una estrategia global.

- iii. **Otra barrera identificada** para la adopción de la eco-innovación, está basada en la **falta de mecanismos financieros** que permitan calcular los costos socio-ambientales (asociados a los pasivos socio-ambientales) **en comparación con los beneficios que la innovación genera para el mediano y largo plazo**. A esto se debe sumar el que los precios de mercado de ciertas materias primas, tecnologías y otros servicios implícitos en su suministro, no reflejan los costos reales de las externalidades causadas y son subvencionados en el presente, lo que eventualmente cambiará para el mediano plazo, según la tendencia global. A esto habrá que agregar los mecanismos fiscales que empiezan a penalizar el deterioro ambiental y que establecen precio al carbono emitido o evitado.
- iv. **Un factor clave** que podría dejar de ser una barrera en el corto plazo, está enfocado en **la evaluación continua de los mercados internacionales y de los tratados comerciales vigentes**, lo que transforme la incertidumbre actual en oportunidades para el desarrollo de negocios y soluciones específicas para estos nichos de mercado.

En el Anexo 3 se presenta la encuesta (Eurobarómetro) mediante la que la UE ha identificado las principales **barreras en la implementación de la Eco-innovación en las PYMES**, previo al lanzamiento de la **Estrategia Europa 2020**.

Desde la perspectiva de un país como México, que cuenta con un entramado empresarial similar, conformado por un **98% de MiPYMES** (en la UE es del 99%), se observan grandes similitudes en las barreras y catalizadores percibidos, lo que puede constatarse en el reporte del proyecto denominado **“Evaluación de la situación actual de la economía circular para el desarrollo de una Hoja de Ruta para Brasil, Chile, México y Uruguay”**.

Con base en lo anterior, cabe destacar que durante esta primera fase de la agenda de Eco-innovación Europea se determinaron las siguientes **líneas de acción estratégica**:

- **Desarrollo de una Política para la Eco-innovación (Eco-AP) y la normativa respectiva:** Esta línea de acción parte de la amplia experiencia que la UE ha adquirido en el desarrollo de investigación y tecnología aplicada a la gestión sustentable del agua, energía y de los flujos de materiales, así como a la mitigación de la contaminación y cambio climático, al re-aprovechamiento y reciclaje de materiales residuales, principalmente. Su objetivo está en integrar todos los elementos de eco-innovación en las políticas industriales y de impacto socio-ambiental, priorizando el desarrollo económico, la creación de empleo de calidad y el impulso a la competitividad regional.

Un ejemplo de esto, es el diseño del reglamento REACH (COM, 2006b) enfocado al **desarrollo de sustancias químicas sustitutas** de las denominadas (SEP) sustancias extremadamente preocupantes. Este reglamento ha tenido una función global, ya que es un instrumento de cumplimiento obligatorio para todas aquellas empresas químicas del mundo que quieran acceder al mercado europeo.

- **Proyectos de demostración y asociaciones para la Eco-innovación:** Esta línea de acción se refiere exclusivamente al cierre de brecha que hay entre las tecnologías innovadoras y sustentables con respecto a la viabilidad financiera para su implementación y a la

demostración de los impactos positivos para su acelerada adopción por el mercado, reforzando así las competitividad y el escalamiento para e largo plazo.

Desde el año 2012, la UE ha venido apoyando proyectos de demostración y en la conformación de asociaciones que facilite el aprovechamiento de todo el potencial que hay en su despliegue, en industrias específicas. La misión de esta estrategia está en demostrar la **viabilidad comercial de las nuevas tecnologías** desarrolladas en la región.

- **Normas y objetivos de comportamiento para reducir la huella ecológica de productos, servicios y procesos industriales:** Esta línea de acción nace de la necesidad identificada de que para impulsar la eco-innovación, es fundamental conectarla con la agenda de productividad y con las oportunidades del **Mercado Único Europeo**.
- **Financiamiento a las PYMES:** Para acelerar la adopción de la Eco-innovación en las PYMEs es necesario el despliegue de programas de financiamiento que lo facilite, pero además se debe contar con una agenda o programas de acompañamiento que permita al empresario, identificar las oportunidades, abordarlas y mitigar los riesgos en el proceso de implementación.

En paralelo, se busca crear condiciones financieras más favorables y un modelo que evalúe de manera más eficaz, aquellos riesgos asociados a los impactos socio-ambientales causados por los modelos de producción de la economía lineal.

En este sentido, para facilitar la inversión, crear una mayor confianza en el mercado de la Eco-innovación y para conformar redes de colaboración, se han desarrollado políticas europeas como la **Política de Cohesión** y el **Foro multilateral ETAP** para la movilización de recursos financieros orientados al desarrollo de proyectos de Eco-innovación en las PYMES.

- **Cooperación internacional:** La Eco-innovación como mecanismo de transición hacia una economía europea sustentable ha sido el punto de partida para definir acciones que consoliden el **Espacio Europeo de investigación** (EEI) a través de una mayor integración y coordinación transfronteriza tanto de la inversión, como del despliegue de proyectos de investigación y Eco-innovación.

El **Foro Estratégico para la Cooperación Internacional de Ciencia y Tecnología** (SFIC) es un modelo de asociación europea que permite impulsar el desarrollo de iniciativas y proyectos conjuntos entre los Estados miembro de la UE, la Comisión Europea y otros países del mundo como beneficiarios de la implementación de la Eco-innovación.

Para fomentar el acceso a nuevos mercados, se promueven asociaciones de esta naturaleza mediante las que se armonizan los marcos normativos en materia de sustentabilidad, con aquellos países estratégicos, mediante diálogos bilaterales. Un programa referente que ha surgido a raíz de esta estrategia es **SWITCH-Asia**, que tiene por objeto el impulso a la producción y consumo sustentable y que ha evolucionado hacia otras regiones como África (**SWITCH AFRICA GREEN PROGRAMME**) y Latinoamérica (**EUROCLIMA+**), entre otros.

- **Nuevas competencias y nuevos empleos:** En un escenario de transición hacia una economía circular y sustentable, es indispensable contar con capacidades desarrolladas tanto en términos de infraestructura productiva, como de talento humano cualificado.

Esta línea de acción se enfoca en la instalación de habilidades y capacidades técnicas del mercado laboral.

Para ello, la UE estableció el **Consejo Sectorial Europeo** que tiene por objeto el intercambio de información entre los Estados miembro sobre los perfiles según las habilidades y competencias requeridas, sobre programas de capacitación y formación, así como de atender las necesidades en materia de cualificación de personal para los sectores de producción de bienes y servicios.

- **Cooperación Europea para la Eco-innovación:** En paralelo a los mecanismos de asociación con otras regiones, la UE ha desarrollado las **Cooperaciones de Innovación Europeas** (CIE), mediante las que se busca agrupar a agentes aceleradores de la innovación orientada a la resolución de desafíos específicos en la sociedad europea, y que representen un alto potencial de aprovechamiento de oportunidades de mercado.

Programa Europeo HORIZONTE 2020

Para el periodo de 2014-2020, como estrategia de continuidad al despliegue de investigación e innovación, se estableció el Programa HORIZONTE 2020, el cual fue diseñado bajo un enfoque evolutivo hacia una economía verde sentando las bases del desarrollo económico resiliente al cambio climático y de bajas en emisiones de carbono (hipocarbónico como se le ha denominado por la UE).

En este propósito, **HORIZONTE 2020** fue diseñado para generar un alto impacto económico por medio del desarrollo de innovación, lo que se ha conceptualizado como una apuesta por fortalecer a las empresas para el largo plazo y posicionar a las PYMES europeas como líderes globales en soluciones sustentables. En la siguiente figura se describe de forma esquemática el marco lógico del Programa Horizonte 2020:

Figura 34. Marco lógico del Programa Horizonte 2020
(Fuente: Adaptado con información de La Comisión Europea).



El objetivo principal de HORIZONTE 2020 se ha centrado en **impulsar el crecimiento económico y la creación de nuevos empleos** a través del despliegue de la **investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación**, con una **meta de contribución del 3% al PIB regional**. Este programa retoma los tres pilares fundamentales de la estrategia de Eco-innovación (Eco-AP) descrita:

- **Ciencia de excelencia:** Reforzar el liderazgo de la UE en el contexto mundial, en materia de investigación, innovación y desarrollo sustentable ha sido una de las prioridades. En este sentido, HORIZONTE 2020 promueve el desarrollo de proyectos a través del Consejo Europeo de Investigación (ERC por sus siglas en inglés) y de programas que buscan generar nuevas capacidades de innovación sectoriales.

Tal es el caso del **Programa Marie Curie** que ha financiado la formación y movilidad de 27 mil investigadores (2014-2017) y cuenta con cuatro líneas específicas para estimular el despliegue de proyectos de investigación e innovación:

- 1) **Transferencia de conocimiento** a través del Intercambio de personal (Programa RISE);
 - 2) **Formación y desarrollo de investigadores** (Programa ITN);
 - 3) **Movilidad transfronteriza e intersectorial** a través de becas y estancias de investigación (Programa IF);
 - 4) **Co-financiamiento de proyectos** regionales e internacionales (Programa COFUND).
- **Liderazgo Industrial:** Para acelerar la Inversión en el desarrollo de tecnologías para la transición industrial hacia parámetros de producción sustentable e innovación se identificaron como áreas de acción, a las tecnologías de la Información (TIC's), la nanotecnología, la fabricación avanzada, la biotecnología y a la industria aeroespacial. Para incentivar la inclusión de PYMES en este esfuerzo, se asignó el 20% del presupuesto del programa hacia proyectos colaborativos enfocados en resolver retos sociales y de re-conversión tecnológica a lo largo de los encadenamientos productivos.

El **Instrumento PYME**, es un mecanismo desarrollado para facilitar el acceso a financiamiento en todas las fases de desarrollo de proyecto, desde su etapa de pre-factibilidad y hasta la comercialización de nuevos productos y servicios. Este instrumento cuenta con una estructura conocida como “*bottom-up*” que da acceso a las PYMES al financiamiento sin obstáculos o requisitos como tener que establecer consorcios empresariales. El objetivo de este instrumento es abrir el acceso a mercados internacionales a través de proyectos de innovación de dimensión europea.

- **Desafíos Sociales Europeos:** Para realizar una transición equitativa entre los Estados miembro de la UE, mediante la que los ciudadanos accedan a mejores condiciones de vida y a oportunidades de desarrollo, se incluyeron las siguientes áreas esenciales de investigación: a) servicios de salud, b) acceso a energía limpia y asequible, c) transporte y movilidad sustentable, d) sociedades inclusivas, e) ciudades y territorios seguros, f) eficiencia en el uso de materias primas y recursos naturales, y g) cambio climático.

Entre los desafíos más relevantes a mencionar, se encuentran temas como: la protección de los datos de ciudadanos ante la digitalización de los diversos servicios; la transición hacia una economía baja en emisiones basada en el uso eficiente de los recursos bajo prácticas de producción y consumo sustentable y; el envejecimiento de la población y el sistema de pensiones.

El presupuesto total asignado para este programa fue de 76,880 Millones de Euros, de lo que el 35% debía destinarse al desarrollo de proyectos que combaten el cambio climático, mientras que 60% a investigación e innovación para el desarrollo sustentable.

Entre los impactos más relevantes del programa Horizonte 2020 **se destaca el grado de vinculación que hay entre los fondos de HORIZONTE 2020 y los programas nacionales de investigación e innovación**, lo que ha facilitado el desarrollo de acciones conjuntas y la construcción de asociaciones público-privadas para resolver retos en sectores específicos.

En el **Reporte de Evaluación Intermedia** (European Commission, 2017), se evidencia el gran interés que ha despertado entre la comunidad científica, lo que ha alcanzado una **tasa anual de 30,000 proyectos postulados, un incremento del 50%** sobre la tasa de aplicación en programas anteriores.

Otro distintivo a destacar, es la **gran apertura internacional de HORIZONTE 2020**, que cuenta con una agenda de **desarrollo multilateral y de cooperación con países de otras regiones y aliados comerciales**. Esto ha permitido la creación de redes multidisciplinarias internacionales e iniciativas de movilidad de investigadores alrededor del mundo para el intercambio de conocimiento y desarrollo conjunto de proyectos en materia de cambio climático, impacto social y sustentabilidad.

En términos macroeconómicos con base en los proyectos financiados al 2017, se estima que el programa habría generado **un impacto socio-económico superior a los 400 billones de euros para el año 2030**, lo que podrá corroborarse con las conclusiones del reporte de cierre del programa a finales del año 2020.

A continuación, se muestra el destino de los fondos del programa tanto para el desarrollo de iniciativas y proyectos climáticos, como para proyectos de fortalecimiento de la productividad e innovación de las PYMES.

Tabla 8: Metas y resultados del Programa Horizonte 2020
(Fuente: Adaptado con información de La Comisión Europea).

HORIZONTE 2020: Objetivos	STATUS AÑO 2017
Metas de Acción Climática: 35% de la contribución financiera de la COM. EUROPEA relacionada con el clima	27%
Objetivos de Desarrollo Sostenible: 60% de la contribución financiera de la COM. EUROPEA relacionada con la Agenda 2030	53.3%
Metas MiPYMES: 20% de la contribución financiera de la COM. EUROPEA destinada a las MiPymes (LEIT y desafíos sociales)	23.9%
Objetivo del instrumento MiPYME: 7% de la contribución financiera de la COM. EUROPEA comprometida a través del instrumento MiPYME (LEIT y desafíos sociales)	5.6%

En el Informe de resultados intermedios del Programa Horizonte 2020 (European Commission, 2017), se puede encontrar información relevante mediante la que se evidencia la evolución en el desarrollo de investigación e innovación en la UE, a través de los **programas FP7** y la primera fase (2014-2017) de este **Programa HORIZONTE 2020**.

Es importante destacar que en materia de **desarrollo de patentes y propiedad intelectual**, HORIZONTE 2020 impulsó el posicionamiento de la UE como una plataforma para el desarrollo de conocimiento y tecnología en las empresas involucradas en los principales sectores económicos de la región. Durante los primeros tres años del programa, se otorgaron 39 de las 153 solicitudes de patente aplicadas, mientras que se obtuvieron 24 registros marcarios. Esto significa que **la probabilidad de éxito para la obtención de patentes y derechos de propiedad intelectual se ha incrementado en un 40%**.

5.1.7 Pacto Verde Europeo

El Pacto Verde Europeo constituye una **estrategia de crecimiento económico equitativo mediante el impulso a la competitividad regional y el uso eficiente de los recursos**. Tiene como meta fundamental la transformación del modelo de desarrollo en una **economía de cero emisiones de GEI para el año 2050**.

*“La presente Comunicación presenta un Pacto Verde Europeo para la Unión Europea (UE) y sus ciudadanos. Reanuda el compromiso de la Comisión de responder a los desafíos del clima y el medio ambiente, que constituye la tarea definitoria de esta generación. La atmósfera se está calentando, y el clima cambia de año en año. De los ocho millones de especies del planeta, un millón está en riesgo de extinción. **Estamos contaminando y destruyendo los bosques y los océanos**” (COM, 2019).*

Sus pilares están centrados en la **protección, preservación y regeneración del capital natural y en la protección de la salud y el bienestar de los ciudadanos**, frente a los riesgos e impactos climáticos. Esta estrategia cuenta con un modelo basado en la participación activa de la sociedad y en un pacto multisectorial que comprometa tanto a **autoridades nacionales, regionales y locales**, como a los sectores económicos, a la sociedad civil y a las instituciones de la UE.

Este Pacto representa un componente integrante de la **Estrategia de la Comisión Europea**, en la que también se integran los **compromisos y metas adquiridos mediante la Agenda 2030 y el Acuerdo de París**. A continuación, se presenta el planteamiento estratégico del Pacto Verde Europeo.

Figura 35. Pacto Verde Europeo (Fuente: Pacto verde Europeo, 2019).



El Pacto plantea la re-configuración de una serie de políticas públicas encaminadas a la transformación profunda del modelo de desarrollo económico, las que abordan áreas de actuación clave como: **la generación y suministro de energía renovable y limpia**, un sistema de transporte bajo en emisiones, la transición hacia una **industria limpia**, un **sistema alimentario sustentable**, la implementación de modelos de **agricultura y construcción sustentable**, un **sistema fiscal habilitante** y una **política laboral** que asegure el bienestar social.

En paralelo, este Pacto promueve la consolidación de un **marco político y fiscal coherente con la visión del largo plazo**. Para ello, establece el cambio de comportamiento del mercado de consumo (consumidores/usuarios) y de los productores mediante el diseño **de instrumentos de re-valorización y de tarificación del carbono**, que incentiven la inversión sustentable.

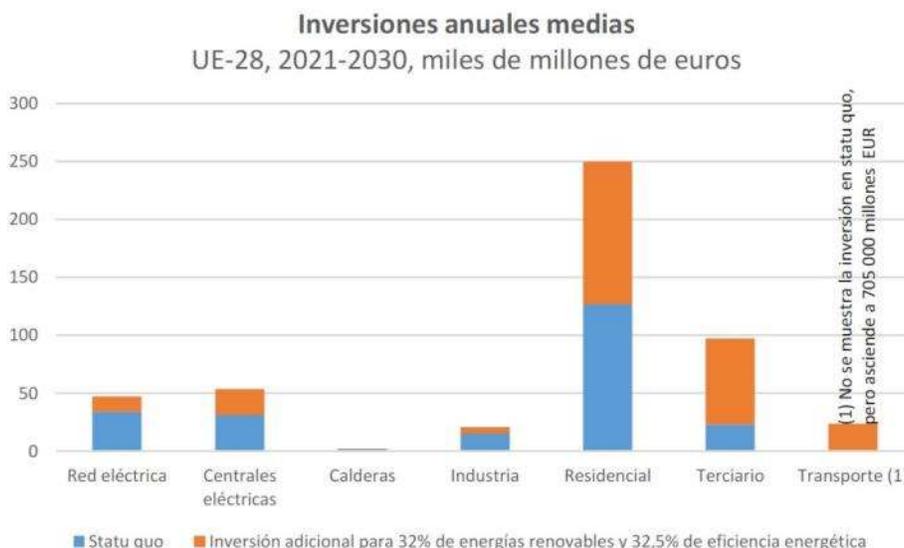
Como **mecanismo preventivo para las fugas de carbono**, a causa de la falta de cumplimiento de compromisos por parte de otros socios comerciales, La UE propondrá un instrumento de ajuste del **“carbono en frontera”** aplicable a sectores específicos. **Esto significa que las importaciones serán gravadas por su contenido de carbono**, siempre respetando las disposiciones de la Organización Mundial del Comercio.

Esta estrategia que busca la descarbonización de modelo de desarrollo, cuenta con **ocho áreas de incidencia directa**, las que pueden ser consultadas con detalle en el **Anexo 1** del presente informe:

- **Energía limpia y asequible.**
- **Industria competitiva limpia y circular.**
- **Construcción Sustentable.**
- **Movilidad inteligente y sustentable**, a través de una **estrategia de movilidad inteligente y sustentable** de cuatro componentes:
 - a) Transporte multimodal de mercancías.
 - b) Movilidad multimodal automatizada.
 - c) Precio del transporte según su impacto ambiental.
 - d) Transporte privado limpio.
- **Sistema alimentario justo, saludable y sustentable.**
- **Regeneración de Ecosistemas y Biodiversidad.**
- **Cero Contaminación y No-Tóxico.**
- **Financiamiento para la adopción del Pacto Verde Europeo.**

La Comisión Europea estima que para alcanzar las metas y objetivos establecidos para el 2030, **deberá invertir 260,000 millones de euros anualmente**, adicionales al presupuesto previamente asignado, tal y como que se muestra en la figura 36 (COM, 2019b):

Figura 36. Inversión anual necesaria en la UE para el periodo 2021-2030 (Fuente: Comisión Europea).



En este sentido, el **Plan de Inversiones para una Europa Sustentable** será el instrumento de política pública que facilitará el acceso a **instrumentos de financiamiento adicional** y a la creación de un **padrón de proyectos potenciales** que promuevan esta transición.

Adicional a esto, se enlista una serie de **lineamientos que serán implementadas dentro de este marco de acción**:

- a) **Acción por el Clima:** El 25% del presupuesto de la Comisión Europea, será destinado a la integración de la dimensión climática en todos los programas de acción.
- b) **Nuevos ingresos:** Serán creados a partir de la re-valorización de los residuos plásticos no reciclados de envases, empaques y embalajes.
- c) **Ingresos provenientes del Régimen de Comercio de Derechos de Emisión de carbono** de la UE (20% inicialmente).
- d) **Fondo InvestEU:** El 30% de los fondos asignados a este programa serán destinados a las acciones por el clima.
- e) **Banco Europeo de Inversiones (BEI):** En colaboración con la UE, el BEI, otras instituciones financieras y algunos bancos nacionales, se duplicarán los fondos asignados al combate contra el cambio climático, pasando del 25% actual al 50% para el año 2025.
- f) **Fondo de Transición Justa:** Este mecanismo acelerará la transición hacia una economía sustentable en ciudades y regiones europeas rezagadas y vulnerables ante el cambio climático. Este instrumento de financiamiento habilitará la transición de nuevos sectores de la economía, la creación de nuevos empleos y la inversión en proyectos de eficiencia energética en la industria y a nivel residencial.
- g) **Estrategia Renovada de Finanzas Sustentables** (a publicarse a finales de 2020): Esta estrategia se centrará en tres ejes principales:
 - o **Integración de la sustentabilidad al marco de gobernanza empresarial.**

- **Norma de bonos verdes de la UE.**
- **Inclusión de los Riesgos Climáticos en el Marco Prudencial de la UE.**

Presupuestos Nacionales

Como parte de este Pacto Verde, la Comisión Europea ha definido una **agenda para re-orientar la inversión y el gasto público**, en alineación con la **política fiscal climática**. En consecuencia, todos los riesgos socio-ambientales deberán ser incluidos en la revisión del **marco europeo de gobernanza económica**.

En materia fiscal, el Pacto Verde Europeo facilitará la creación de las condiciones necesarias para incentivar las **prácticas productivas y el consumo sustentable**, penalizando todas aquellas que van en detrimento del ambiente y de la sociedad civil.

Entre las **políticas fiscales** más relevantes se encuentra:

- **La eliminación de las subvenciones** a los combustibles fósiles;
- **El re-enfoque de la carga tributaria** que deberá sancionar todos los impactos socio-ambientales, incentivar la adopción de tecnologías limpias y reducir la carga laboral;
- **La diversificación** y aplicación selectiva del Impuesto al Valor Agregado (IVA);

Financiamiento a la investigación, desarrollo e innovación sustentable

A través del programa **Horizonte Europa** (HORIZON 2020 en su etapa previa 2014-2020), el pacto Verde Europeo impulsará el **desarrollo de tecnologías limpias a gran escala**, el despliegue de **nuevas cadenas de valor** y la adopción de **modelos de innovación sustentable**, para lo que asignará el **35% del presupuesto de este programa**. El modelo de implementación se basa en las siguientes cuatro misiones:

- **Misión 1: Asociaciones Industria – Estados miembro.** Se refiere a las alianzas estratégicas de fomento a la investigación e innovación para crear un sistema de transporte sustentable. Alguno de los temas rectores son: la generación energética a partir de hidrógeno, el almacenamiento de energía limpia, la producción de acero hipocarbónico, el desarrollo de biotecnología, entre otros.
- **Misión 2: Comunidades de conocimiento e innovación.** Liderado por el Instituto Europeo de Innovación y Tecnología, se impulsará la transferencia de conocimiento a través de centros de educación superior, organismos de investigación e industria privada, en materia de cambio climático, energía limpia, agricultura sustentable, movilidad inteligente, etc.
- **Misión 3: Consejo Europeo de Innovación.** Organismo encargado de promover el financiamiento, la inversión de capital y aceleración empresarial a pymes y empresas emergentes desarrolladoras de soluciones y modelos de negocios sustentables y circulares.
- **Misión 4: Centro de la innovación.** Se refiere a la infraestructura digital y a las soluciones tecnológicas aplicadas a los desafíos climáticos y de transición hacia la economía circular, tales como la inteligencia artificial, el internet de las cosas, big data, entre otras.

Con esto, la Comisión Europea busca impulsar el desarrollo de ventaja competitiva regional en materia de transformación digital para una industria sustentable, pero también para la prevención y la gestión de desastres naturales ante el cambio climático.

El presupuesto inicial para el periodo 2021-2027 es de 100 billones de euros, de los cuales, **3,5 billones de euros** serán asignados en el marco del fondo **InvestEU**. Además, cuenta con un criterio de asignación del 70% del presupuesto para Pymes innovadoras que deseen crear nuevos mercados. Para ello, se han creado dos instrumentos complementarios:

- **Explorador: Subvenciones para el desarrollo de nuevos negocios en fase temprana** (desde la validación tecnológica hasta la fase pre-comercial).
- **Acelerador: Subvenciones y financiamiento combinado** (de la fase pre-comercial hasta la expansión a otros mercados).

Finalmente, cabe destacar la priorización definida para el financiamiento a la competitividad regional, basada en proyectos de investigación, desarrollo e innovación. La figura 37 muestra la distribución presupuestal del Programa Horizonte Europa 2030:

Figura 37. Distribución del presupuesto del Programa Horizonte Europa 2030 (Fuente: Comisión Europea, 2019b).



5.1.8 Cooperación y alianzas estratégicas de alto nivel para acelerar la transición hacia una economía regional baja en carbono y circular

En este apartado se abordan dos estrategias de cooperación internacional mediante las que la UE busca impulsar el despliegue de investigación e innovación para el fortalecimiento de la competitividad regional y para reforzar su posicionamiento como líder global en la economía circular.

El programa INTERREG está diseñado como un mecanismo de cooperación regional donde los gobiernos de los Estados miembro de la UE encuentren el soporte técnico y financiero que les permita alinear sus capacidades en materia de innovación y competitividad.

El Programa PACE, cumple un rol fundamental como iniciativa multisectorial (empresa-gobierno-sociedad civil) en la vinculación de investigadores e innovadores alrededor del mundo que facilite el desarrollo e implementación de soluciones sustentables y la transferencia de conocimiento/tecnología a otras regiones.

Programa Europeo INTERREG

El programa **INTERREG EUROPA** cumple una función estratégica al brindar apoyo tanto a gobiernos regionales, como locales de la UE en el **desarrollo de mejores políticas** en materia de competitividad, innovación y sustentabilidad. El objetivo principal está centrado en maximizar el impacto de la inversión pública dedicada al desarrollo de proyectos de innovación e investigación en cuatro grandes áreas: **a) Investigación e innovación, b) Competitividad de las Pymes, c) Economía baja en emisiones de carbono y d) Eficiencia y gestión sustentable de los recursos.**

El presupuesto asignado para este programa (2014-2020) fue de **359 millones de euros** financiados por el **Fondo Europeo de Desarrollo Regional (ERDF)**. Los beneficiarios se pueden clasificar en tres grupos:

- **Autoridades Públicas:** Se refiere a las autoridades locales, nacionales y regionales europeas;
- **Autoridades de Gestión y Organismos intermedios:** Se conforma por aquellos a cargo de gestionar los programas de inversión para el crecimiento económico y el empleo, o para la cooperación territorial europea;
- **Agencias, Institutos de Investigación y Organizaciones sin fines de lucro:** Se refiere a las entidades encargadas de identificar oportunidades de colaboración regional.

Los principales servicios ofrecidos por INTERREG EUROPA se basan en la **cooperación interregional** tanto para el desarrollo de **proyectos** como para la construcción de **políticas públicas** que catalicen la innovación y la creación de nuevas industrias competitivas en la UE.

Para el caso de los **proyectos de cooperación interregional**, el programa se ha diseñado para **co-financiar hasta el 85% de las actividades** que se lleven a cabo en alianza con organizaciones políticas establecidas en diferentes países de Europa. Estas iniciativas deben tener un periodo de duración de entre **3 y 5 años** y perseguir intereses comunes para los países aliados. El **presupuesto asignado por proyecto** debe estar en el rango de entre **1 y 2 millones de euros**.

Para el **intercambio de experiencias y conocimiento** en materia de políticas públicas, se ha desarrollado la **Plataforma de Aprendizaje sobre Políticas** como mecanismo facilitador entre organizaciones regionales.

Entre los servicios que permite conectar esta plataforma se encuentra la **consultoría especializada**, la revisión de políticas por pares, la organización de talleres temáticos y de eventos para la **transferencia de capacidades**, entre otras actividades asociadas.

En resumen, el programa INTERREG EUROPA fue diseñado para incidir positivamente en:

- **El apoyo financiero** para el desarrollo de proyectos de cooperación interregional, con potencial de mercado y para la articulación estratégica de largo plazo;
- **El aprendizaje entre pares** e intercambio de conocimiento;
- **El soporte técnico y asesoría de expertos** para el aprovechamiento de oportunidades regionales;

- **La instrumentación de las políticas interregionales** en municipalidades, ciudades y países de la UE;
- **El desarrollo de políticas públicas** bajo un enfoque de abajo hacia arriba (*bottom-up*);
- **La vinculación de soluciones sustentables** disponibles en otras ciudades o países de la región fácilmente replicables y escalables en las industrias;
- **La articulación con aliados comerciales** o actores clave para el crecimiento y expansión de los negocios.

Programa PACE para la Aceleración de la Economía Circular en la Unión Europea

En 2018 fue lanzada la iniciativa **PACE**, una **Plataforma para Acelerar la Economía Circular** a nivel global. Esta iniciativa del Foro Económico Mundial (WEF) y el Instituto de Recursos Mundiales (WRI) tiene por objeto crear una **comunidad de líderes** que trabajan alrededor del mundo en la aceleración de la economía circular a través de la colaboración entre privados, gobiernos y la sociedad civil. Los **tres pilares** sobre los que se fundamenta esta plataforma son:

- **Catalizar el liderazgo global** empresarial, gubernamental y desde la sociedad civil;
- Transformar el conocimiento en una **agenda de acción colectiva** e;
- Impulsar el **desarrollo de proyectos de economía circular** que puedan ser replicables a escala global.

5.1.9 Re-valorización de los flujos de materiales, energía y agua

Citando el **Plan de Acción sobre Producción y Consumo Sustentable** y la **Política Industrial Sustentable** (COM, 2008), se destaca lo siguiente:

*“El consumo y la producción sustentable **maximizan el potencial** de las empresas para transformar los **desafíos ambientales en oportunidades económicas** y brindar un mejor trato a los consumidores. El desafío consiste en mejorar el desempeño ambiental general de los productos **a lo largo de su ciclo de vida**, impulsar la demanda de mejores productos y tecnologías de producción y ayudar a los consumidores a tomar decisiones informadas”.*

Con base en lo anterior, desde el año 2008 El Parlamento Europeo estableció como una necesidad urgente la adopción de **modelos de consumo y producción** que incorporen un modelo de desarrollo sustentable. Este documento presenta la estrategia en esta materia, misma que a su vez, está integrada por otras estrategias centradas en la **eficiencia en el consumo energético** y en la **mitigación del cambio climático**.

Entre las políticas públicas que conforman este **Plan de Acción** se encuentra (European Commission, 2013b):

- La **Directiva para el Eco-diseño** de productos energéticos (EuP).
- El **Plan de acción de eco-innovación** (EcoAP).
- La **Directiva de Eco-etiquetado** de productos.
- El **Sistema de Eco-gestión** y auditoría (EMAS).
- La Directiva de Etiquetado de **eficiencia energética**.

- El Programa europeo de **asistencia al cumplimiento**.
- El **Sistema de Verificación** de tecnología ambiental (ETV).
- La **Mesa Redonda Europea de Alimentos** (SCP).
- La **Política Verde de Contratación Pública** (GPP).
- La Orientación sobre **prácticas comerciales desleales**: extracto sobre declaraciones engañosas sobre impacto ambiental.
- La **Política de Producto Integrada** (IPP).
- El **Foro de minoristas**.
- La **Hoja de Ruta hacia una Europa eficiente** en el uso de los recursos.
- La Estrategia temática sobre el **uso sustentable de los recursos naturales**.
- La Estrategia temática sobre la **Prevención y el Reciclaje de Residuos**.

En definitiva, este Plan de Acción está diseñado como un marco dinámico con un doble propósito: mejorar las características de **consumo energético** y de **mitigación de impactos socio-ambientales** a lo largo del encadenamiento productivo y durante la vida útil del producto, y en **potenciar la re-utilización de estos productos**, una vez que son adquiridos por los consumidores finales. Esto ha requerido del desarrollo de un **marco normativo ambicioso que estimule el eco-diseño y la fabricación de productos de mayor calidad y durabilidad**, al tiempo que se le brinde **información al consumidor mediante un etiquetado** que destaque los atributos del producto, en términos de sustentabilidad y orientándole en la adopción de modelos de consumo consciente.

Algunas de las políticas que inicialmente se desarrollaron para facilitar la transición y sentar las bases de un nuevo mercado de consumo, se enlistan a continuación:

- **Directiva 2005/32/CE del Parlamento Europeo y del Consejo**, mediante la que se establecen las disposiciones para el diseño ecológico aplicables a productos que utilizan energía.
- **Directiva 92/75/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo**, relativa a indicación del consumo energético en apartados de uso doméstico, por medio de un etiquetado con información estandarizada.
- **Reglamento Energy Star** (CE, No. 106/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo), relativo a un programa comunitario de etiquetado de la eficiencia energética para equipos ofimáticos.
- **Reglamento CE, No. 1980/2000 del parlamento Europeo y del Consejo**, relativo a un sistema comunitario revisado de concesión de etiqueta ecológica.

Lecciones aprendidas de la Unión Europea

Los análisis sobre la **evaluación de los impactos y resultados en su implementación** demostraron que durante esta primera etapa fueron limitados, principalmente a causa de que: **a) La Directiva sobre eco-diseño aplicaba sólo a aquellos productos que consumen energía en su uso**, lo que

representaba alrededor del 35% de todos los productos comercializados en el mercado; **b) La información y atributos contenidos en el etiquetado**, estaban enfocados en brindar información sobre la eficiencia energética del producto y no todos los productos están incluidos en la lista; **c) La falta de acciones coordinadas a nivel nacional** y a la desalineación entre los instrumentos voluntarios y los organismos reguladores, lo que no limitaba el aprovechamiento de las cualidades de estos instrumentos.

En una segunda etapa bajo un enfoque más integral, **se desarrollaron instrumentos complementarios** a esta Política, que se centraron en:

- **Ampliar el alcance y cobertura de la Directiva de Eco-diseño** de productos que tienen relación directa con el impacto en el consumo energético eficiente.
- **Agregar información de impacto** socio-ambiental al etiquetado de cada producto.
- Desarrollar un **Política de Contratación Pública** y un **programa de incentivos** aplicable en todos los Estados miembro que evite la fragmentación o aplicación asimétrica en los mercados interiores.
- Empezar acciones basadas en el **Consumo Inteligente** que ayuden a mitigar aquellos impactos socio-ambientales en las actividades de minoristas y pequeños productores, potenciando los resultados a lo largo de los encadenamientos productivos.

Datos y métodos coherentes sobre los productos

Un tema a destacar es la necesidad de contar con un **sistema de información y de datos** obtenidos a partir de métodos confiables que permita evaluar los impactos socio-ambientales a lo largo del ciclo de vida de los productos que llegan al mercado. Por tanto, es importante establecer **instrumentos y mecanismos que resulten sencillos de aplicar y que sean costo-efectivos** para garantizar la trazabilidad y la calidad de los datos para la toma de decisiones en el tiempo.

Un desafío identificado en este sentido, es el que dio origen a la **creación de normas europeas para la adquisición de datos armonizados con normas internacionales**, mediante los que se impulsa la competitividad para la industria a través de las buenas relaciones comerciales con países de otras regiones y con sus fabricantes.

Pequeños productores y mercado de consumo

Otra desafío identificado durante la primera etapa fue el de avanzar en la **reducción de la huella ecológica del sector minorista** y de las **cadena de abastecimiento**, así como en informar con mayor claridad a los consumidores. Para ello, se priorizó la conversación abierta con todas las partes interesadas, tales como los consumidores, los productores, las autoridades y la academia. A consecuencia de este proceso, **la UE creó el Foro del Comercio al por menor**, que sirve como plataforma para: **a) Definir los retos empresariales** e identificar iniciativas para abordarlos; **b) Compartir experiencias** y buenas prácticas, así como poner en marcha iniciativas que resuelven los retos identificados y para; **c) Generar información** y su publicación continua para rendir cuentas ante los grupos de interés.

5.1.10 Marco y Política Fiscal para la Economía Circular: Incentivos Económicos y Fiscales para acelerar la transición hacia una economía baja en emisiones de carbono y el desarrollo sustentable

*“La reforma fiscal puede desempeñar un papel importante para el crecimiento económico sustentable. Las simulaciones basadas en evidencia presentadas en el informe del **Proyecto Ex'tax**, indican que trasladar los impuestos del modelo laboral hacia los patrones de consumo y a la eficiencia en el uso de los recursos naturales resultará en un mayor crecimiento, generación de más empleo y una reducción significativa de la huella ecológica.*

*Tenemos suficiente evidencia para apoyar una **reforma fiscal verde** y una acción política concreta”.*

José Ángel Gurría
OECD Secretary-General

El objetivo principal del **Proyecto Ex'Tax**, realizado por la Fundación Ex'Tax en cooperación con las firmas consultoras KPMG Meijburg, PwC, EY, Deloitte, Trucost y con Cambridge Econometrics, ha sido evaluar el impacto que tendría en Europa como región, **el cambio de enfoque en la política fiscal**, pasando de un modelo de impuestos centrado sobre las condiciones laborales, hacia uno basado en el consumo consciente y la gestión sustentable de los recursos naturales.

El modelo econométrico E3ME, empleado por Cambridge Econometrics para este estudio, permitió **calcular los impactos que este cambio de paradigma traería** sobre la política fiscal **en 27 Estados miembro de la UE para el periodo 2016-2020**. Con los resultados obtenidos, Trucost realizó la integración del **impacto sobre el capital financiero, el capital natural y el capital social** de la región europea.

El concepto de **Valor Agregado Integrado** declarado por Ex'Tax, no sólo se basa en el crecimiento económico regional, sino que aborda los beneficios que genera para la sociedad (como por ejemplo los **impactos en materia de salud y seguridad social al empleo** en contraposición con los impactos del índice de desempleo) y para el **capital natural** (en temas específicos como la reducción de emisiones de GEI, la mitigación de agentes contaminantes al entorno, la eficiencia energética y el uso responsable del agua, por mencionar algunos).

Dentro de los hallazgos más relevantes de este estudio, se encuentra la **viabilidad para re-definir la política fiscal** actual hacia un modelo integral y equilibrado **en alineación con la Estrategia Europa 2020** y con los ODS de **la Agenda 2030**. Los resultados a nivel macroeconómico más significativos, indican que para los 27 Estados miembro, habría un crecimiento económico (PIB nacional) mayor al 2.0% y **una mejora en la tasa de empleo del orden del 2.9%**, lo que representa la creación de **6.6 millones de plazas laborales** en el conjunto de estos países.

Ante una realidad como la que vive el mundo actualmente, **la búsqueda de mecanismos económicos que permitan a los gobiernos contar con un mejor sistema de recaudo fiscal** es fundamental, ya que además de administrar el gasto público, deben recuperar la dinámica de consumo del mercado lo antes posible e impulsar políticas de atracción de inversión privada. Para esto, se encuentran desarrollando múltiples estrategias para la reactivación económica Post-Covid en las que **el sistema fiscal cumplirá un papel preponderante tanto en las decisiones de los consumidores, como de los inversionistas nacionales y extranjeros.**

En este contexto, las reflexiones y los resultados que sustentan este reporte, son de gran relevancia para países en desarrollo como México, particularmente en un momento en el que se está diseñando la **hoja de ruta en economía circular** y el respectivo **marco regulatorio** para su implementación.

La primera reflexión está en entender la evolución de las políticas fiscales en los diferentes países, las que coinciden en que se han centrado en **la creación de una carga de impuestos laborales** (impuestos sobre los salarios y nómina) **que deben ser cubiertos tanto por empleadores como por empleados**. Esta dinámica, lejos de estimular la creación de empleos, genera un efecto contrario al motivar a los empleadores a que despidan a sus trabajadores o a contratar bajo esquemas que generan mayor inestabilidad laboral y que van en detrimento de las condiciones de seguridad social y de la calidad de vida del empleado. En términos macroeconómicos, se observó que en los 27 Estados miembro donde se desarrolló este estudio (Ex'Tax, 2016), **el 51% de los ingresos fiscales totales provienen del empleo formal**.

Por otro lado, **la carga fiscal relacionada con la gestión sustentable** y con el consumo de recursos naturales, **tan sólo representa el 6% de los ingresos totales**, lo que paradójicamente incentiva las prácticas de consumo irresponsable e insostenible, así como **la sobre-explotación de los recursos naturales**.

La segunda reflexión está relacionada con **la cantidad de subsidios directos e indirectos** que subvencionan actividades de producción y comercialización de productos y sub-productos provenientes de industrias **que inciden severamente con el deterioro ambiental** como es el caso de los sectores extractivos, el de los hidrocarburos y la producción de combustibles fósiles. Tal es el caso de los **créditos fiscales**, también conocidos como los subsidios otorgados por la Organización de Comercio Mundial (WTO por sus siglas en inglés). Esta clase de instrumentos fiscales se han denominado como **“Subsidios Nocivos para el ambiente”** (*Environmentally Harmful Subsidies*).

De acuerdo con estimaciones de la Agencia Internacional de Energía (IEA por sus siglas en inglés), para 2014 **los subsidios aplicados al consumo de combustibles fósiles ascendieron a los 387 billones de euros a nivel mundial**, mientras que la OCDE estima que tan sólo para la UE, los gastos fiscales y las transferencias presupuestarias para subvencionar los combustibles fósiles, alcanzaron los 24 billones de euros ese mismo año (Ex'Tax, 2016). Este balance de la IEA, muestra que **los subsidios a los combustibles fósiles son superiores a 4 veces**, con respecto a los subsidios otorgados a las energías renovables, lo que limita la competitividad en su implementación masiva. En alineación a lo anterior, organismos como el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional están dando directrices y recomendaciones a los países para que reduzcan los subsidios a estos combustibles fósiles, ya que actualmente estas políticas fiscales representan un **precio negativo al carbono que desincentiva la inversión en tecnologías limpias**.

La tercera reflexión está basada sobre el contexto en el que fue concebido el actual modelo fiscal europeo. En la época en la que fue desarrollada la arquitectura del sistema fiscal, la globalización no se había consolidado como la conocemos hoy y **existía gran centralización en las cadenas productivas**, ya que los centros de producción/distribución no habían sido trasladados hacia otras zonas o regiones con mayores ventajas productivas y/o financieras. Esto además, implicaba el aseguramiento en la generación de plazas laborales y representaba una importante carga de ingresos estables y confiables en términos tributarios, lo que en el tiempo ha cambiado como consecuencia de la movilización de las industrias, la relocalización de las fábricas y la apertura de nuevos mercados laborales en otras zonas geográficas. **Un factor determinante en este modelo obsoleto, está centrado en el paradigma de la producción lineal** que podría ser abastecido ilimitadamente por recursos naturales que se creía, estarían disponibles indefinidamente, lo que en los años recientes se ha evidenciado que no es cierto, ni tampoco sustentable.

El contexto actual exige un modelo de desarrollo económico sustentable, debidamente soportado por políticas fiscales orientadas hacia el uso eficiente de los recursos naturales y a la

creación de empleos de mayor calidad que o brinde mejores condiciones a los ciudadanos. En este sentido, **el sistema fiscal** debe contribuir con el **cierre de los ciclos económicos**, con la **eficiencia en el uso de los recursos** y con la implementación de **modelos de producción que permitan a los empresarios, agregar valor una y otra vez** a los recursos utilizados para el desarrollo de su oferta de productos y servicios. Para ello, herramientas como el eco-diseño, la Biomimética, los principios de circularidad, el análisis de ciclo de vida, la producción "de la cuna a la cuna" (*Cradle-to-Cradle*) y los modelos de negocio circulares, juegan un papel protagónico que debe estar contenido dentro de una **Política Fiscal para la Economía Circular**.

La cuarta reflexión está encaminada a crear una **política fiscal que mitigue la dependencia en la recaudación tributaria a través de los impuestos laborales**, lo que representa hoy es una gran desventaja correlacionada con la alta vulnerabilidad de una economía global (y regional) endeble ante crisis como la que atravesamos desde 2020. Por otro lado, esta política debe fortalecer la competitividad por medio de la **creación de nuevos impuestos a la degradación ambiental**, que además de compensar la recaudación perdida en el modelo presente, acelere la creación de nuevos mercados, empresas y nuevas plazas laborales a consecuencia del surgimiento y expansión de los negocios verdes. La figura siguiente esquematiza este concepto:

Figura 38. Política fiscal basada en una recaudación asociada a los impactos ambientales y que incentive la inversión en tecnologías limpias (Fuente: Ex'Tax Project).



Una importante conclusión de la Comisión Europea (European Commission, 2015), se refiere a que **los impuestos ambientales/verdes son menos perjudiciales para el crecimiento económico**, ya que tanto los costos administrativos, como los transaccionales resultan menores a los actuales, como es el caso de los impuestos sobre la renta, por ejemplo.

“Uno de los mayores desafíos de la política fiscal europea es que los gobiernos tienden a depender demasiado de los impuestos laborales. Sin embargo, la excesiva dependencia en los impuestos laborales representa una desventaja al encarecer demasiado la contratación de personas. Trasladar impuestos laborales hacia otros aspectos como la contaminación ambiental, ayudará a acelerar el empleo y el crecimiento económico. Una Política Fiscal Inteligente es una estrategia ganadora”.

Con relación a lo anterior, el **Programa Cambio Global del Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT)** ha documentado que resulta **entre 6 y 14 veces más costo-efectivo aplicar impuestos a los combustibles fósiles**, que endurecer las medidas al consumo con el objetivo de reducir las emisiones de GEI.

En definitiva, la tendencia en el cambio de enfoque de las políticas fiscales está tornando hacia **la inclusión de costos asociados a las externalidades socio-ambientales** causadas por prácticas de producción y consumo insostenible, al respaldo de las políticas climáticas orientadas a la transición hacia un modelo de desarrollo sustentable y al rol que las empresas y el sector privado está adquiriendo ante la realidad actual, participando activamente en la adopción de modelos de sustentabilidad corporativa y de inversión responsable.

Con respecto al crecimiento económico global proyectado para el año 2060, **de no contar con una transformación profunda del sistema fiscal** que soporte la transformación hacia la sustentabilidad, **la OCDE estima que habría una ralentización equivalente al 1.5% del PIB mundial promedio**. En este mismo sentido, la organización Citi GPS calcula pérdidas cercanas a los **44 trillones de euros**, a causa del cambio climático. Por ejemplo en Europa durante el año 2010, el deterioro en la calidad del aire causó **la muerte de 400 mil personas y los costos asociados ascendieron a los 940 billones de euros**.

A raíz de la firma del Acuerdo de París en 2015, la sociedad civil a nivel mundial ha adquirido mayor conciencia en materia de acción climática. En paralelo, los países han iniciado la implementación de **nuevos mercados de carbono** que les ha permitido incrementar su capacidad de recaudo tributario de manera exponencial, **pasando de 16 billones de euros en 2014 a los 50 billones de euros en 2016**, según el Reporte (Ex'Tax, 2016).

A nivel empresarial, la tendencia muestra que **el 95% de las grandes corporaciones realizan ejercicios de transparencia y rendición de cuentas en materia de sustentabilidad** (GRI, 2019) y que cada vez más empresas pymes, aliadas estratégicas a lo largo de las cadenas de valor lideradas por estas grandes corporaciones (denominadas como empresas ancla), se integran en los ejercicios de reporte de gestión financiera y no-financiera (Reporte ASG). Esto se debe en gran medida, **a la presión de los inversionistas que exigen** una rendición de cuentas y publicación periódica de información relativa a los riesgos que podrían comprometer las proyecciones financieras para el largo plazo.

Una reflexión fundamental, es que las industrias que evalúan su gestión financiera y miden sus impactos socio-ambientales, además de contar con información más precisa para la toma de decisiones estratégicas, cuentan con datos de calidad para **anticipar riesgos e identificar los retos de innovación** a los que estará sujeta su cadena de valor para los siguientes años.

En materia de desarrollo de investigación e innovación para una economía circular, un gran desafío es que las empresas, emprendedores y entidades líderes en la creación de nuevas soluciones sustentables para el mercado, deben competir con la oferta de **productos y servicios convencionales** que provienen de procesos productivos insostenibles, con grandes impactos socio-ambientales y que además están **libres de impuestos por las externalidades** causadas, se benefician del consumo de combustibles fósiles subsidiados y no tienen la obligación de asumir costos por los GyCEI emitidos, actualmente.

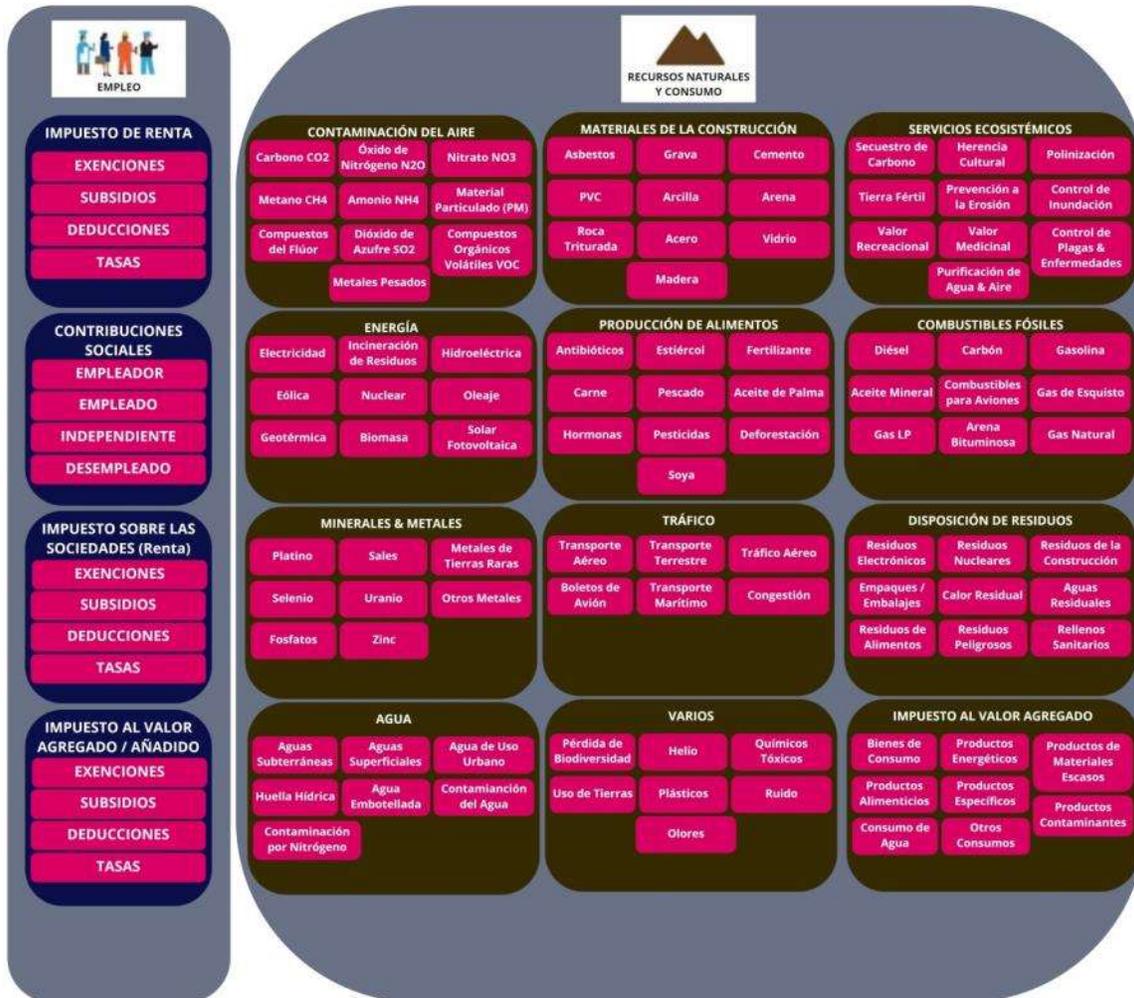
En contraposición, **las inversiones requeridas para el desarrollo de I+D+i, aún no cuentan con suficientes instrumentos fiscales que ayuden a recortar los tiempos de retorno a la inversión**, con beneficios que incrementen la competitividad de mercado u otros beneficios que incentiven la creación de nuevos empleos y empresas.

El cambio de paradigma fiscal está centrado en principios como **“el que contamina paga”**, en el desarrollo de nuevos impuestos al consumo de combustibles fósiles, a las emisiones de GEI, al consumo y uso responsable del agua y a la eficiencia energética, entre otros. Además, **establece medidas para re-configurar las tasas diferenciales del impuesto al valor agregado IVA**, una reducción en la carga tributaria laboral tanto para el empleador como el empleado, e incluso propone una **tasa cero de IVA por la adquisición de servicios** que requieren mano de obra intensiva como es el caso de los **servicios de reparación y mantenimiento**, modelos asociados a la economía circular.

A continuación se muestra la **caja de herramientas de la Política Ex'Tax**, mediante la que se propone **re-modelar el sistema fiscal** reduciendo la carga de los impuestos laborales, a cambio de incrementar los impuestos asociados a las externalidades socio-ambientales que coadyuven

al combate del cambio climático y al incremento en la productividad y competitividad basado en la sustentabilidad y en la economía circular. Este modelo es una referencia de la que podrá partir la hoja de ruta del marco regulatorio para la economía circular en México, que además podrá convertirse rápidamente en un modelo de recaudación múltiple para la recuperación económica en el escenario de corto plazo (post-Covid).

Figura 39. Política fiscal Ex'Tax – Caja de Herramientas
(Fuente: Adaptado con información del Reporte Ex'Tax).



En el **Reporte Nueva Era. Nuevo Plan. Europa** (Ex'Tax, 2016) se presenta un ejercicio **comparativo del escenario simulado para los 27 Estados miembro de la UE**, en el que se contrapone una política fiscal como la actual (línea base) y una política basada en el uso eficiente de recursos naturales y en las externalidades socio-ambientales.

Entre los **hallazgos más relevantes** de este estudio se destacan los siguientes:

- **Transferencia del 13% de la carga tributaria** de impuestos laborales hacia impuestos asociados al consumo de recursos naturales.

- **Reducción de la tasa promedio del impuesto sobre la renta de personas físicas** en 5.6% para 2020. En algunos países de la UE, estas tasas alcanzan una reducción de hasta un 20%.
- **Reducción de costos laborales** que debe cubrir el empleador mediante un crédito fiscal sobre la nómina de nuevos empleos (126 billones de euros) y el crédito fiscal sobre la nómina a la innovación circular (23.3 billones de euros).
- **Incremento en la tasa de empleo de 2.9%** en comparación con la línea base, asociado a una política que reduce la carga fiscal al empleador y empleados. Este valor equivale a 6.6 millones de personas empleadas con la respectiva reducción en la tasa de desempleo.
- **Incremento del PIB en 2.0%** en comparación a la línea base, debido principalmente al estímulo en la contratación, fortalecimiento a la productividad y en la competitividad de la industria.
- **Reducción de las emisiones de GEI** en un 8.2% de la línea base, lo que contribuye directamente con la meta establecida ante el Acuerdo de París para el año 2030.
- **Reducción de 1,038 millones de toneladas de CO₂e**, 219 billones de metros cúbicos de agua, de 194 millones de toneladas de combustibles fósiles y de 27.7 billones de euros en eficiencia energética.
- **Alto grado de desacoplamiento del crecimiento económico y de los impactos socio-ambientales en los 27 Estados miembro.** Incremento del PIB nacional en un rango de entre un 0.5% y un 8.0%; Generación de empleo en un rango de entre 1.7% y 4.8%; Reducción en las emisiones de GEI en un rango de entre 4.0% y 16.3%; reducción en el consumo de combustibles fósiles en un rango de entre 1.7% y 16.9%.
- **Reducción de la producción energética** y de los gastos en la administración de los servicios públicos, mientras que se incrementa la producción en todos los demás sectores industriales (primario, secundario y terciario).
- **Pérdida de 25,000 empleos en el sector energético** y de servicios públicos, en contraposición a la creación de **6.6 millones de nuevos empleos** en el resto de los sectores productivos.
- **Incremento en los ingresos de todos los grupos socio-económicos.** La diferencia entre los grupos de menor y mayor ingreso es tan sólo del 0,12%, aportando al cierre de la brecha de desigualdad social.

Este cambio de paradigma fiscal permite que para el periodo 2016-2020, un acumulado de **1,716 billones de euros sea trasladado de una carga fiscal laboral**, hacia una carga fiscal por el uso eficiente de recursos naturales y de las externalidades socio-ambientales.

Esto significa un **incremento del PIB nacional de 842.2 billones de euros** en capital financiero para los 27 Estados miembro de la UE, **más 260 billones de euros en valor al capital natural** (que incluye 49.5 billones de euros asociados a la responsabilidad por el deterioro de la calidad del aire, 112.6 billones de euros por la mitigación de emisiones de GEI, 93.8 billones de euros por la contaminación de ecosistemas y recursos hídricos, y 3.6 billones de euros por la conservación de la biodiversidad y recursos naturales).

Adicionalmente, **se agregaron 17.4 billones de euros en capital social** relacionado con mejoras al sistema de salud y seguridad social y a la reducción en la tasa de desempleo.

Finalmente, **el hallazgo más relevante** de este estudio (Ex'Tax, 2016), se puede resumir en el **desacoplamiento del modelo de crecimiento económico (PIB), del uso intensivo de recursos naturales y de los impactos socio-ambientales**, lo que se puede traducir en la creación de mayor bienestar social, en la gestión sustentable de la producción industrial, en el aseguramiento de los compromisos en materia de mitigación de emisiones de GyCEI, y en el crecimiento del mercado de consumo consciente que se refleje en un desarrollo macroeconómico de los 27 Estados miembro de la UE.

En conclusión, **una política fiscal basada en el uso eficiente de los recursos naturales y en la responsabilidad sobre las externalidades causadas**, incide directamente con la consecución de metas comprometidas ante el Acuerdo de París y con al menos **12 de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible**: 1. fin de la pobreza, 3. Salud y bienestar, 6. Agua limpia y saneamiento, 7. Energía limpia y asequible, 8. Trabajo de calidad y crecimiento económico, 9. Industria, innovación e infraestructura, 10. Reducción de la desigualdad, 11. Ciudades resilientes y sustentables, 12. Producción y consumo responsable, 13. Acción por el Clima, 14. Conservar la vida submarina y 17. Alianzas estratégicas para la sustentabilidad.

5.1.11 EUROSTAT: Sistema de datos abiertos para el monitoreo, transparencia e impulso a la innovación

Eurostat es la oficina estadística creada por La UE en 1998 bajo el marco del acuerdo EMU firmado por 11 naciones. Esta dirección tiene la misión de generar métricas de alta calidad sobre los asuntos clave para la región, en asociación con el **Sistema Estadístico Europeo (ESS)**, los **Institutos nacionales de estadística** y las **autoridades nacionales de los Estados miembro**. También incluye a las autoridades estadísticas de los países que forman parte del espacio económico europeo (EEE) y del gobierno suizo.

Por tratarse de una Dirección General de la Comisión Europea, Eurostat cuenta con **siete direcciones responsables** encargadas de generar datos e indicadores sobre las actividades principales de los sectores y de la economía regional, entre los que se encuentran las estadísticas sobre:

- La **gestión sustentable** de los recursos;
- La **cooperación y divulgación** del sistema estadístico europeo;
- La **macro-economía**;
- La calidad y las **finanzas públicas (GFS)**;
- **Las actividades sectoriales** y regionales;
- **Los impactos sociales** y;
- **Las actividades comerciales** y empresariales.

La estructura operativa se conforma por **800 personas**, de las cuales, el 72% representa al personal temporal (administrativos, funcionarios y agentes), el 19% por agentes contractuales y expertos nacionales en comisión y un 9% por becarios y otros servicios externos.

El Reglamento N° 223/2009 sobre estadísticas europeas (también conocida como "Ley estadística") establece que Eurostat es la autoridad estadística para la UE y está encargada de coordinar todas las actividades estadísticas a nivel regional.

Además, es la entidad que garantiza la generación de indicadores y métricas en alineación con las normas y marcos metodológicos establecidos por el **Código de Prácticas Europeas**. Esta oficina cumple una función fundamental de coordinación entre las instituciones y órganos gubernamentales para garantizar la calidad de los datos y la coherencia en las métricas publicadas tiempo a tiempo.

Cabe enfatizar que el **Sistema Estadístico Europeo (ESS)** trabaja en coordinación con entidades internacionales como la **ONU**, la **OCDE**, el **Fondo Monetario Internacional** y el **Banco Mundial**.

La Plataforma Digital del Eurostat permite la consulta de **datos abiertos** estructurados de la siguiente manera:

- **Bases de datos** por temas:
 - **Estadísticas** generales y regionales
 - Economía y **finanzas**
 - Población y **aspectos sociales**
 - **Industria**, servicios y comercio
 - Agricultura, pesca y **actividad forestal**
 - **Comercio** internacional
 - **Transporte**
 - **Energía** y Ambiente
 - Ciencia, tecnología y **sociedad digital**
- Tablas por **Política Europea**
- Correlación de **temas e indicadores**
- **Temas por código**
- **Actualizaciones**

La relevancia de EUROSTAT con relación a la evaluación técnica el marco regulatorio para la transición hacia la economía circular en México, está determinada en que a nivel nacional desde 1983 se cuenta con una entidad homóloga, el Instituto Nacional de Estadística, y Geografía (INEGI).

Actualmente, el INEGI como organismo público autónomo está encargado de coordinar el Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica, rol que implica captar y difundir información referente a la gestión de los recursos, de desarrollo demográfico y de impacto económico, mediante la que se pueda comprender el contexto del país e identificar los factores clave para la toma de decisiones estratégicas.

Como plataforma digital de datos abiertos, representa un sistema que en un corto plazo podría incorporar los aspectos clave de la economía circular, incluyendo todas las métricas que permitan determinar el grado de avance en la adopción de la hoja de ruta nacional e incorporar tiempo a tiempo los datos en los niveles micro y meso provenientes de los sectores productivos y regiones, para su integración a nivel macro.

Para dar una mayor claridad sobre el funcionamiento de la plataforma de EUROSTAT y el acceso a la información vinculada con la economía circular para los grupos de interés, se incluyen algunas imágenes representativas donde se muestra la integración de los **datos abiertos y la correlación con las metas nacionales y regionales comprometidas por la UE.**

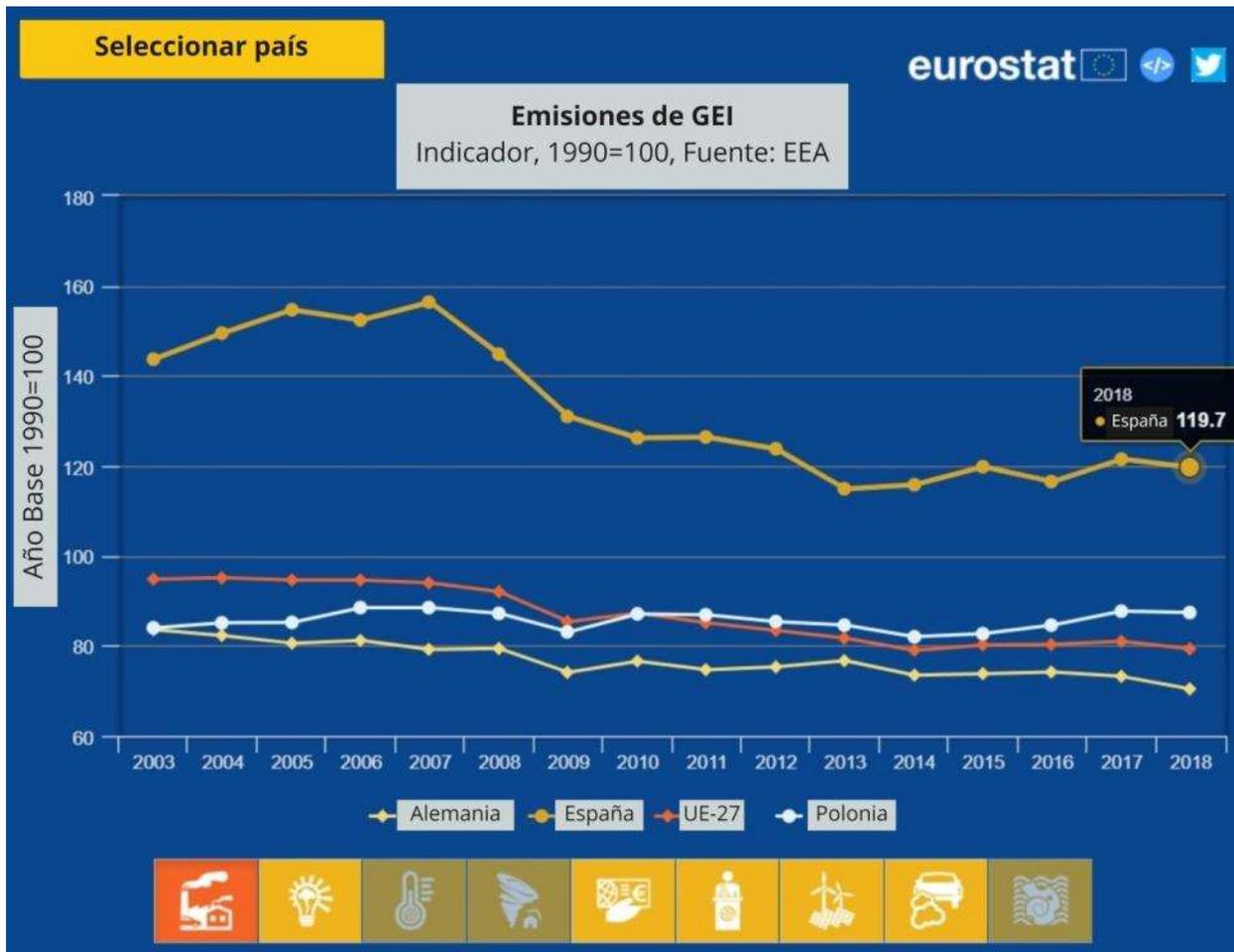
Figura 40. Estadísticas por tema e indicadores de impacto, ODS (Fuente: Adaptado con información del Panel de Monitoreo de Progreso, Eurostat).



La figura 40 muestra con claridad la estructura de datos abiertos contenidos en la plataforma, los que se pueden consultar con relación a un Objetivo de Desarrollo Sostenible específico, a nivel micro (impactos de las empresas y su geolocalización), a nivel meso (por sector industrial o sub-región) o incluso a nivel macro (por país o conjunto de naciones UE-27, UE-28).

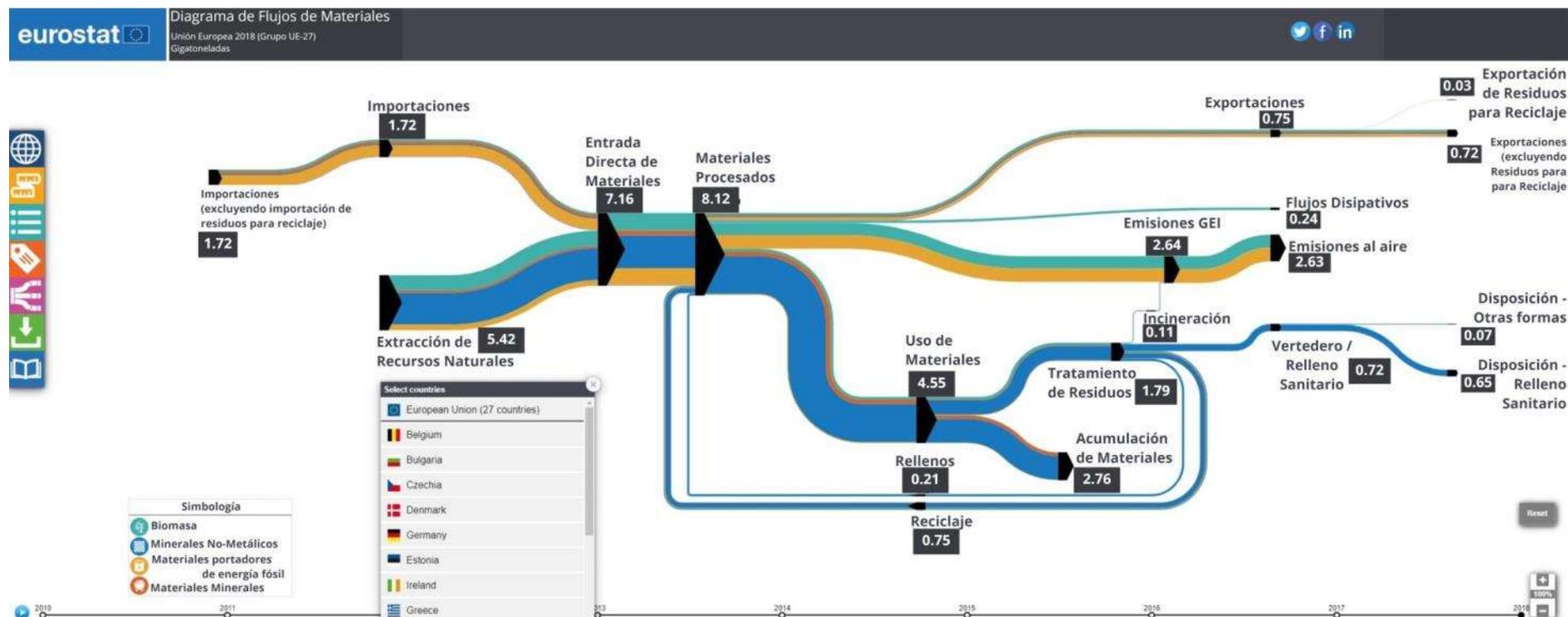
Además se puede verificar el progreso de los indicadores para el cumplimiento de metas nacionales o regionales, e identificar aquellos aspectos materiales en los que no se esté generando el avance esperado.

Figura 41. Sistema de Monitoreo de Impactos tanto a nivel nacional, como regional. Ejemplo con la variación de la reducción de las emisiones de GEI para tres países y para el grupo de la UE-27 (Fuente: Adaptado con información de Eurostat).



La figura 41 muestra claramente el contenido de datos históricos de los impactos tanto a nivel nacional como regional, que pueden ser consultados por cualquier grupo de interés. Esta plataforma de datos facilita los procesos de investigación y de reporte ante organismos internacionales o para la toma de decisiones por parte de los sectores industriales al tener una lectura estructurada de los impactos, tiempo a tiempo.

Figura 42. EUROSTAT: Plataforma de Datos Abiertos. Ejemplo de la extracción, uso, importación/exportación y disposición final de los flujos de materiales en los países UE-27 (Fuente: Adaptado con información de Eurostat).



Por último, la figura 42 permite comprender cómo ha sido el progreso nacional/regional en la gestión sustentable de los recursos y su desacoplamiento con el crecimiento económico. Esta visualización resulta clave para la toma de decisiones estratégica de los países, para el diseño de programas de innovación e inversión para la competitividad en los sectores productivos priorizados o clave para el mediano plazo.

Contar con un sistema digital que reproduzca el metabolismo económico en tiempo real o presente (y no con informes atemporales de años anteriores) constituye un instrumento clave para la atracción de programas de investigación e innovación, la inversión privada y la transparencia en el proceso de transición hacia una economía circular sustentable y equitativa.

5.2 Metabolismo económico y la transición de los encadenamientos productivos hacia la Economía Circular

Citando el siguiente párrafo de la **Estrategia Nacional de Economía Circular de la República de Colombia**, presentada en junio de 2019, se destaca lo siguiente:

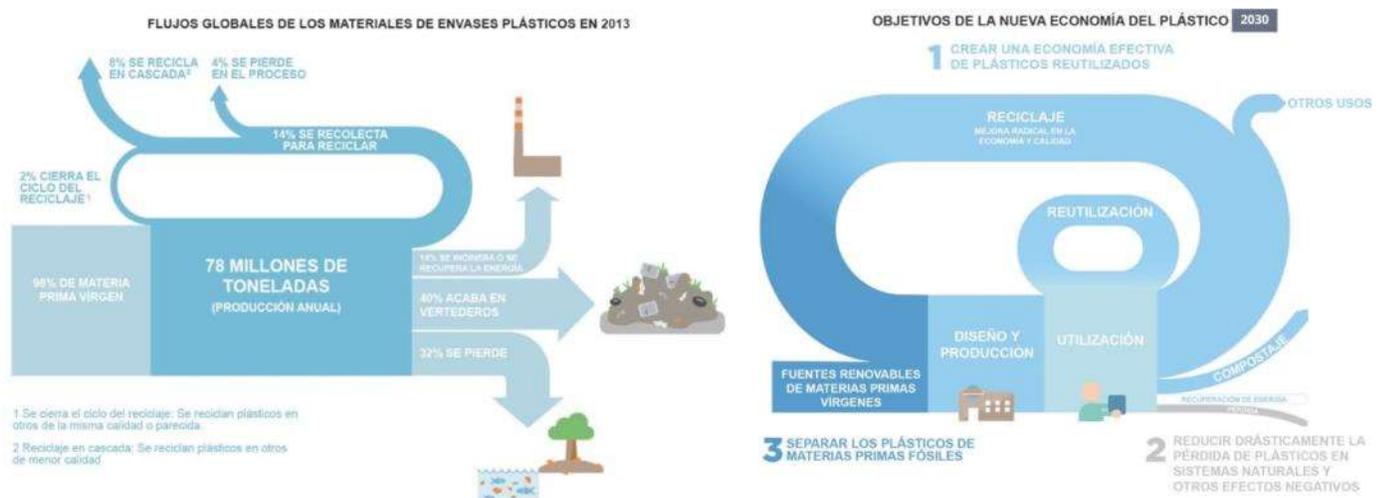
*“La necesidad de avanzar hacia una economía circular parte de los retos de la **conservación de los recursos disponibles en el país** y de la oportunidad de **aprovecharlos en varios ciclos productivos** que generen mayor valor agregado, mejorando la productividad y generando nuevos mercados de exportación con productos diferenciados”.*

Por lo tanto, **el primer paso** para identificar las oportunidades potenciales en materia de productividad y competitividad para una economía y posteriormente, definir las metas objetivo a ser alcanzadas mediante una Estrategia Nacional de Economía Circular, parte de un análisis detallado del **metabolismo de la economía** (ENEC, 2019).

Este análisis metabólico no es otra cosa que el balance actual entre la extracción de recursos naturales que sirven como materia prima para la producción nacional (incluidas las materias primas de importación, y todos los recursos hídricos y energéticos necesarios para su procesamiento), y el consumo de todos estos recursos a lo largo de las cadenas de distribución, comercialización hasta llegar al consumidor y en su disposición final (incluyendo a las exportaciones que van dirigidas a los mercados internacionales).

La siguiente figura muestra el **metabolismo de la economía de los plásticos a nivel global** bajo a) el modelo de la **economía lineal actual** y b) una proyección de la economía circular denominada **“la nueva economía de los plásticos”** (Ellen MacArthur, 2016). En ellas se destaca el potencial de circularización de los flujos de materiales aprovechables en nuevos ciclos económicos para mantener su valor en el tiempo.

Figura 43. Metabolismo económico lineal (2013) y circular (2030) (Fuente: EMF, 2016).



Desde la perspectiva de un marco regulatorio para la economía circular, los organismos gubernamentales que disponen de recursos técnicos y que ya han registrado avances en el estudio de este **metabolismo de la economía**, están llamados a coadyuvar en la definición de los objetivos estratégicos y de las metas que se desee alcanzar tanto en la etapa de transición, como en una fase de franca adopción de la economía circular, no sólo en materia de mitigación y adaptación al cambio climático, sino en **las agendas de competitividad, investigación, innovación y de bienestar social**.

Hay que hacer notar que del **balance metabólico** de la economía se pueden obtener conclusiones estratégicas sobre los **niveles de dependencia en el uso de materias primas importadas** y que éstas podrían ser sustituidas por flujos de materiales de los que el país ya dispone. Para esto, **deberán ser re-encauzados dichos flujos a través de la creación de nuevas cadenas de recolección y recuperación**, dado que hoy siguen siendo considerados como residuos ante la ausencia de modelos de re-valorización que tengan en consideración los pasivos ambientales, externalidades y altos costos asociados. Hay que mencionar que bajo un modelo lineal de reciclaje como el actual, estos mercados de recuperación de materiales no siempre resultan atractivos debido principalmente a los bajos precios que paga el mercado y a la falta de viabilidad económica en la cadena logística. Sin embargo, desde una perspectiva de la economía circular, estos materiales cuentan con un alto potencial de re-aprovechamiento para su re-incorporación a nuevos ciclos productivos y rentables (WBCSD, 2010).

Al transformar los circuitos en que estos flujos de materiales son re-incorporados a nuevos ciclos económicos, surge la necesidad de crear nuevas organizaciones encargadas de facilitar los diversos servicios para este nuevo mercado de materiales. Entre ellos, se identifican **nuevos actores encargados de suplir servicios de verificación y certificación de la calidad** de los materiales recuperados, de la reparación de productos y componentes, del re-acondicionamiento y re-manufactura de partes, así como de **nuevos comercializadores** de productos, componentes y materiales a través del desarrollo de **mercados alternativos** de primera, segunda y hasta tercera mano, sumado a los ya existentes para el reciclaje **que para el caso de México, sólo logran aprovechar el 9.6% del volumen recolectado anualmente** (SEMARNAT, 2018).

Para su actuación, todos ellos requerirán de servicios logísticos y de la articulación con los operadores de las cadenas de recolección, recuperación y reciclaje actuales. En otras palabras, el marco regulatorio **deberá establecer las claridades operativas para que estos nuevos actores se vinculen**, regulando además, los nuevos mercados de re-valorización y los nuevos empleos que serán creados como consecuencia de estas oportunidades de negocio. En paralelo, **se deberá garantizar la certeza jurídica y normativa para la creación y operación de las nuevas organizaciones** que surgirán para atender estas nuevas necesidades del mercado.

Desde la perspectiva de productividad, un aspecto fundamental de la transición hacia una economía baja en emisiones de carbono está en **la implementación de buenas prácticas y en la conversión tecnológica** bajo parámetros de producción sustentable. Esto se centra en la transformación de los procesos productivos en **dos escalas de esfuerzo e inversión** de recursos, a la que las empresas (en lo individual) y las asociaciones empresariales (en lo colectivo) pueden acceder tiempo a tiempo, mientras capitalizan las oportunidades latentes en el proceso de adopción. La primera escala se refiere a la implementación de buenas prácticas mediante **programas de producción sustentable**, donde las empresas van transformando su cultura organizacional a través de la **eficiencia operativa y la re-valorización de recursos** desaprovechados actualmente, tales como la infraestructura y los recursos ociosos, el desarrollo de **nuevos negocios** basados en el conocimiento y en la diversificación, en la creación de **nuevos**

productos o servicios que re-utilizan materiales u otros recursos disponibles; La segunda escala requiere mayores niveles de inversión y genera mucho mayores rentabilidades, ya que supone la **transferencia y conversión tecnológica** para obtener un proceso productivo más eficiente (menor consumo energético, hídrico y menor generación de desperdicios) y con menores impactos socio-ambientales, lo que en otras palabras significa: **menores costos de producción, un sistema de gestión sustentable y mayor valorización de la imagen empresarial** y de las marcas asociadas a sus productos y servicios,. Esto genera una mejor reputación y crea una mayor confianza y fidelización del mercado de consumo, así como una mayor atracción a la inversión sustentable y acceso a los instrumentos de financiamiento verde, climático o circular.

5.2.1 Estrategia Nacional de Economía Circular en Colombia: Competitividad

El objetivo central de la ENEC es la **transformación del sistema productivo, maximizando el valor agregado de la industria, del campo y el desarrollo de ciudades sustentables** tomando como base un modelo de desarrollo circular. En este sentido, se han desarrollado **mesas regionales de competitividad** conformadas por productores, proveedores, consumidores y actores clave en cada sector productivo, y mediante las que están identificando oportunidades de eficiencia en el uso de los recursos, el re-diseño de productos y servicios bajo parámetros de circularidad y la implementación de nuevos modelos de negocio alineados con los nuevos estilos de vida basados en el **consumo consciente** que ya se observan como una tendencia de mercado en ciudades principales como **Bogotá, Medellín y Cali**.

Programa de Mesas Regionales de Competitividad

Desde el lanzamiento de la **Estrategia Nacional de Economía Circular en Colombia (ENEC)** en junio de 2019, como parte del componente de competitividad empresarial **se han firmado pactos con las 16 regiones del país** y con la participación de **230 organizaciones** de todos los sectores (instituciones académicas y de investigación, empresas del sector privado, agremiaciones de recicladores, organizaciones civiles y entidades públicas nacionales, departamentales y municipales).

Entre los **resultados más relevantes** obtenidos durante los primeros 20 meses de operación de estos programas se tiene:

- La firma del **Pacto Nacional para la Economía Circular** por 50 actores públicos y privados;
- La firma de **Pactos Regionales** en las 16 regiones;
- La conformación de **22 mesas regionales de economía circular**, donde se ha acompañado a alrededor de 500 Pymes y a más de 100 proyectos piloto;
- La realización de **19 talleres regionales, capacitando a más de 11,000 asistentes** y en los que se presentaron más de **80 iniciativas y proyectos piloto**. Entre los principales sectores productivos que han participado están el de hidrocarburos, agrícola y de servicios.
- La realización de **15 talleres sectoriales**, de donde han surgido 43 acciones en economía circular;
- La realización de **4 jornadas sectoriales** con la participación de las agremiaciones industriales, grandes empresas y Pymes, con presencia de más del **80% de cada sector**.

- La firma con la empresa del estado Ecopetrol (sector hidrocarburos) para el desarrollo de investigación e innovación aplicada al re-aprovechamiento y re-valorización de RP (mezclas, sub-productos y aguas residuales)
- La creación del **Sistema de Información de Economía Circular (SIEC)**;
- El desarrollo e implementación del **Programa de Capacitación en Economía Circular para Funcionarios Público**, tanto del Gobierno Nacional, como de los gobiernos departamentales y municipales;
- Inclusión de una capitulación sobre economía circular en las **agendas interministeriales y en los acuerdos sectoriales**;
- Entre los casos de éxito documentados se tienen: **7 proyectos de energía limpia y 12 para la gestión sustentable del recurso hídrico**.

Para su implementación, se ha desarrollado un **sistema de Gobernanza** conformado por la **Comisión Nacional de Competitividad e Innovación**, el cual se resume en la siguiente figura:

Figura 44. Estructura de Gobernanza de la Comisión nacional de Competitividad e Innovación para Colombia (Fuente: ENEC, 2019).



Cabe de destacar que esta **Comisión Nacional** está liderada por la Presidencia de la República en vinculación directa con los líderes del sector privado y la academia. Asimismo, el **Comité Ejecutivo** está conformado por los **Ministerios de desarrollo económico** en los sectores productivos clave, los Ministerios de Educación y Ciencias, La Dirección Nacional de Planeación (DNP) y los representantes de las **Comisiones Regionales de Competitividad e Innovación**.

Desde una perspectiva de implementación, la ENEC se centra en los tres niveles de acción explicados previamente (macro, meso y micro), lo que se puede corroborar a través del modelo de Gobernanza que ha sido definido para la instrumentación de esta Estrategia Nacional:

Figura 45. Gobernanza de la Estrategia Nacional de Economía Circular de Colombia (Fuente: ENEC, 2019).



En el **Anexo 2** se puede consultar, cómo han sido desarrolladas y articuladas las estrategias y planes de acción nacionales de otros países que hacen parte de la UE (Caso España y Dinamarca) bajo un enfoque regional.

Finalmente, se han tomado estos casos de referencia para destacar el gran **potencial de circularidad** (y competitividad) identificado a través del entendimiento del metabolismo económico y del **mapa estructural del marco regulatorio**, además cómo han sido armonizados todos los planes de acción con los **objetivos y metas estratégicas regionales** bajo un marco de referencia y monitoreo definido para la transición hacia una economía circular comunitaria. En definitiva, un ejemplo referente para una economía como la mexicana con similitudes en la relación de los tres niveles de gobierno, la vocación industrial de las diferentes sub-regiones y la disponibilidad de flujos con alto potencial de re-aprovechamiento por parte de cadenas productivas y parques industriales distribuidos por todo el territorio.

5.2.2 Políticas Públicas para la Re-valorización de flujos de materiales, energía y agua

En el caso de Colombia, se destaca la evolución que ha presentado durante los últimos 30 años, ya que ha pasado de una política dedicada a la protección al ambiente y a la preservación de los recursos naturales de los que dispone, a **promulgar una política pública de sostenibilidad** comprendida como instrumento de **competitividad y desarrollo para el país**.

Esta **Política Nacional de Economía Circular** está conformada por una serie de políticas públicas, entre las que se encuentran:

- **Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022**, con un enfoque en el fomento a la economía circular de los procesos productivos.
- **Política Nacional de Desarrollo Productivo**, centrada en el desarrollo de negocios verdes.
- **Política Nacional de Crecimiento Verde**, con la misión de construir la hoja de ruta de economía circular en el país.

- **Estrategia Nacional de Economía Circular**, con enfoque de maximización del valor de los sistemas productivos y del consumo a través de modelos de economía circular.
- **Ley 1715 de 2014**, regulación diseñada para la promoción y fomento a la eficiencia energética y al uso de fuentes renovables no-convencionales para la generación de energía limpia.
- **Resolución 1207 de 2014**, instrumento diseñado para fomentar el tratamiento y reutilización del recurso hídrico.
- **Resolución 0472 de 2017**, instrumento desarrollado para el aprovechamiento de los residuos de la construcción y demoliciones (RCD).
- **Resolución 1407 de 2018**, instrumento enfocado en la implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor (REP) para envases, empaques y embalajes.

El Gobierno Nacional, a través de la acción conjunta del **Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible** y del **Ministerio de Comercio, Industria y Turismo**, ha centrado la ENEC en las siguientes líneas de acción:

- 1) **Flujos de materiales industriales y productos de consumo masivo:** En esta categoría se encuentran aquellos materiales utilizados por procesos industriales y los flujos resultantes de la gestión de la Responsabilidad Extendida del Productor (REP), tales como los RAEE, los RP y los RME.
- 2) **Flujos de materiales de envases y empaques:** Por lo general son aquellos materiales derivados de productos de vida corta o de un solo uso utilizados en la conservación de alimentos, bebidas, embalaje de productos y empaque de farmacéuticos o cosméticos, entre otros. Los principales materiales son los plásticos, el cartón, metales, vidrio y materiales compuestos.
- 3) **Flujos de biomasa:** El sector agroindustrial es de gran importancia para la economía y representa los mayores volúmenes de generación de biomasa residual, lo que reafirma la baja productividad de la tierra mencionada.
- 4) **Fuentes y flujos de energía:** Se refiere específicamente a la generación energética mediante el aprovechamiento de fuentes renovables y limpias, a la re-conversión tecnológica y a la eficiencia energética (y reducción de pérdidas) asociada al consumo de recursos.
- 5) **Flujos de agua:** Teniendo en cuenta las fuentes superficiales, subterráneas y pluviales de las que dispone Colombia, y que lo convierte en uno de los países con mayor riqueza hídrica, ha desarrollado esta línea de acción enfocada en la eficiencia hídrica en los sectores de mayor consumo, como son el agrícola, el de generación energética, el de consumo doméstico e industrial.
- 6) **Flujos de materiales de construcción:** Estos flujos están compuestos tanto por materiales de construcción como por aquellos productos de las demoliciones, entre los que se encuentran las arcillas, cemento, madera, plásticos, vidrio, yeso, metales, entre otros.

Las **metas y compromisos** en materia de **sustentabilidad y cambio climático** sobre los que está centrada esta **Estrategia Nacional de Economía Circular** son tres principalmente:

- Reducción del **20% de emisiones de CO2** para el año 2030.

- Aprovechamiento del **30% anual del material de envases y empaques** para el año 2030.
- Incremento de la **productividad hídrica del 15%** al año 2030.

Entre las **metas de competitividad y bienestar** planteadas para un escenario de transición a la economía circular, se destacan:

- Ahorros anuales en el consumo de materiales, equivalente a **11.7 billones de dólares**.
- Creación de entre **100 mil y 1 millón de empleos** formales (0.5 – 5.0%).
- Incremento en la **tasa de aprovechamiento y re-valorización** del:
 - **27%** de la chatarra
 - **65%** de residuos orgánicos
 - **13%** de celulosa y papel
 - **96%** de RCD
 - **50%** de plásticos, envases y embalajes

En resumen, se puede observar que **la evolución de las políticas netamente ambientales** hacia una **Política de Economía Circular** centrada en el impulso a la productividad y competitividad, **contribuye de manera importante con las metas y compromisos estratégicos y ambientales para combatir el cambio climático y la desigualdad social** mediante la creación de nuevos empleos. Para esto es necesario instalar capacidades y desarrollar habilidades en el talento humano para los siguientes años.

5.2.3 Eco-etiquetado

A continuación se abordan los modelos de eco-etiquetado sobre los que se están homologando (e incluso certificando algunos productos) los mercados de consumo consciente y sustentable. Esta tendencia creciente antepondrá una mayor presión a los productores e industrias que buscan consolidar su presencia en mercados internacionales, abriendo nuevas oportunidades para el desarrollo de materiales de base-biológica, para el ecodiseño de productos y la innovación basada en modelos de negocio circulares que les dé mayor competitividad y productividad.

Organización Internacional de Normalización (ISO): Eco-etiquetado de producto

Esta organización cuenta con un modelo de Eco-etiquetado de tres niveles, el cual se describe a continuación:

- **Eco-etiqueta Tipo I**, se refiere a un **sistema voluntario de calificación ambiental**, mediante el que ciertos productos son certificados. El estándar que rige a este tipo de etiqueta es el **ISO 14024**. La información principal contenida para esta etiqueta es la referente a los

impactos ambientales a lo largo del ciclo de vida y la vía de comunicación es del productor hacia el consumidor (B2C). Para su otorgamiento, se requiere de una entidad tercera con facultades para emitir la certificación.

- **Eco-etiqueta Tipo II**, se refiere a las **afirmaciones ambientales que realiza el fabricante (verificable o no-verificable)** sobre aspectos ambientales como la reciclabilidad por ejemplo. El estándar que rige a este tipo de etiqueta es el **ISO 14021**. Una debilidad de este tipo de etiquetado está en que **la información suministrada no permite dar claridad suficiente o total certidumbre de la información contenida**, lo que puede dar oportunidad para el “**green-washing**” de productos o marcas.
- **Eco-etiqueta Tipo III**, se refiere a la **Declaración Ambiental de Producto (DAP) que es verificable** y aplicable tanto a **productos como a servicios**. Esta etiqueta debe suministrar datos cualitativos/cuantitativos (Reglas de Categoría de producto [RCP]) verificables sobre **impactos ambientales a lo largo del ciclo de vida**. El estándar que la rige es el **ISO 14025** y para el proceso de otorgamiento se exige realizar el respectivo **Análisis de Ciclo de Vida (ISO 14040)**. El proceso de verificación de la Declaración se realiza a través de los Organismos representantes del Programa de Declaraciones Ambientales y la comunicación se da en dos vías, de negocio a negocio (B2B) y de productor a consumidor (B2C).

Sello Ambiental Colombiano (SAC)

Durante el año 2020, con el objetivo de consolidar la producción sustentable y ampliar la oferta de productos y servicios más competitivos, fue lanzado el **Sello Ambiental Colombiano (SAC)** dentro del marco del **Plan Nacional Estratégico de Mercados Verdes**.

Esta eco-etiqueta consta de un **sistema voluntario**, otorgado por un organismo de certificación (acreditado por el Organismo Nacional de Acreditación [ONAC] y autorizado por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales [ANLA]).

El SAC tiene el propósito de generar ventaja competitiva en el mercado del consumo consciente a través de la entrega de **bienes con mayor valor agregado**. Como mecanismo de credibilidad, sustentabilidad e independencia, el programa funciona mediante el **Subsistema Nacional de Calidad** y con la aplicación de la **Norma ISO 14020**. La **Resolución 1555 de 2005** reglamenta el SAC, mientras que la **Resolución 0542 de 2008** establece el procedimiento de certificación y la **Resolución 1414 de 2012** reglamenta el Comité Técnico del SAC.

Eco-etiquetado Chileno #ElijoReciclar

En Chile, como medida complementaria a la **Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (REP)** y como parte de los **Acuerdos de Producción Limpia (APL)**, El Ministerio de Medio Ambiente, la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático, el Servicio Nacional de Consumidores Circular y la Superintendencia del Medio Ambiente, desarrollaron el sello **#ElijoReciclar**.

Este sello es otorgado por una organización independiente del Estado y busca que un producto certificado cuente con al menos un **80% del envase fabricado con materiales reciclables**. Esta iniciativa se enfoca en fomentar la **cultura del reciclaje**, lo que debe ser tenido en cuenta con respecto a una estrategia de eco-etiquetado de economía circular, que si bien contribuye con el incremento en la recuperabilidad y el re-aprovechamiento de materiales, **no debe caer en la dependencia de seguir generando residuos** en industrias o productos específicos bajo parámetros de la economía lineal.

5.3 De la Competencia a la Cooperación Multisectorial

En este apartado se presentan algunos modelos de cooperación multisectorial con diferentes niveles de incidencia, centrados en la transición del modelo de desarrollo actual hacia uno sustentable, de bajas emisiones que requiere del desarrollo de innovación y de la acción conjunta entre organizaciones de los diversos sectores.

Además, se presentan los elementos clave para la re-configuración de las cadenas de suministro y, por ende, los encadenamientos productivos bajo una mirada sistémica. Para ello, se definen algunas líneas estratégicas para el desarrollo de investigación y para la implementación de proyectos de innovación en cada uno de los niveles de implementación de la economía circular.

5.3.1 Cooperación y Alianzas

Durante los años recientes se ha observado una tendencia en el lanzamiento de plataformas e iniciativas de cooperación internacional, en la que actores de diversos sectores se han comprometido al desarrollo de acciones conjuntas para acelerar la transición de las industrias, de las ciudades y la instrumentación de políticas estratégicas para mitigar el cambio climático y la desigualdad social.

A continuación se presentan las principales iniciativas, mediante las que México podría impulsar su transición hacia la economía circular, aprovechando la participación activa de la ciudadanía y organizaciones de los diferentes sectores que las han liderado.

Red Global de Ciudades Sustentables, C40

En 2005 nació la iniciativa C40 con la articulación de **18 gobiernos de megaciudades** alrededor del mundo y **con el objetivo de reducir la contaminación** a través de un acuerdo de cooperación.

Actualmente, C40 es una red mundial de megaciudades comprometidas con el combate al cambio climático que ya cuenta con **97 ciudades signatarias**, donde se ven representados más de **700 millones de ciudadanos**, con una agenda de acción climática en armonía con las metas adquiridas ante el Acuerdo de París.

Entre los **resultados y metas** más relevantes, se tienen:

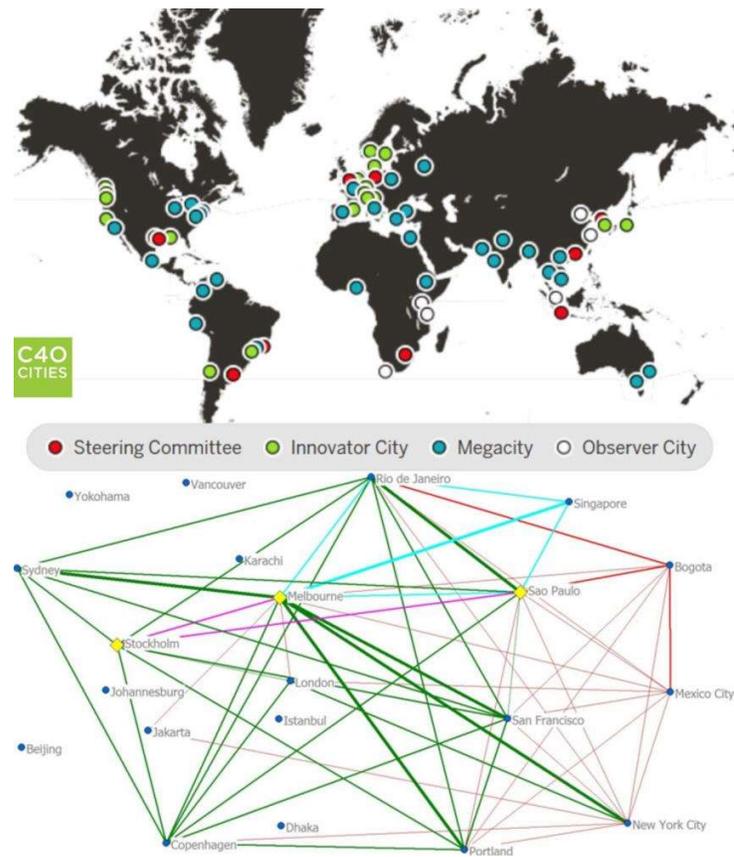
- Actualmente hay más de **66,000 autobuses eléctricos** en las calles de las ciudades C40, comparado con las 100 unidades que existían en 2010;
- **Los plásticos de un-solo-uso han sido prohibidos** o restringidos en 18 ciudades C40;
- **17 ciudades del hemisferio sur** cuentan con apoyo financiero municipal para la preparación de proyectos valuados en **650 millones de dólares**;

- **24 ciudades C40** se han comprometido a alcanzar un compromiso de generación de **energía renovable y limpia del 100%, para el año 2030**. Para el año 2006, sólo eran 6 ciudades;
- **17 ciudades C40** cuentan con restricciones para **vehículos altamente contaminantes** y;
- **82 ciudades C40** han implementado estrategias de **movilidad sustentable** basadas en el uso de sistemas compartidos e infraestructura ciclista, comparado con las 21 ciudades que estaban comprometidas en el año 2010.

Actualmente, la Ciudad de México y Guadalajara forman parte de esta red mundial de ciudades, una oportunidad para que otras ciudades que han visto deteriorada su calidad del aire, se adhieran a esta red de acción global.

A continuación se presenta un mapa con la red global de ciudades que ya cuentan con estrategias y acciones para la mitigación de emisiones de GEI y el combate al cambio climático.

Figura 46. Red de Ciudades dirigida a reducir las emisiones de GEI y mitigar los efectos del cambio climático, C40.



Campaña Global, RACE TO ZERO

RACE TO ZERO es una campaña global impulsada por la Organización de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (UNFCCC), que tiene por objeto **reunir a líderes de empresas, inversionistas, autoridades de ciudades y regionales para lograr una recuperación económica sustentable y resiliente** que facilite la transición hacia una economía baja en emisiones de carbono.

Esta **plataforma de colaboración**, está conformada por **452 ciudades, 22 regiones, 1,101 empresas privadas, 549 instituciones académicas y 45 grupos de inversión** a nivel global. La meta principal es alcanzar la **Carbono-Neutralidad en 120 países** para el año 2050, los que actualmente representan el 25% de las emisiones globales y más del 50% del PIB.

Alianza Global para la Economía Circular y la Eficiencia en el uso de los recursos, GACERE

Como parte del Plan de Acción de Economía Circular Europeo lanzado durante el mes de marzo del 2020, la Comisión Europea propuso esta alianza global para identificar las brechas de conocimiento y gobernanza que deberán ser atendidas para los siguientes años en materia de transición hacia un modelo económico circular global.

Esta alianza busca impulsar la eficiencia en el uso de los recursos naturales, la reducción en el consumo de éstos y facilitar la transferencia de tecnología para la producción sustentable.

Entre los países participantes de esta alianza liderada por el Programa de Medio Ambiente de las Naciones Unidas, se encuentra Canadá, Chile, Colombia, La UE, Japón, Kenia, Marruecos, Nueva Zelanda, Nigeria, Noruega, Perú, Ruanda y Sudáfrica. Cabe destacar que aunque los tres socios comerciales en la Alianza del Pacífico ya forman parte de esta iniciativa, México es un país ausente que como líder regional, está llamado a sumarse en el corto plazo.

Coalición para la Economía Circular en Latinoamérica

Esta iniciativa que fue creada durante el año 2020 bajo el liderazgo de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial y la Red y Centro de Tecnología Climática (UNIDO-CTCN), tiene por objeto crear una plataforma regional con una visión común e integradora, a través de la que se comparta el conocimiento, las tecnologías y se habiliten los procesos para la transición de Latinoamérica y El Caribe hacia la economía circular.

En otras palabras, constituye una plataforma de cooperación interministerial, multisectorial y con participación de múltiples actores en los países de la región, mediante la que se podrá transferir conocimiento y experiencia en el despliegue de modelos circulares y asistencia técnica para el desarrollo de políticas públicas para la economía circular en los países, ciudades e industrias.

La importancia de incluir estas cuatro plataformas de colaboración, es visualizar que el marco regulatorio de economía circular, deberá incluir **disposiciones que faciliten la articulación multisectorial y de cooperación internacional** con lo que México podrá adherirse a este tipo de iniciativas **y atraer todos los recursos técnicos y financieros necesarios** para acelerar su transición hacia un modelo circular sustentable. A nivel regional, México como economía líder, deberá impulsar estrategias de cooperación con otros países pioneros en materia de competitividad basada en la economía circular, el desarrollo de innovación y la cooperación.

5.3.2 Circularización de las Cadenas de Suministro y Valor

En el año 2014, el Foro Económico Mundial, en cooperación con la Fundación Ellen MacArthur y McKinsey & Company publicaron el informe *“Towards the Circular Economy: Accelerating the scale-up across global supply chains”*, estudio que resulta trascendente para los fines de esta evaluación técnica, brinda claridades sobre los criterios a tener en cuenta para el desarrollo de la **arquitectura de un modelo económico circular**.

El desafío central de este estudio está basado en el cierre de ciclo de los materiales y de los recursos empleados en la producción y consumo, así como **en la regeneración de la riqueza natural** necesaria para la subsistencia.

En otras palabras, la creación de satisfactores a las necesidades del mercado, mediante productos y mecanismos que faciliten el intercambio e incremento del valor a lo largo de circuitos económicos cerrados.

Con este contexto, el informe se desarrolla sobre los siguientes temas:

- **La Economía Circular como motor de generación riqueza y empleo**, lo que se fundamenta en la ventaja competitiva brindada por nuevos modelos de negocio que crean un mayor valor por cada unidad productiva, con respecto al modelo económico lineal.

- **Crear cadenas de suministro circulares** a partir de las condiciones de globalización actuales, pero con mejoras sustanciales en el arbitraje para facilitar el aprovechamiento de las corrientes de materiales secundarios y sub-productos recuperados, dando como resultado a gran escala el aumento en los precios de las materias primas vírgenes y una mayor viabilidad económica a la logística inversa y al cierre de ciclo de estos flujos re-aprovechables.
- **Crear flujos circulares** a partir del entendimiento de las causas de los puntos de fuga de los materiales y de las barreras que no permiten esta integración, tales como la dispersión geográfica, la complejidad de los materiales que incide en su grado de aprovechamiento y el bloqueo lineal a las dinámicas de logística inversa. Esta transición deberá orientarse mediante acciones específicas sobre cada punto de fuga existente en la estructura organizacional de las empresas, en las políticas comerciales nacionales e internacionales y a lo largo de las cadenas de suministro. Por ejemplo, la siguiente figura muestra el potencial desaprovechado en la logística comercial entre Estados Unidos, China y la Unión Europea, que ejemplifica esto.
- **Controlar la complejidad en la formulación de los materiales**, ya que cada año se agregan nuevos aditivos y combinaciones que va en detrimento de la valorización posterior al primer uso, inviabilizando su recuperación y re-aprovechamiento en nuevos ciclos productivos. Para ello, se debe partir de una **regulación de los materiales, sustancias y aditivos** de mayor pureza que facilite su arbitraje y control. Lo beneficios económicos asociados al grado de recuperabilidad de esta corrientes de materiales, rentabiliza la inversión en nuevas tecnologías y la creación de nuevas empresas y empleos en los ciclos reversibles.

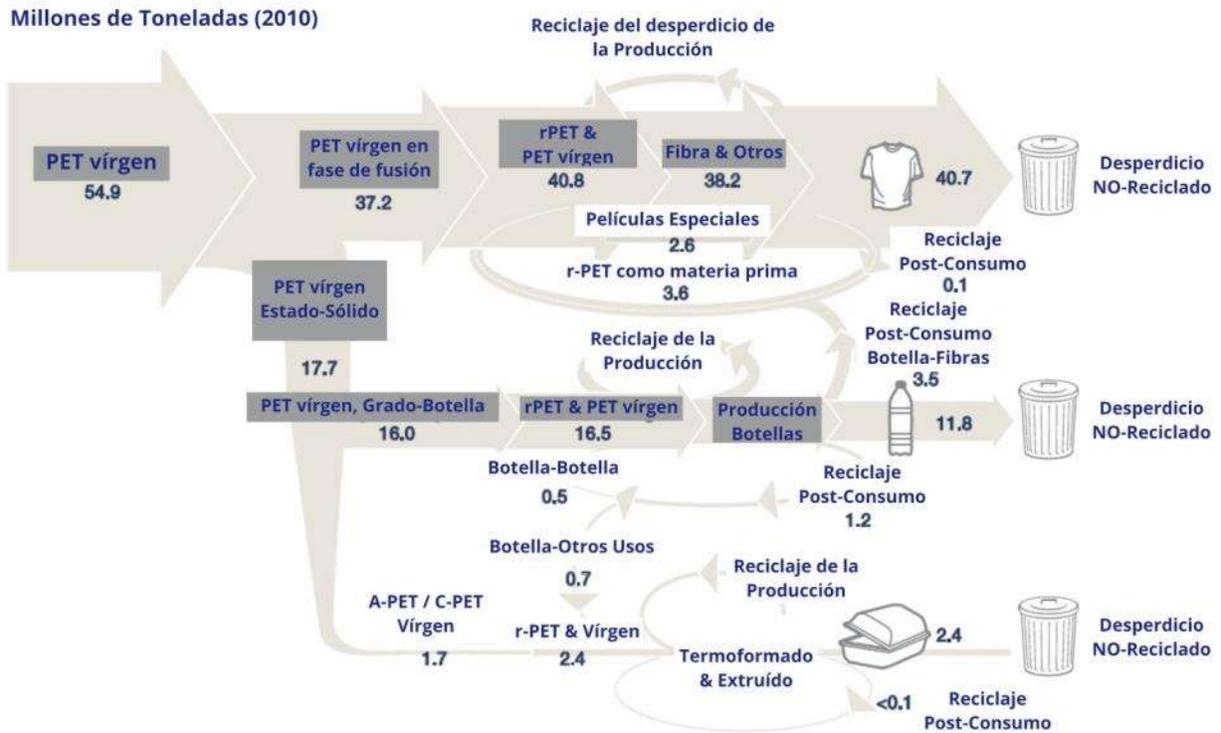
Figura 47. Capacidad desaprovechada en los contenedores que viajan entre EEUU, China y la UE
(Fuente: Adaptado con información de EMF, 2014).



Factor de Carga: Relación entre la capacidad de carga del contenedor y la ocupación promedio.
Tarifa de Contenedor promedio para una capacidad de 20 pies.

- **Categorizar aquellos materiales potencialmente re-valorizables en cuatro grupos** como: **a) "Golden Oldies"**, que se refiere a grandes volúmenes de materiales reciclados con un importante reto de pureza (por ejemplo, el papel y el cartón que es altamente re-aprovechado, pero que se degrada en calidad por la contaminación de tintas o durante el proceso de recuperación, lo que representa un potencial des-aprovechado de 32 billones de dólares anuales. El PET y el vidrio también se encuentran en este grupo); **b) "Materiales de Alto Potencial"**, se refiere aquellos que se usan en grandes volúmenes y para los que no hay alternativas de re-utilización sistemática (por ejemplo los polímeros que van a procesos de incineración); **c) "Diamantes en bruto"**, se refiere a sub-productos de gran volumen, resultantes de diversos procesos de manufactura como son los desperdicios de alimentos, el CO₂, entre otros que para su re-aprovechamiento demandan del desarrollo tecnológico y; **d) "Futuros Éxitos"** que comprende a los diversos materiales en desarrollo mediante procesos de investigación e innovación y que ya tienen un grado alto de avance (por ejemplo los materiales para impresión 3D que mejoran la productividad, o los materiales de base biológica que además de resultar eficientes, contribuyen directamente con nuevos ciclos de uso y que cumplen una función restauradora en la naturaleza).
- **Implementar Proyectos Catalizadores al nivel de sistema** basados en las categorías explicadas en el inciso anterior, mediante los que se impulse la transferibilidad de los flujos hacia diferentes cadenas de valor, facilitando la colaboración entre actores de la industria y a lo largo de las diferentes regiones geográficas. Para el caso específico del PET, **actualmente se tienen tasas del 30% de material recuperado** en nuevas botellas y del **50% para la fabricación de otros productos** termoformados, mientras que **esto podría incrementarse a niveles del 50% y 70%** respectivamente (4.4 billones de dólares anuales), de lograrse una mayor calidad a través del eco-diseño y la fabricación de productos y partes. La figura siguiente muestra la cadena del PET a nivel global, para el año 2010, como ejemplo del potencial mencionado:

Figura 48. Flujo global de PET, año 2010 (Fuente: Adaptado con información de EMF, 2014).



- Alcanzar resultados tangibles en dos años** mediante la acción conjunta de empresas líderes, el Foro Económico Mundial y la Fundación Ellen MacArthur. El objetivo está en capturar el valor a través de cuatro o cinco olas (etapas) estimando **beneficios económicos del orden de los 500 millones de dólares**, en la creación **de 100,000 nuevos empleos** y en la **re-valorización de 100 millones de toneladas de residuos** como indicador meta para **un periodo de 5 años**.

Dentro del contexto de México, crear una lista de materiales puros en armonía con una caracterización de los flujos de materiales procedentes de las diversas industrias, permitiría contar con corrientes compatibles con los diferentes procesos de recuperación y transformación, los que re-inyectarían materias primas recuperadas a la industria, mitigando la dependencia en el uso de materias vírgenes y de importación.

Para ello, se requiere de proyectos de investigación e innovación que faciliten a cada industria determinar esos materiales re-aprovechables, establecer las especificaciones técnicas para su re-utilización y desarrollar el marco normativo para la re-valorización bajo parámetros competitivos.

Niveles: Meso y Micro

A nivel empresarial, la implementación de la economía circular se debe centrar en:

- **El Suministro Circular** que se refiere al uso de energía renovable, materias primas de base biológica y materiales con alto grado de reciclabilidad;
- **La cadena de recuperación de recursos**, tales como productos, partes, sub-productos y materiales re-valorizables;
- **La extensión del ciclo de vida** de los productos mediante la aplicación del eco-diseño y del uso de materiales de mayor calidad para dar mayor durabilidad, oportunidades de reparación y para el des-ensamble/re-ensamble, re-manufactura o re-acondicionamiento de partes;
- **La implementación de plataformas digitales** para el intercambio de productos y servicios, conectando oferta y demanda del mercado a través del uso compartido de activos;
- **La servitización de productos** que brinda al usuario la satisfacción de una necesidad específica sin tener que hacerse de la propiedad del producto.

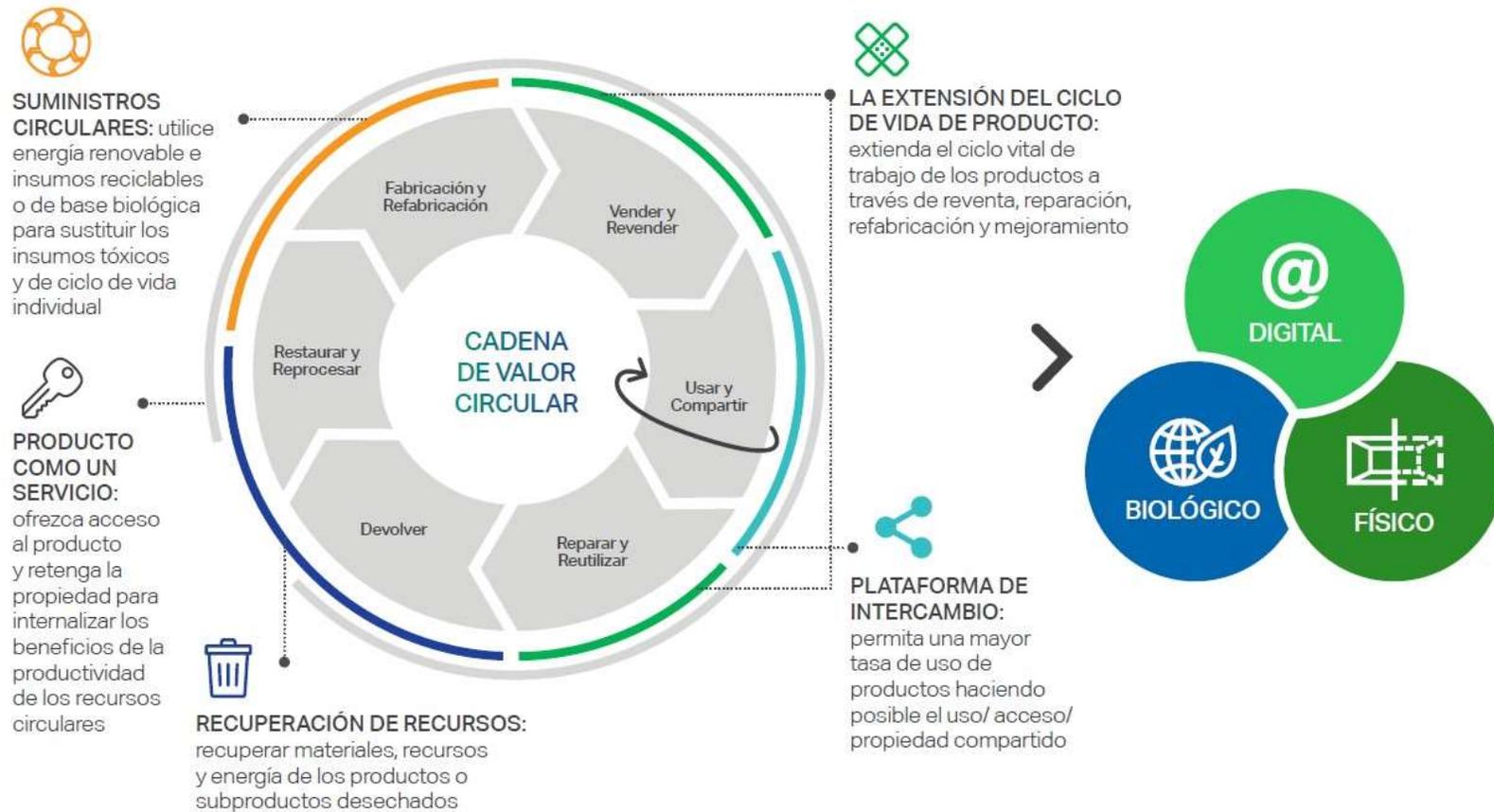
Para ello, el WBCSD ha identificado **tres tecnologías disruptivas** (Guía para CEOs sobre la Economía Circular, 2015) que se describen a continuación:

- **Tecnologías Digitales**, entre las que se encuentra en internet de las cosas (IoT), el *machine learning*, inteligencia artificial (AI), la cadena de bloques (*blockchain*), *Big Data*, etc. Estas tecnologías contribuyen con la trazabilidad de los procesos, la eficiencia en el uso de los recursos y la generación de datos para una gestión sustentable con los grupos de interés;
- **Tecnologías Físicas**, entre las que se encuentra la impresión 3D, la robótica, la generación y almacenamiento de energía limpia, la nanotecnología, etc. Estas tecnologías impactan positivamente en las empresas al reducir inventarios ociosos, costos en materias primas y en la gestión de los impactos socio-ambientales;
- **Tecnologías Biológicas**, entre las que se encuentra la hidroponía y la aeroponía para procesos de la agroindustria, el desarrollo de materiales de base biológica, la bio-catálisis y la energía de origen biológico, etc.

A continuación se presenta de forma esquemática, la correlación existente entre estas tecnologías de la industria 4.0 y los modelos de negocio circulares que podrán implementarse en las industrias mexicanas, a lo largo de todo el ciclo de vida del producto.

Figura 49. Cadena de Valor Circular (Fuente: WBCSD, 2015).

Cinco modelos de negocio y tres tecnologías disruptivas



6 Referencias bibliográficas

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

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

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 (DOF, 2020). Ley de Transición Energética. DOF 07/02/2020.

Diario Oficial de la Federación (DOF, 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 (EMF, 2013). Towards the Circular Economy: Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition. Cowes, UK.

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

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

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

Ellen MacArthur Foundation (EMF, 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 (2020a). A New Circular Economy Action Plan, 6.

European Commission (2020b). Study on the EU's list of Critical Raw Materials 2020.Final Report.

Disponible en:

https://ec.europa.eu/growth/sectors/raw-materials/specific-interest/critical_en

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 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

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*.

Disponibile en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jiec.12732>

Secretaría de Energía (SENER, 2016). *Prospectiva del Sector Eléctrico 2016-2030*. México, 2016.

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.

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

World Intellectual Property Organization, Cornell SC Johnson College of Business & INSEAD (WIPO, 2020). Global Innovation Index 2020.

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.

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

ANEXO 1: Pacto Verde Europeo

El Un tema notable es el reconocimiento en que la emisión de políticas no garantiza la consecución de resultados esperados, sino que **la Comisión Europea debe acompañar a los Estados miembro** durante los procesos de implementación, vigilando además el cumplimiento efectivo de las disposiciones.

Mediante el documento **“Un Planeta Limpio Para Todos”** (COM, 2018), la Comisión Europea expone su visión de **neutralidad climática para el año 2050**. Para alcanzar este objetivo, a principios del año 2020, publicó **la primera Ley del Clima Europea** (COM, 2020) con la finalidad de proporcionar previsibilidad a los inversores y garantizar la irreversibilidad en la **transición efectiva y justa** hacia un nuevo modelo de crecimiento sustentable.

Esta visión nace de un proceso de evaluación en el que se determinó un **crecimiento económico regional del 61% para el periodo comprendido entre 1990 y el año 2018**, tiempo durante el que se mitigó el **23% de emisiones de GEI**. Si bien es un avance significativo, es insuficiente con respecto al contexto climático actual, por esta razón se ha trazado esta nueva meta de carbono neutralidad a 2050, **que implicará una reducción de entre 50% y 55% en las emisiones de GEI para 2030** (con relación a los niveles de 1990). Derivado de esto, se iniciará un proceso de revisión exhaustiva de todos los instrumentos de actuación climáticos y económicos, dentro de los que se encuentra la extensión hacia nuevos sectores económicos del **Régimen de Comercio de Derechos de Emisión** (DOUE, 2003), **la regulación del uso de tierra, la silvicultura**, entre otros.

- **Energía limpia y asequible**

En la UE, el 75% de las emisiones de GEI provienen de la generación, distribución y consumo energético, razón principal por la que se ha desarrollado una **agenda de eficiencia energética y de generación a partir de fuentes renovables y limpias**. Este proceso de transición además de buscar la reducción, hasta **eliminar el uso del carbón**, asegurando el suministro tanto para las industrias, como para los consumidores de forma asequible, prevé un despliegue de infraestructura y tecnologías como las **redes inteligentes, para la generación de hidrógeno**, para el secuestro y captura de carbono, y para el **almacenamiento de energía**.

Para reducir las emisiones en la producción de gas, se reforzarán los apoyos para el desarrollo de un **mercado competitivo de gas descarbonizado**.

- **Industria competitiva limpia y circular**

En 2020, la UE lanzó el **Plan de Acción de la Economía Circular** que contiene una agenda de **transformación digital habilitante** de la transición hacia una industria circular. Este plan apalancará la **modernización del sistema productivo y estimulará el desarrollo de mercados de consumo de productos climáticamente neutros y/o circulares**, tanto dentro de la UE, como en otros países aliados, lo que representa una oportunidad latente para las economías **con quienes sustentan tratados comerciales y de cooperación**.

Industrias como la siderúrgica y metalúrgica, química, cementera y manufacturera representan a los sectores principales en la economía europea, los que además son motores de desarrollo para otros sectores secundarios y encadenamientos productivos, pero que también generan gran parte de los impactos socio-ambientales asociados al consumo de recursos naturales y energéticos.

Este Plan de Acción de economía circular tiene un componente fundamental denominado como **“La Política de Productos Sustentables”**, mediante el que se

implementará gradualmente, una **filosofía de diseño circular de todos aquellos productos para el mercado de consumo**. Esta política además incorpora a los **nuevos modelos de negocio ad hoc** a la transición en los modelos de consumo y de comportamiento de los usuarios, **mientras que irá limitando gradualmente la entrada de productos que generan impactos negativos al ambiente**. En esta política se incluye además, la **responsabilidad ampliada del productor**, como modelo de transformación en la relación del productor y el consumidor final bajo un esquema de corresponsabilidad en la **re-incorporación de los productos, componentes y materiales en nuevos ciclos productivos**.

En materia de plásticos específicamente, se adoptarán medidas para **prohibir los micro-plásticos añadidos intencionalmente** y la liberación de plásticos en productos de consumo masivo como los textiles, los automóviles, entre otros.

En materia de envases, empaques y embalajes, se determinarán disposiciones que aseguren la viabilidad económica en la **reciclabilidad o en las acciones de reutilización del 100%** de estos productos para el año 2030. Además se desarrollará un **marco regulatorio para la incursión de plásticos biodegradables, materiales bioplásticos y la prohibición de plásticos de un solo uso**.

El plan contempla el desarrollo de medidas que **incentiven la fabricación de productos durables, reparables, des-ensamblables y re-manufacturables**, en conjunto con **estrategias de comunicación e información al consumidor**. En paralelo, se impondrá un coto a la obsolescencia programada de productos y dispositivos electrónicos.

Los modelos de negocio circulares basados en la economía compartida serán regulados de manera que se asegure su sustentabilidad y aporte al modelo de la economía circular, incluyendo los derechos laborales.

Con respecto a la **disponibilidad de datos e información confiable y verificable** a la que compradores tengan el derecho de acceso, **la UE hace énfasis en la formulación de “declaraciones ecológicas”** mediante las que los productores eviten la emisión de información engañosa o **eco-etiquetados confusos** (conocido como *greenwashing* o blanqueamiento ecológico). En este sentido, con ayuda de la digitalización, se prevé el desarrollo del **Pasaporte Electrónico del Producto que provea información relacionada con la trazabilidad** y origen de los materiales con los que está fabricado, su composición, características de eficiencia energética, posibilidades de reparabilidad y desmontaje, y con la gestión al final de su vida útil. En conjunto con esta iniciativa, desde el sector público se desarrollará una **política de contratación pública ecológica** centrada en estas prácticas de consumo.

Una de las políticas más relevantes de este Plan de Acción, es la enfocada en la **prevención de los residuos que además cuenta con un enfoque de re-valorización de los flujos de materiales y sub-productos resultantes de los procesos productivos**. La nueva legislación se orienta sobre objetivos y metas relacionadas con la mitigación en la generación de residuos de envases, empaques y embalajes de un solo uso, y con la **creación de un mercado de materias primas secundarias y sub-productos** a través de modelos de cooperación entre los sectores y actores de los encadenamientos productivos, tal es el caso de la **Alianza Circular de los Plásticos**. Esta política será reforzada con el establecimiento de requisitos productivos que obliguen a incorporar **porcentajes significativos de materiales recuperados en productos y empaques nuevos**.

Como estrategia de reducción en la dependencia del suministro de ciertas materias identificadas por la UE como “críticas”, el Pacto Verde Europeo incluye un plan para asegurar la transición hacia el suministro de materias primas sustentables mediante

la diversificación de las fuentes de abastecimiento primarias y secundarias, **lo que abre oportunidades para la cooperación y elaboración de tratados comerciales** con países estratégicos en esta materia.

Una industria que emergerá como parte de la estrategia de seguridad energética y como oportunidad de desarrollo tecnológico, es la relacionada con la **generación de energía a partir de hidrógeno y de combustibles alternativos, al almacenamiento de energía limpia y de las tecnologías para secuestro y captura de carbono**. La consolidación de esta industria será financiada por el **Fondo de innovación** establecido por el Régimen de Comercio de Derechos de Emisión de la UE.

La industria 4.0 y la economía digital son priorizados como **factores críticos habilitantes** de soluciones para alcanzar los objetivos del pacto. Entre las tecnologías que recibirán mayores apoyos, se encuentra la **inteligencia artificial**, el despliegue de **redes 5G, el internet de las cosas y el desarrollo blockchain**, así como aquellas que faciliten la adopción de modelos productivos, de consumo y comercialización con contribuciones significativas a la agenda climática. Particularmente, **la digitalización permitirá monitorear y controlar** los niveles de contaminación emitidos al aire, a los flujos de agua, a los suelos y en materiales a lo largo de procesos industriales o en escala macro, al tiempo que se podrá **optimizar el consumo energético y de los recursos naturales**.

A través de la política **“Haciendo de la Simbiosis Industrial el nuevo ‘Business As Usual’ para la Economía Circular Europea”**, se busca impulsar la competitividad regional y en los mercados globales, reduciendo los impactos ambientales negativos. Esta política reconoce la importancia y las oportunidades que hay en la **re-utilización y transferencia de los flujos** de materiales aprovechables (productos y sub-productos), de aquellos con alto potencial para la generación energética y de las aguas tratadas para su re-circulación a lo largo de las cadenas productivas y en los circuitos de los parques industriales. Para ello, se vuelve necesaria la **creación de conciencia** en los tomadores de decisiones, la adopción de **modelos de innovación circular** y el establecimiento de **medidas enfocadas en derribar las barreras técnicas y legales** que obstaculizan su implementación.

De acuerdo con la definición contenida en el **Acuerdo de Taller del CEN 17354** (Comité Europeo de Normalización, 2018):

“La simbiosis industrial es el uso por parte de una empresa o sector de recursos sub-utilizados ampliamente por otra (incluidos desechos, subproductos, residuos, energía, agua, logística, capacidad, experiencia, equipos y materiales), con el resultado de mantener los recursos en uso productivo durante más tiempo”.

Actualmente los resultados obtenidos de la aplicación de modelos de simbiosis industrial en la UE, indican que **sólo se re-aprovecha el 12%** de los materiales secundarios, lo que muestra **una importante brecha para el despliegue tecnológico** hacia este campo de acción. En este sentido, un desafío central está en el cambio de paradigma basado en el análisis de los encadenamientos productivos en forma de “silos”, ya que la simbiosis industrial permite **capitalizar los intercambios entre diversos procesos industriales** y cadenas de valor que convencionalmente no se relacionan. Un ejemplo de esto está en la **generación de biogás a partir del tratamiento de aguas residuales**, en el desarrollo de **bioplásticos a partir de biomasa residuales** del procesamiento de alimentos, entre otros.

De acuerdo con estimaciones del Pacto Verde Europeo, éstas medidas podrían representar un **crecimiento económico del orden del 0.5% del PIB de la UE** para el año 2030 y **crear 700 mil empleos nuevos**. Además, podría generar **ahorros de 1.4**

billones de euros anuales y aumentar las ventas en 1.6 billones de euros, para las empresas de la UE.

Desde la perspectiva de los costos y operación de la infraestructura para la disposición final de los residuos, **el potencial de ahorro para los países de la UE-28, se estima en 73 billones de euros anuales** (Cooperation Fostering Industrial Symbiosis, 2018).

Para ello, es necesaria la digitalización y la generación de datos con tres finalidades: medir la eficiencia, dar transparencia y trazabilidad a los grupos de interés y reconfigurar los modelos de valorización de las materias primas mediante la inclusión de las externalidades evitadas o causadas. Un ejemplo de esto es el desarrollo tecnológico **SYNERGie@4.0**, un sistema de datos y "*machine learning*" diseñado para conectar coincidencias entre empresas que buscan hacer efectiva la **trifecta ganar-ganar-ganar**. Esta plataforma cuenta con 35 mil empresas y un mercado de 99 mil recursos para el intercambio, **lo que ha facilitado 3,500 conexiones empresariales**, de las que más del **80% pertenecen a sectores no relacionados** tradicionalmente.

- **Construcción Sustentable**

El sector de la construcción está clasificado como uno de los de mayores impactos en términos de consumo energético, de materiales de origen extractivo y, en consecuencia, como un generador importante de emisiones de GyCEI. De acuerdo con datos publicados por el Pacto Verde Europeo (COM, 2019), **la operación de las edificaciones representa el 40% del consumo energético**.

El re-diseño de la legislación sobre eficiencia energética en edificaciones iniciará con una fase de evaluación de las estrategias nacionales de renovación para el largo plazo. Además, buscará que las emisiones provocadas por este segmento sea incluido dentro del **mercado de comercio de emisiones**, con la finalidad de acelerar la adopción de tecnologías eficientes por parte de propietarios e inmobiliarias.

Con respecto al desarrollo de **materiales y productos para la construcción**, se realizará una revisión detallada del **Reglamento sobre productos de construcción** (DOEU, 2011), **bajo un enfoque de eco-diseño de producto, ciclo de vida de edificaciones, y en alineación con los principios de la economía circular**. Esta revisión incorporará la adopción de tecnologías digitales que mejore la eficiencia en el consumo de recursos en cada etapa y la adaptación del parque inmobiliario al cambio climático, incluida la infraestructura educativa y del sistema de salud. En paralelo, se conformará una **plataforma abierta donde actores clave del sector de la construcción y las autoridades establezcan estrategias y planes de acción** para el cumplimiento de las metas trazadas por este pacto.

- **Movilidad inteligente y sustentable**

Actualmente, el **25% de las emisiones de GEI en la UE proviene del sistema de transporte** (COM, 2019), lo que se proyecta aumentará para los próximos años debido al crecimiento poblacional. De acuerdo con el Plan de Acción para alcanzar la neutralidad climática en el año 2050, **se requiere un recorte del 90% de las emisiones de GEI del transporte**, el cual se compone por el sistema de transporte ferroviario, aéreo, navío y terrestre en sus diferentes modalidades. Para ello, la Comisión Europea ha desarrollado una **estrategia de movilidad inteligente y sustentable** que a partir del año 2020 iniciará su proceso de adopción desde cuatro componentes:

- e) **Transporte multimodal de mercancías:** El 75% del transporte terrestre de mercancías, se realizará a través del sistema ferroviario y marítimo,

para lo cual se deberá derogar la Directiva de transporte combinado (DOUE, 2017b) y diseñar un instrumento efectivo que incorpore estos modos de transporte.

- f) Movilidad multimodal automatizada:** Se refiere a la implementación de tecnología aplicada a la infraestructura que impulse la gestión inteligente del tráfico en ciudades y centros urbanos. Asimismo, el sistema de transporte urbano y suburbano deberá adecuarse a estas nuevas disposiciones, mientras desarrolla nuevos servicios de movilidad sustentable que mitiguen la congestión y que brinde un servicio de mayor calidad a la ciudadanía.
- g) Precio del transporte según su impacto ambiental:** El Pacto Verde Europeo establece la desaparición de subvenciones a los combustibles fósiles y en paralelo, determina la revisión detallada del sistema de exenciones fiscales actuales al transporte aéreo y marítimo. Además, la UE definirá un nuevo modelo de tarificación vial más efectivo y en alineación con las metas del pacto.

Para facilitar la transición hacia un sistema de transporte de bajas emisiones, la UE impulsará el desarrollo de tecnologías y de proyectos encaminados a la producción de combustibles alternativos, el despliegue de una red de **1 millón de estaciones públicas de recarga para abastecer a los 13 millones de vehículos cero-emisiones** que entrarán al mercado y la revisión de la Directiva sobre combustibles alternativos (DOUE, 2011b) y al Reglamento RTE-T que acelere la descarbonización de buques y vehículos de transporte.

- h) Transporte privado limpio:** Para mitigar la congestión en zonas urbanas, reducir las emisiones contaminantes y hacer más eficiente el transporte público, la Comisión Europea desarrollará normas estrictas para los vehículos a combustión. Además incluirá en el comercio de derechos de emisión de carbono europeo al transporte por carretera y establecerá medidas restrictivas al transporte marítimo contaminante.

- **Sistema alimentario justo, saludable y sustentable**

Aun cuando el sistema de producción de alimentos europeo podría ser calificado como uno de los más seguros y de mayor calidad a nivel global, **está muy lejos de poder ser considerado como un sistema sustentable ante los desafíos de crecimiento poblacional proyectados**. El sistema alimentario genera alta contaminación del aire, de los recursos hídricos y de los suelos que poco a poco van perdiendo productividad. **En cuanto al consumo de recursos, es un sistema con muchas ineficiencias a lo largo del ciclo productivo y que genera desperdicios cercanos al 35% de la producción anual** (FAO, 2020), lo que contribuye directamente con el deterioro ambiental y con la pérdida de biodiversidad. Por otro lado, el modelo de consumo y alimentación actual es poco saludable, **con altos índices de obesidad que lo posicionan como un problema de salud pública a nivel global**.

En este contexto, la Comisión Europea desarrolla la estrategia denominada **“De la granja a la mesa”**, la cual parte de un **debate abierto con los grupos de interés** de toda la cadena alimentaria para formular una **política alimentaria sustentable** de manera conjunta.

Para el sector agrícola se establece que para el periodo 2021-2027, **el 40% del presupuesto de la política mencionada sea destinado a la implementación de acciones por el clima**. En el mismo sentido, el 30% del Fondo Marítimo y de Pesca será destinado a este fin.

La Comisión Europea, el parlamento Europeo y el Consejo llevarán a cabo una **revisión exhaustiva de la política agrícola común**, con la que deberán armonizarse los planes estratégicos nacionales. Estos planes incluirán la implementación de **técnicas de cultivo sustentables** (agricultura de precisión, agrosilvicultura, agroecología, entre otras) y de **normas estrictas para el cuidado de animales y especies**. Un punto a destacar, es **el cambio de enfoque desde el cumplimiento regulatorio hacia el desempeño y el rendimiento productivo**, lo que incentiva el **cambio de comportamiento** por parte de agricultores, la **regeneración de recursos** como el hídrico y un mejor **aprovechamiento** de éstos.

Los planes contarán con un **componente restrictivo en el uso de plaguicidas y agroquímicos** que degradan las condiciones de los suelos y que resultan tóxicos al ambiente y al ser humano. Además, prioriza el incremento en las superficies destinadas a la **agricultura ecológica**, al desarrollo de **innovación aplicada a la protección de cosechas** y al desarrollo de **técnicas sustentables** que impacten positivamente a todo el sistema alimentario.

La estrategia “De la granja a la mesa” cuenta con un **enfoque de economía circular que re-configure el sistema alimentario a lo largo de todo el encadenamiento productivo**, desde la siembra, hasta el consumo final y en la recuperación de envases y empaques. Adicionalmente, **estimulará el consumo consciente y sustentable basado en modelos de alimentación saludable y asequible**. La digitalización es un componente que contribuirá en la **instrumentación y generación de datos** de los cultivos y de la gestión del encadenamiento productivo, pero además tendrá una función primordial en la entrega de información que transforme la cultura de consumo, la cual estar basada en el valor nutricional del producto y en su huella ecológica.

- **Regeneración de Ecosistemas y Biodiversidad**

En la evaluación sobre resultados obtenidos en su estrategia de protección y regeneración de los ecosistemas naturales, la UE ha determinado que **no se han logrado como estaba previsto en el Convenio sobre Diversidad Biológica**. El reciente reporte planeta Vivo 2020 (WWF, 2020) indica que se ha perdido cerca del 90% de la biodiversidad a nivel mundial. En este contexto la UE ha elaborado la **Estrategia sobre Biodiversidad** que define compromisos y metas ambiciosas como **el incremento de zonas terrestres y marítimas protegidas** (Red Natura 2000), **el reforzamiento en la cooperación transfronteriza** para desplegar acciones restaurativas en ecosistemas degradados y para la **regeneración de la biósfera en zonas protegidas**.

En paralelo, esta Estrategia también establece iniciativas enfocadas al **incremento de áreas verdes urbanas y a la conservación de la biodiversidad en ciudades europeas**.

Los ecosistemas forestales, que cumplen una función vital en la absorción y secuestro de carbono, serán gestionados de manera sustentable a través de los **planes estratégicos nacionales** incluidos en la política agrícola común.

Con base en las conclusiones del **Informe Especial sobre Océanos**, la Comisión Europea definirá **planes de acción** sobre la **prohibición de la pesca ilegal, no**

declarada y no reglamentada, la gestión sustentable del espacio marítimo y para el aprovechamiento del potencial energético de fuentes renovables marinas.

- **Cero Contaminación y No-Tóxico**

A partir del año 2021, la UE implementará un plan de acción llamado “**Contaminación cero**”, mediante el cual se consolidará un **marco regulatorio y una política pública regional con enfoque sistémico que evite la contaminación** de los cuerpos de agua (superficiales y subterráneos), del aire y de los suelos, **que priorice la restauración** de las condiciones para la preservación de la biodiversidad y especies nativas.

Desde la perspectiva industrial, la Comisión cuenta con una agenda de trabajo centrada en el diseño de medidas que aseguren el cumplimiento de las **normas de calidad del aire**, de los **planes de acción sobre la gestión sustentable** de los recursos materiales y energéticos y de las **políticas climáticas**, todo ello integrado bajo un enfoque de economía circular.

Con respecto al manejo de sustancias químicas, la Comisión se encuentra en el desarrollo de **una estrategia que garantice un entorno sin sustancias tóxicas**, que proteja a los ciudadanos y **que evite el vertimiento de químicos peligrosos al ambiente**. Esta iniciativa incluirá una **agenda de innovación** para el desarrollo de sustancias sustitutas, materiales de base biológica y productos no-peligrosos para el consumo humano ni el ambiente

ANEXO 2: Estrategias y Planes de Acción Nacionales que contribuyen con los esfuerzos regionales de la UE

A continuación se presentan dos casos relevantes para la transición a la economía circular a nivel nacional, en vinculación directa con la estrategia regional de la Unión Europea. Esto podría representar un enfoque referente para México, entendiendo que por la extensión territorial y la diversidad en las dinámicas de desarrollo socio-económico, se deberá establecer estrategias regionales, según la vocación productiva,

la disponibilidad y gestión sustentable de los recursos naturales disponibles, y los desafíos en la desigualdad social actual.

España Circular 2030

La Estrategia Española de Economía Circular (EEEC) titulada **España Circular 2030**, se enfoca en la **transformación del modelo de producción y consumo con base en mantener el valor de los materiales y recursos**, al tiempo que se reduzca al mínimo la generación de residuos. Este modelo de desarrollo debe contribuir con una gradual descarbonización de la economía.

Esta estrategia está armonizada con **cuatro agendas regionales**:

- 1) El Plan de Acción **“Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular”** lanzado en 2015;
- 2) El **“Nuevo Plan de Acción de Economía Circular para una Europa Limpia y Competitiva”** publicado en 2020;
- 3) El **Pacto Verde Europeo** y;
- 4) **La Agenda 2030** para el desarrollo sustentable de la ONU.

España Circular 2030 se centra en **seis sectores prioritarios** y establece **planes de acción trienales** que facilitarán su monitoreo, evaluación y ajuste durante el periodo de vigencia. Los sectores priorizados son:

- Construcción;
- Agroalimentario;
- Pesca y forestal;
- Industrial;
- Turismo, textil y confecciones y;
- Bienes de consumo.

Cabe destacar que **las líneas estratégicas** sobre las que descansan las políticas e instrumentos de esta estrategia se enfocan en el **cierre de ciclo de los recursos** y en la **sensibilización y participación ciudadana**, en **Investigación, innovación y competitividad** y en el **empleo y capacitación**. Adicionalmente, cuenta con un proceso de re-estructuración de:

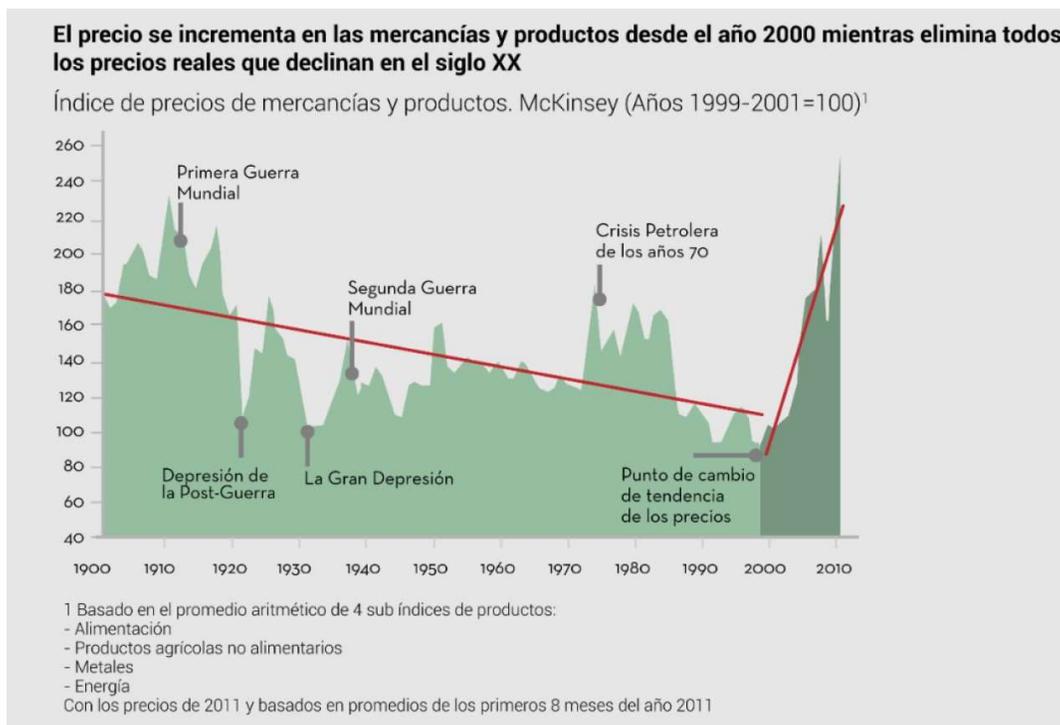
- La Política Económica,
- La Política Fiscal,
- La Política Laboral,
- La Política Industrial,
- La Política Agraria,
- La Política Hídrica,
- La Política de Consumo y
- La Política de Desarrollo de Áreas Rurales.

Entre **las metas** más ambiciosas de esta estrategia, se destacan las siguientes:

- La reducción en un **30% del consumo nacional** de materiales de origen extractivo;
- La reducción del **15% de los residuos generados**, con respecto al año 2010;
- La reducción del **50% per cápita de los residuos de la cadena alimentaria** en hogares;
- La reducción del **20% de los residuos generados por la cadena alimentaria** en la producción y suministro, a partir del año 2020;
- **Incrementar la tasa de reutilización** de RSU en un 10%;
- **La reducción de emisiones de GEI** por debajo de los 10 millones de toneladas de CO₂e.

Con base en la afirmación de la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA), en la que enfatiza la fragilidad de la economía europea debida a la **alta dependencia en el uso de materias primas de importación**, (ver figura 50), la EEEC cuenta con un fuerte enfoque en **investigación e innovación** que permita mantener por largos periodos, el valor de los recursos a través de **modelos de recuperación, re-valorización y re-aprovechamiento** a través de nuevos ciclos económicos.

Figura 50. Evolución del precio de mercancías y productos (Fuente: EEEC, 2019).



Para ello, se han desarrollado una serie de alianzas y asociaciones estratégicas sobre **I+D+i por industria**, tales como “Water4All: Water security for the planet”, “Built environment and construction”, “Made in Europe”, “Carbon Neutral and Circular Industry”, “Clean Steel” y “EIT Climate-KIC, Manufacturing and Raw Materials”.

La EEEC movilizará recursos y creará instrumentos a través de sus ministerios sectoriales, en alineación al **Plan Estatal de Ciencia, Tecnología y de Innovación 2021-2027** y al **Plan de Acción de Economía Circular**.

Como colofón, el programa "*Circular Bio-Based Europe*" permitirá dar continuidad al desarrollo de la bio-industria española, a través de la captación del **23% del financiamiento europeo** para proyectos en este rubro, lo que representa una subvención de 61.6 millones de euros.

Entre los indicadores más relevantes para medir la competitividad e innovación de la EEEC, se definieron los siguientes:

- **Inversiones brutas** en bienes tangibles;
- Número de **empleos**;
- **Valor agregado** al costo de los recursos/materias primas y;
- Número de **patentes** relacionadas con procesos de re-aprovechamiento.

En definitiva, se observa que la EEEC establece como motor de desarrollo el despliegue de proyectos de **investigación e innovación**. En un primer nivel, como **mecanismo que resuelva las ineficiencias en la producción** de las industrias priorizadas y, en un segundo nivel, como **mecanismo habilitante de un sistema de producción y consumo sustentable** para la competitividad.

Bajo esta perspectiva, la consolidación de los programas de I+D+i impulsan la **creación de nuevos productos y servicios para el mercado**, la implementación de nuevos modelos de negocio circulares y la **creación de empresas y empleos en nuevas industrias**. Esta estrategia permitirá establecer las condiciones para posicionarse como país líder en el desarrollo científico y tecnológico con ventaja competitiva en la región y a nivel global.

Programa Dinamarca sin Residuos II: Una Estrategia de Prevención

Para el año 2015, El Gobierno Danés a través de la Autoridad Empresarial Danesa (oficina del Ministerio de Negocios y Crecimiento Económico) y la Agencia Danesa de Protección Ambiental, publicó la estrategia "**Dinamarca sin Residuos II: Una Estrategia de Prevención**", la cual se enfocó en el aprovechamiento de los recursos para **evitar la destrucción del valor agregado** y la respectiva gestión de los residuos. Para el año 2013, esta estrategia tuvo una primera versión llamada "Dinamarca sin Residuos" centrada en **incrementar la tasa de reciclaje**, lo que muestra una evolución rápida de un modelo de reciclaje basado en una economía lineal hacia un modelo sustentable basado en evitar la generación de residuos desde los procesos productivos determinados por el diseño mismo de los productos, es decir, **los primeros pasos para un sistema de producción y consumo circular**.

Durante la primera etapa del proyecto piloto, se conformaron **mesas multisectoriales** representadas por desarrolladores de políticas públicas, empresarios y grupos de interés de la sociedad civil, con el objetivo de **evaluar el potencial de circularidad en los principales sectores** económicos del país.

Los indicadores sobre los que se centró este primer análisis, relacionan los impactos y el desempeño del país, con respecto a los indicadores promedio de la UE, lo que permitió establecer **un primer horizonte objetivo y metas** específicas para cada aspecto.

Los resultados más relevantes se pueden consultar en el informe "*Delivering the Circular Economy: A toolkit for Policymakers*" (EMF, 2015a).

Por otro lado, estimar los niveles y **potenciales de circularidad** sirven como guía para determinar la ambición a nivel nacional con base en el entendimiento del contexto y en la importancia que cada sector tiene en la economía. Como resultado de este proceso, se determinaron las **brechas o el grado de avance** que tiene el país en cuatro aspectos clave de la economía circular:

- **Productividad de los recursos:** Esta métrica compuesta por indicadores de eficiencia y productividad por cada tipo de recurso, tecnología y sector productivo³, permite visualizar los **puntos críticos del sistema productivo donde hay altas ineficiencias o altos impactos socio-ambientales** para los que deberá desarrollarse planes de acción y estrategias específicas. Esto incluye, el **desarrollo normativo y regulatorio** que facilite su implementación e instrumentación tiempo a tiempo. Un punto relevante en la construcción de esta métrica, está en la inclusión de los costos socio-ambientales (externalidades) asociados a las tecnologías de las que cada sector industrial dispone en la actualidad y cómo éstos se reducen mediante la re-conversión tecnológica y la implementación de modelos de producción sustentable.
- **Actividades Circulares:** Debido a la falta de datos y a que actualmente se cuenta con infraestructura enfocada más en la gestión de residuos, que en la prevención de éstos, se podrá definir métricas de circularidad a partir de indicadores como la tasa de recolección/reciclaje o de desarrollo de innovación. Estas métricas irán incorporando en el tiempo, otros indicadores asociados con actividades como la reparación de productos, la re-manufactura de partes, los hábitos de consumo consciente y de desarrollo de políticas públicas circulares, entre otros.
- **Generación de Residuos:** Las métricas sobre la caracterización y volúmenes de residuos que actualmente se generan, discretizadas por región, industria, etc, permite entender las **dinámicas de consumo y producción** que deberán ser re-configuradas hacia la circularidad a través de un marco regulatorio que lo facilite e impulse. Un punto relevante es que las métricas reflejen las dinámicas e impactos de los diversos actores en cada encadenamiento productivo, donde la Pymes representan más del 97% del tejido empresarial.
- **Energía y Emisiones de GyCEI:** Las métricas asociadas al consumo energético y a las emisiones de GyCEI, con respecto a indicadores económicos, es el punto de partida para determinar el objetivo y meta general de una estrategia para la descarbonización del modelo de desarrollo. **Las estrategias y planes de acción diseñados para la transición hacia una economía baja en emisiones, deberán alinearse con el marco regulatorio para la economía circular**, teniendo en consideración las condiciones actuales y las brechas que cada sector presenta en su diagnóstico. El objetivo es mapear los materiales (productos y materiales aprovechables) y recursos naturales que fluyen a través de la economía, hacia dónde van y cómo podrían ser re-incorporados bajo modelo eco-efectivos.

La importancia de incorporar a representantes de estos sectores desde la primera fase, es la siguiente:

- **Desarrolladores de Políticas Públicas:** Dentro de este grupo debe incluirse a formuladores de políticas públicas, asesores técnicos y representantes con experiencia en entidades gubernamentales relacionadas con el desarrollo económico, sector financiero, industria y comercio, gestión ambiental, agricultura y energía, entre otros. En el piloto para Dinamarca, participaron

³ Ver indicadores de eficiencia y productividad de la Comisión Europea (EuroStat).

representantes de alto nivel pertenecientes a 6 Ministerios, así como expertos en políticas públicas y economía del Consejo Danés del Clima y del Departamento de Estadística. La organización DREAM, especialista en macroeconomía, fungió como grupo observador del proceso.

- **Empresarios y representantes del sector privado:** Es crucial involucrar a los sectores productivos con tres finalidades: a) la **alineación de intereses**, metas y compromisos para el diseño de una estrategia y marco regulatorio para la economía circular; b) la **obtención de información**, datos y conocimiento técnico en cada industria, bajo un enfoque de implementación de acciones de producción sustentable y; c) Profundizar en la identificación del **potencial de circularidad al interior de las industrias** y acelerar el proceso de adopción a nivel micro.
- **Actores de la Sociedad Civil:** Es fundamental incluir a un grupo conformado por perfiles de ciudadanos, consumidores/usuarios, representantes de organizaciones laborales, académicos e investigadores. Para el caso del proyecto danés, conformaron una mesa con representantes de partidos políticos, asociaciones industriales, sindicatos, académicos y ciudadanos.

Un elemento fundamental durante esta etapa de definición estratégica, está centrada en la **comprensión de las fortalezas, debilidades, barreras y posibles áreas de oportunidad que ofrece el marco regulatorio existente**. Con ello, se identifican cuáles serán las intervenciones al marco regulatorio que deberán realizarse, quiénes son los actores clave para llevarlas a cabo y **cuáles son los escenarios para su implementación**, tanto en transición como en adopción de la economía circular.

En la Tabla 10 se muestra el mapeo de las intervenciones en las **políticas públicas requeridas por el gobierno danés**, durante la fase de definición de objetivos y metas del proyecto referido.

Las intervenciones se categorizaron en **seis temas específicos**: educación, información y consciencia; plataformas colaborativas; fortalecimiento empresarial; infraestructura y contratación pública; marco regulatorio y normativo y; sistema fiscal para la sustentabilidad.

Objetivo y Meta Nacional

Cuando una **meta nacional de largo plazo** es clara en materia de sustentabilidad y economía circular, hay un **alineamiento en los intereses y objetivos particulares** por parte de los diversos grupos involucrados. Al establecer compromisos a nivel macro, tanto en los niveles meso y micro, se priorizan metas y objetivos para los que se implementarán estrategias desde cada uno de los sectores específicos.

Lo anterior, **combinado con un contexto de urgente recuperación económica Post-Covid** y la necesidad de establecer una agenda de competitividad y creación de empleos para el corto y mediano plazo, **las condiciones propicias para la definición de metas ambiciosas en aspectos clave** para la adopción de un modelo de desarrollo sustentable basado en la economía circular están dadas.

Este *momentum* que se genera cuando el gobierno (en todos sus niveles), líderes empresariales de los sectores principales de la economía y actores clave para la economía circular se suman para la consecución de una agenda ambiciosa, **envía una señal clara para que inversionistas y fondos de financiamiento sustentable** prioricen invertir bajo un marco regulatorio y condiciones jurídicas que asegure la consecución de beneficios para el largo plazo. Estas inversiones juegan un rol determinante para el apalancamiento de las acciones requeridas por los sectores productivos en términos de

productividad y competitividad, para el despliegue de infraestructura y para el desarrollo de proyectos de innovación e investigación.

Oportunidades de circularidad para los sectores principales de la economía

Una vez definido el **objetivo central y las metas nacionales** para las etapas de transición y adopción de la economía circular, el siguiente paso está en **definir los sectores económicos prioritarios** con los que se iniciará la implementación e instrumentación, para luego agregar a otros sectores.

Un factor clave para su priorización, además de la importancia económica e impactos socio-ambientales, es el **nivel de involucramiento con la agenda nacional de economía circular** y de desarrollo sustentable.

Un **análisis sectorial** arroja como resultado, **la definición de una agenda de intervenciones regulatorias** necesarias para materializar las acciones específicas de circularidad (o eliminar las barreras actuales que lo impiden), así como **medir los avances y monitorear los impactos**, con respecto a las metas nacionales.

En la **matriz de priorización desarrollada por el Gobierno Danés** durante la primera etapa del proyecto piloto, se seleccionaron los **sectores de alimentos y bebidas, construcción e inmobiliario, maquinaria industrial y el de la salud** como prioritarios bajo criterios como la importancia en la economía nacional y su potencial de circularidad.

Considerar ciertos sectores como "ancla de la economía nacional" permite hacer un **análisis sistémico e identificar oportunidades adicionales** en las cadenas de suministro, a lo largo de otros encadenamientos productivos y en los mercados de consumo asociados.

Para tangibilizar las oportunidades de circularidad que hay en un sector específico, se debe focalizar el análisis sobre **los productos que llegan al mercado** y sobre etapas puntuales de su proceso de producción-distribución-comercialización-disposición final. Los factores clave para realizar este análisis sectorial, son los siguientes:

- **Diseño Circular:** Revisión de mejoras en la selección, desarrollo y flujos de materiales, en el diseño de producto mediante la estandarización o modulación de partes, y diseño para el des-ensamble de componentes recuperables.
- **Modelos de negocio circulares:** Transformación del modelo de propiedad del producto (compra de activo por el consumidor) por un modelo de servicio (alquiler durante el tiempo de uso), lo que supone un re-diseño del producto bajo estándares de alta durabilidad, reparabilidad y re-acondicionamiento.
- **Funcionalidades cíclicas y en cascada:** Re-definición de la relación del productor-cliente que requiere de la implementación de un sistema de logística inversa (retorno al productor), procesos de tratamiento y re-manufactura de los equipos y componentes de mejor calidad para extender su vida útil y garantía.
- **Habilitadores para un mejor desempeño entre ciclos y sectores:** Mejoramiento del desempeño de los equipos entre ciclos de uso y para diferentes sectores productivos, lo que implica una mejor gestión de los flujos de materiales utilizados, la alineación de incentivos económicos y el establecimiento de estándares industriales que potencien la colaboración con otros actores de la cadena productiva u otro sector industrial. Otros aspectos son el acceso a herramientas de financiamiento y gestión de riesgos y el desarrollo de infraestructura.

Lo anterior se puede resumir en **tres elementos clave** a regular dentro de un modelo económico circular:

- 1) **Diseño para el des-ensamble**, la re-manufactura y la durabilidad,
- 2) **Implementación de nuevos modelos de negocio** que permitan al fabricante mantener la propiedad del producto (no el consumidor) prolongando el valor de los bienes y,
- 3) **Desarrollo de una cadena logística** que facilite el retorno de los productos y las partes para su re-manufactura, la re-circulación para usos en cascada de los bienes y la prestación de diversos servicios entre eslabones de la cadena de valor.

ANEXO 3: Investigación e innovación para la Economía Circular

La encuesta Eurobarómetro, es un instrumento clave mediante el que la UE ha identificado las principales **barreras en la implementación de la Eco-innovación en las PYMES**.

La conclusión de esta encuesta dio como resultado lo siguiente:

- Alta incertidumbre con respecto a la demanda del mercado.
- Incertidumbre en cuánto a la rentabilidad de las inversiones en Eco-innovación.
- Altos precios a la energía y materias primas (sobre todo en la dependencia en la importación).
- Alta incertidumbre con respecto a los cambios regulatorios y normativos.
- Falta de acceso al conocimiento para la implementación de la Eco-innovación.

Desde la perspectiva de un país como México, que cuenta con un entramado empresarial similar, conformado por un **98% de PYMES** (en la UE es del 99%), se observan grandes similitudes en las barreras y catalizadores percibidos, lo que puede constatarse en el reporte del proyecto denominado **“Evaluación de la situación actual de la economía circular para el desarrollo de una Hoja de Ruta para Brasil, Chile, México y Uruguay”**.

Es importante enfatizar que durante la primera fase de la agenda de Eco-innovación Europea, se determinaron las siguientes líneas de acción estratégica:

- **Política y normativa para la Eco-innovación:** Esta línea de acción está basada en la amplia experiencia que la UE ha adquirido en el desarrollo de investigación y tecnología aplicada a la gestión sustentable del agua, energía y de los flujos de materiales, así como a la mitigación de la contaminación y cambio climático, al re-aprovechamiento y reciclaje de materiales residuales, principalmente.

En este contexto, surge el reglamento REACH (COM, 2006b) enfocado al desarrollo de sustancias químicas sustitutas de las denominadas (SEP) sustancias extremadamente preocupantes. Este reglamento ha tenido una función global, ya que es un instrumento de cumplimiento obligatorio para todas aquellas empresas químicas del mundo que quieran acceder al mercado europeo.

- **Proyectos de demostración y asociaciones para la Eco-innovación:** Esta línea de acción se refiere exclusivamente al cierre de brecha que hay entre las tecnologías innovadoras y sustentables con respecto a la viabilidad financiera para su implementación y a la demostración de los impactos positivos que permita su acelerada adopción por el mercado, reforzando así las competitividad y escalamiento para e largo plazo.

Desde el año 2012, la UE ha venido apoyando proyectos de demostración y en la conformación de asociaciones que facilite el aprovechamiento de todo el potencial que hay en su despliegue, en industrias específicas. La misión de esta estrategia está en demostrar la viabilidad comercial de las nuevas tecnologías desarrolladas en la región.

- **Normas y objetivos de comportamiento para reducir la huella ecológica de productos, servicios y procesos industriales:** Esta línea de acción nace de la necesidad identificada de que para impulsar la eco-innovación, es fundamental conectarla con la agenda de productividad y con las oportunidades del Mercado Único Europeo.

Con base en la experiencia previa en la adopción de un eco-etiquetado de eficiencia energética, donde se estiman indicadores de eficiencia energética del orden de los 700 TWh de ahorro para el periodo de 1996-2020, se ha ampliado el alcance de este mecanismo mediante el que se transmite al consumidor,

información relevante de sus decisiones de consumo en materia de sustentabilidad, co-responsabilidad y conciencia.

- **Financiamiento a las PYMES:** Para acelerar la adopción de la Eco-innovación en las PYMEs es necesario el despliegue de programas de financiamiento que lo facilite, pero además se debe contar con una agenda o programas de acompañamiento que permita al empresario, identificar las oportunidades, abordarlas y mitigar los riesgos en el proceso de implementación.

En paralelo, esta línea de acción busca crear condiciones financieras más favorables que además evalúe de manera más eficaz, aquellos riesgos asociados a los impactos socio-ambientales causados por los modelos de producción de la economía lineal.

En este sentido, para facilitar la inversión, crear una mayor confianza en el mercado de la Eco-innovación y para conformar redes de colaboración, se han desarrollado políticas europeas como la Política de Cohesión y el Foro multilateral ETAP que permiten la movilización de recursos financieros para el desarrollo de proyectos de Eco-innovación en las PYMES.

- **Cooperación internacional:** La Eco-innovación como mecanismo de transición hacia una economía europea sustentable ha sido el punto de partida para definir acciones que consoliden el Espacio Europeo de investigación (EEI) a través de una mayor integración y coordinación transfronteriza tanto de la inversión, como del despliegue de proyectos de investigación y Eco-innovación.

El Foro Estratégico para la Cooperación Internacional de Ciencia y Tecnología (SFIC) es un modelo de asociación europea que permita impulsar el desarrollo de iniciativas y proyectos conjuntos entre los Estados miembro de la UE, la Comisión Europea y otros países del mundo como beneficiarios de la implementación de la Eco-innovación.

Para fomentar el acceso a nuevos mercados, se promueven asociaciones de esta naturaleza mediante las que se armonizan los marcos normativos en materia de sustentabilidad, con aquellos países estratégicos, mediante diálogos bilaterales. Un programa referente que ha surgido a raíz de esta estrategia es SWITCH-Asia, que tiene por objeto el impulso a la producción y consumo sustentable y que ha evolucionado hacia otras regiones como África (SWITCH AFRICA GREEN PROGRAMME) y Latinoamérica (ERUCLIMA+, entre otros).

- **Nuevas competencias y nuevos empleos:** En un escenario de transición hacia una economía circular y sustentable, es indispensable contar con capacidades desarrolladas tanto en términos de infraestructura productiva, como de talento humano cualificado. Esta línea de acción se centra precisamente en desarrollar las habilidades y capacidades técnicas del mercado laboral.

Para ello, la UE estableció el Consejo Sectorial Europeo que tiene por objeto el intercambio de información entre los Estados miembro sobre los perfiles según las habilidades y competencias requeridas, sobre programas de capacitación y formación, así como de atender las necesidades en materia de cualificación de personal para los sectores de producción de bienes y servicios.

- **Cooperación Europea para la Eco-innovación:** En paralelo a los mecanismos de asociación con otras regiones, la UE ha desarrollado las Cooperaciones de Innovación Europeas (CIE), mediante las que se busca agrupar a agentes aceleradores de la innovación orientada a la resolución de desafíos específicos

en la sociedad europea, y que representen un alto potencial de aprovechamiento de oportunidades de mercado.

Entre los temas focales está la eficiencia en el uso de los recursos naturales y materias primas, generación de bioenergía, la agricultura sustentable, la gestión responsable del agua y el desarrollo de proyectos de Eco-innovación de alto impacto en ciudades o territorios, entre otros.

Como punto de partida para evaluar la implementación de esta **estrategia de Eco-innovación**, se destaca la posición dominante de la UE como región en materia de desarrollo de investigación, eco-innovación y tecnología para la transición hacia una economía sustentable (IDEA, 2009) en la que se muestran las proyección de crecimiento al año 2020 sobre las que se orientó la estrategia Europa 2020.